

Министерство природных ресурсов Российской Федерации  
Северный комитет природных ресурсов  
Закрытое акционерное общество "Архангельскгеолразведка"

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МАСШТАБА 1:200 000  
Издание первое

Серия Мезенская  
Лист Р-38-III

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: *Т.А.Румянцева, Г.М.Черемхина, В.Н.Ушаков, Л.С.Вертунова,*  
*Е.В.Поспеловская*  
Редактор *К.Э.Якобсон*

Санкт-Петербург, 2002 г.

## Оглавление

	Стр.
Введение .....	3
1.Геологическая изученность .....	6
2.Стратиграфия .....	14
3.Тектоника.....	56
4.История геологического развития.....	60
5.Геоморфология .....	63
6.Полезные ископаемые .....	68
7.Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	71
8.Гидрогеология.....	77
9.Эколого-геологическая обстановка .....	83
Заключение.....	90
Литература .....	91
Приложения:	
1. Список месторождений полезных ископаемых и проявлений, показанных на геологической карте донеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований листа Р-38-III Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	97
2. Сводная таблица состояния прогнозных ресурсов полезных ископаемых лист Р-38-III .....	99
3. Характеристика прогнозируемых территорий на поиски коренных источников алмазов на листе Р-38-III.....	100
4. Список литохимических потоков рассеяния.....	101
5. Список буровых скважин, показанных на геологической карте.....	104
6. Дополнение к приложению №5.....	105

## Введение

Территория листа Р-38-III, в дальнейшем именуемая Среднепинежской площадью, расположена в южной Мезенской впадины и в административном отношении включает значительную часть Пинежского района Архангельской области.

Среднепинежская площадь представляет собой пологоволнистую, участками плоскую, слабо волнистую лесисто-болотистую равнину (абсолютные отметки 30-266 м) с густой сетью рек и немногочисленными озерами. Крупными орографическими элементами являются: долина реки Пинега, Двинско-Пинежский и Важско-Пинежский холмисто-волнистые, местами квалитые, водоразделы (абсолютные отметки 100-266 м). Увалы и холмы различной формы, пологие, высотой 2-16 м, покрыты лесом. Они разделены плоскими, слабовогнутыми, иногда заболоченными понижениями. Местами одиночные уплощенные невысокие камовые холмы, 0,5-1,0 км в поперечнике, группируются в слитые холмистые массивы, вытянутые вдоль речных долин (р. Сура, Кирчема). Склоны их ассиметричны. На водоразделах местами наблюдаются системы блюдцеобразных и логообразных болотистых понижений глубиной 2-10 м, формирующие участки с характерным карстово-суффозионным ландшафтом. В западной части площади встречаются карстовые воронки диаметром 40-50 м, глубиной до 20 м, заполненные водой. Долина р. Пинега, разделяющая водоразделы, залесенная, плоская, местами слабоволнистая (абсолютные отметки 30-75 м) шириной 3-30 км.

Речная сеть широко развита и принадлежит бассейну р. Пинега. Все реки берут начало в болотах или озерах. Крупные реки Пинега, Юла, Юрас, Покшеньга текут в широких (до 2 км) долинах, врезанных на глубину до 70 м. Склоны долин большей частью пологие и местами незаметно сливаются с окружающей местностью. Небольшие реки текут в узких V-образных долинах шириной 200-300 м, часто заболоченных. Пляжевые берега и песчаные косы редки.

Река Пинега (правый приток р. Сев. Двина) судоходна, доступна для судов с осадкой до 1,5 м, а в межень – только для небольших катеров. Ширина реки от 160 до 575 м, глубина 1,5-3 м, скорость течения 0,5-0,8 м/с.

Реки Юла, Юрас, Покшеньга имеют ширину от 20 до 90 м, глубину до 3 м при скорости течения 0,1-0,5 м/с. Остальные реки сильно меандрируют, часто образуют старицы. Проходимость речных долин, за исключением долин крупных рек, плохая, много завалов, бурелома. Максимальные расходы воды приурочены ко времени весенних паводков, высота которых составляет 1,2-3 м, на р. Пинега 4-6 м. Межень длится с середины июля до конца сентября, нарушаясь кратковременными дождевыми паводками

(высота подъема воды 0,6-2 м). Осенние паводки гораздо менее интенсивны, чем весенние.

Замерзают реки в конце октября, озера на 1-2 недели раньше. Толщина льда на реках в конце зимы 60-80 см, на озерах 1,2 м; мелкие озера и реки промерзают до дна. Вскрываются реки в конце апреля – начале мая, озера на 1-2 недели позже, продолжительность ледохода от 3 до 5 дней.

Озер на территории немного. Наиболее крупное из них – Красный Окунь имеет площадь 15 км<sup>2</sup>, глубина его 1-4 м, берега низкие, заболочены. Остальные озера преимущественно старичные (в поймах) и карстовые (на болотах), имеют небольшие глубины, низкие поросшие осокой берега. Озера, расположенные на болотах, интенсивно зарастают.

Болота вместе с заболоченными участками леса покрывают не менее 30% площади. Наиболее крупные из них имеют собственные наименования – Сухое, Шильмушское, Синьболото, Унольское и др. Преобладают преимущественно травяно-сфагновые, грядово-мочажинные трудно проходимые болота верхового типа. Глубина болот, как правило, более 2 м.

В климатическом отношении площадь располагается в умеренно континентальном поясе. Преобладающее направление ветров: весной и летом – северное, северо-восточное, осенью и зимой – западное, юго-западное. Средняя скорость ветра 5-6 м/с, сильные ветры (15 м/с и более) чаще всего бывают зимой.

Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года. Дожди обильные, часто ливневые. Осенью преобладают затяжные морозящие дожди с туманом. Снежный покров устанавливается в середине ноября и держится около 200 дней.

Воздух во все сезоны года очень влажный: относительная влажность летом 83-85%, зимой – 79-80%.

Зима (конец октября – начало апреля, температура ниже 0°C) умеренно холодная с преобладанием пасмурной погоды. Световой день в декабре сокращается до 4-х часов. Зимой нередки полярные сияния, обусловленные магнитными бурями, ухудшающими работу геофизических приборов и радиосвязь. Весна (начало апреля – середина июня с положительными дневными температурами от +6° до +12°C) затяжная с переменной прохладной погодой. Снежный покров разрушается 10-30 апреля, сходит к началу мая. Продолжительность светового дня к июню достигает 21 часа. Лето (середина июня – конец августа, температура воздуха большую часть суток +15°–+18°C) дождливое, с преобладанием пасмурной погоды. С середины июня до конца июля – период “белых ночей”. Появляются тучи комаров, мошки, оводов. Осень (конец августа – конец октября, период падения температуры от +10° до 0°C) прохладная, дождливая. Продолжительность

светового дня резко уменьшается. Осадки выпадают в виде продолжительных морозящих дождей, сменяющихся снегопадами.

По характеру растительности район относится к северной таежной зоне. Лесные массивы занимают около 60% территории. В западной части территории преобладают еловые леса с примесью лиственницы и березы, которые к востоку сменяются елово-сосновыми лесами. В понижениях рельефа леса заболочены. Вырубки заросли густой елово-березовой порослью небольшие участки вблизи населенных пунктов заняты пашней.

Животный мир типичен для таежной зоны Европейской части Российской Федерации. Из млекопитающих встречаются лоси, олени, медведи, рыси, волки, росомахи, лисы, белки, куницы, зайцы. Широко распространены боровая дичь: тетерева, рябчики, глухари, и водоплавающая – утки, гуси.

Дорожная сеть развита слабо. Постоянно действующими путями сообщения является улучшенная грунтовая дорога – Карпогоры-Сульца, проходящая вдоль р. Пинега. Грунтовая дорога сезонного пользования проходит вдоль р. Юла.

Отдельные населенные пункты (Пачиха, Карпогоры) связаны местной авиалинией с г. Архангельск. Районный центр с. Карпогоры, кроме того, связан с г. Архангельск железной дорогой. Сеть дорог дополняют тропы, проложенные, как правило, вдоль рек. Зимой широко используются зимники и ледовые лесовозные дороги.

Населенность территории и экономическая освоенность ее неравномерные и незначительные. Все населенные пункты сельского типа и расположены по долинам рек Пинега, Юла. В них насчитывается от 2 до 1500 жителей.

Основное население – русские – занято на лесоразработках.

Месторождения полезных ископаемых (строительных материалов, торфа) эксплуатируются для местных нужд.

Экологическая обстановка, в целом, безопасная. Загрязненность отмечается только вокруг поселков бытовыми отходами. Выруба нарушают природный баланс, способствуют обмелению водотоков и заболачиванию территории, распространению массивов малопродуктивных березняков и осинников. Русла рек захламлены бревнами-топляками – последствия молевого сплава.

По обнаженности территория относится к закрытым районам. Обнажения как докайнозойских пород, так и неоген-квартера встречаются фрагментарно, только в долинах рек, цоколях террас или в русле. Проходимость плохая. Геологическое строение 2 категории сложности (простое), двухярусное.

При составлении и подготовке к изданию комплекта карт геологического содержания масштаба 1:200000 использованы материалы ГДП-200 по Среднепинежской

площади 1990-1995 г. г. Работы проводились Среднепинежской ГСП и включали дешифрирование аэрофотоснимков масштаба 1:20 000 и фотосхем масштаба 1:100 000, геологосъемочные маршруты с изучением разновозрастных отложений в обнажениях и горных выработках, наземные геофизические работы по заверке локальных магнитных аномалий, бурение картировочных и структурно-картировочных скважин глубиной до 100 м и 100-400 м, комплексное опробование на определение вещественного состава и возраста пород, маршруты по шлиховому и литохимическому опробованию. Кроме того, учитывался весь имеющийся фактический материал геолого-геофизических исследований района по состоянию на 01.01.1995 г., а также использованы сводные работы по биостратиграфии Юго-Восточного Беломорья [1, 2, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 24].

Аналитические работы выполнялись различными организациями и исполнителями. Химические, спектральные, минералогические анализы проведены в Центральной лаборатории ГП “Архангельскгеология”, частично в лабораториях Юрасской ПСЭ, ГП “Севморгеология”, ГП “Невскгеология”, НИИ геологии СГУ. Спорово-пыльцевой анализ четвертичных отложений выполнен коллективом Палеофитологической лаборатории ЛПСЭ ГП “Севзапгеология” под руководством Э.С.Плешивцевой, а также Э.С.Чанчиным (“Архангельскгеология”), дочетвертичных отложений – Л.М.Медведевой (НИИ геологии СГУ). Определение четвертичной микрофауны проведено Л.В.Пеньевской (ГП “Архангельскгеология”), В.Н.Тверской (“Полярноуралгеология”) и О.Ф.Барановской (“Севморгеология”). Диатомовый анализ выполнялся Л.П.Бесполитой (ГП “Архангельскгеология”) и В.В.Джинаридзе (НИИ геологии СГУ).

Геологическая карта и карта полезных ископаемых донеоген-четвертичных образований составлена Т.А.Румянцевой при участии Л.С.Вертуновой, карта неоген-четвертичных образований – Т.А.Румянцевой при участии Г.М.Черемхиной, карта закономерностей размещения полезных ископаемых и прогноза – В.Н.Ушаковым, эколого-геологическая схема – Е.В.Поспеловской. Главы “Введение”, “Геологическая изученность”, “Тектоника”, “История геологического развития”, в главе “Стратиграфия” разделы “Палеозой”, “Мезозой” написаны Т.А.Румянцевой; раздел “Кайнозой”, а также глава “Геоморфология” – Г.М.Черемхиной; главы “Полезные ископаемые”, “Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района” – В.Н.Ушаковым, “Гидрогеология” – Т.В.Козельской; “Эколого-геологическая обстановка” – Е.В.Поспеловской. Список литературы подготовлен Т.А.Румянцевой.

## 1. Геологическая изученность

Начало изучения геологии и полезных ископаемых северной части Русской плиты приходится на середину прошлого века. Трудами Р.И.Мурчисона (1847 г.), Н.Барбот-де-Марни (1868 г.), Н.Лебедева (1893 г.) и др. установлено широкое распространение на территории листа Р-38 пермских отложений и схематично намечено их деление на морские и перекрывающие их континентальные образования.

Исследования, проводившиеся до середины нашего столетия, охватывали, главным образом, придолинные полосы крупных рек и носили рекогносцировочный и описательный характер. На локальных участках осуществлялись поисковые и поисково-разведочные работы на гипсы, карбонатное сырье, глины и песчано-гравийные смеси. В 30-40 г. г. вся территория была охвачена геологической съемкой пятиверстного масштаба с целью составления десятиверстной геологической карты СССР. Северо-восточная четверть площади листа Р-38 была закартирована М.П.Раюшкиным (1939 г.) только в масштабе 1:1000000.

В 1939 году на основе имеющихся материалов Л.И.Зоричевой была издана геологическая карта листа Р-38-В, в масштабе 1:1000000. В 1947 году на рассматриваемой площади впервые проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ Ленинградской геофизической экспедицией [36]. В результате была прослежена кровля гипсо-доломитовой толщи нижней перми.

Данные о геологии исследованной площади дополнили результаты геологической съемки масштаба 1:1000000 на территории листов Q-37, Р-38-5,6, выполненной Н.С.Иголкиной в 1948 году [37].

Аэромагнитная съемка территории впервые выполнена в 1954-1958 годах Аэромагнитной партией № 23/54 треста "Сибнефтьгеофизика" [3] в масштабе 1:1000000. На основании полученных данных были построены карты рельефа кристаллического фундамента и схематическая карта распределения магнитных масс в масштабе 1:1000000 [3].

В 1960 году исследования продолжены ЗГТ, выполнявшим аэромагнитную съемку масштаба 1:200000. Был выделен ряд положительных и отрицательных структур II порядка, в том числе: Покшеньгское, Карпогорское, Сурское, Верхнетоемское поднятия, Кергинская депрессия. Построены карта структур поверхности кристаллического фундамента и схематическая геологическая карта для него масштаба 1:1000000. Выделены Мезенская синеклиза и в ее составе Лешуконский прогиб [7].

Под редакцией Н.А.Пахтусовой на основе проведенных исследований и геологических материалов, полученных при контрольно-ревизионных маршрутах по р. Пинега и ее притокам Сямженьга, Явзора и др., издается геологическая карта масштаба

1:1000000 листа Р-38. Эти материалы Н.А.Пахтусовой позволили палеонтологически обосновать келловейский возраст песчаной толщи, ранее датированной средней юрой, в верховьях р. Пинега и на Пинежско-Вашском водоразделе [25].

Сейсморазведочные работы на территории Мезенской синеклизы и прилегающих площадей выполнялись силами экспедиции № 7 ЗГТ. Первые исследования выполнены Койнасской партией в 1963 году [25] с целью изучения глубинного геологического строения, выделения перспективных площадей на нефть, расчленения осадочной толщи, выявления локальных структур. Работы проводились методом ТЗ КМПВ по профилям: Усть-Пинега-Лешуконское, Юрома-Сафоново-Тиман. В результате получены сведения о рельефе фундамента. Глубина его залегания в пределах Архангельского поднятия составила 830 м с погружением на восток от 1,1 до 2,5 км.

В 1965-66 г. г. экспедиция № 7 ЗГТ выполняет исследования методами МТП, МТЗ, КМТП масштаба 1:200 000. По результатам работ Олемской партии [25] составлена схематическая карта поверхности фундамента. Пинежской электроразведочной партией работы проведены по трем профилям: Русома-Тиман, Часовенская-Юрома, Усть-Пинега-Чупрово. Определены глубины залегания фундамента в бассейне р. Пинега. Построена карта изогипс опорного горизонта. Авторами сделан вывод о связи между изменениями значений и литолого-фациальным составом осадочной толщи.

В 1964-1967 г. г. на площади листов Р-38-А, Б двумя партиями под руководством Ю.В.Чернышева проводятся комплексные геолого- гидрогеологические съемки масштаба 1:500000. Расчленение дочетвертичных образований проведено до ярусов, разрез четвертичных отложений начинается с одинцовского межледникового. Установлена горизонтальная гидрохимическая зональность, выделены водоносные горизонты и комплексы. Составленные карты, за исключением дочетвертичной, являются кондиционными [53].

В 1965-1967 г. г. Ю.Н.Оганесов, В.Н.Банбенков с коллегами проводят исследования по изучению тектонического строения Вашско-Пинежского междуречья. Авторы выполнили большую исследовательскую работу по фациальным, палеографическим и неотектоническим реконструкциям. Их отчет представляет несомненный интерес в области четвертичной геологии [41].

В 1968-1969 г. г. Лешуконской партией методом КМПВ проведены исследования по профилям Азополье-Пинега, Карпогоры-Котлас. Уточнены мощности осадочного чехла в Лешуконском прогибе, его границы. Выявлен Корбский выступ фундамента, уточнено строение Койнасского выступа, выявлено тектоническое нарушение амплитудой порядка 0,5 км в зоне сочленения Лешуконского прогиба с Ценогорской седловиной [47].

На исследованной территории Р.Р. Атласов, а на прилегающей с юго-запада площади В.И.Розанов в 1969-70 годах проводят геологическую съемку масштаба 1:200000, включающую комплексное дешифрирование АФМ, электроразведочные и буровые работы. В отчетах дано детальное расчленение четвертичных отложений, выделены структуры фундамента и осадочного чехла, водоносные горизонты и комплексы, дана оценка перспектив территории. По результатам исследований опубликованы многочисленные работы по стратиграфии перми, триаса, юры, тектоническому строению района [26,48].

Гравирозведочные работы на рассматриваемой территории проводились силами ЗГТ в 1969, 1973, 1975 г. г. Вся площадь покрыта съемкой масштаба 1:200000. Составлены гравиметрические карты масштаба 1:200000, структурно-тектонические схемы масштабов 1:200000, 1:500000, отражающие строение кристаллического фундамента.

В 1970 году с целью изучения глубинного строения выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:50000. Результаты работ позволили сделать вывод о более сложном строении рельефа фундамента по сравнению с ранее существовавшими представлениями.

В 1971-1974 г. г. сейсморазведочные работы производились Сурской, Пинежской партиями. Работы по обобщению материалов геофизических исследований направлены, в основном, на оценку нефтегазоносности Мезенской синеклизы [40,41,42].

На северо-западе к Среднепинежской площади примыкает территория первой в Архангельской области групповой геологической съемки масштаба 1:200000, проведенной Кулойской партией в 1974-80 г. г. В отчете изложены новые результаты по стратиграфии венда, палеозоя и кайнозоя, расчленение которых проведено с высокой степенью детальности. Впервые на севере Русской плиты установлено проявление кимберлитового магматизма, указаны многочисленные местонахождения вендской фауны. Установлен комплекс признаков потенциальной алмазоносности Зимнего Берега, что было подтверждено дальнейшими работами. Составлен комплект необходимых карт, соответствующих масштабу [32].

В конце 70-х годов ПГО “Архангельскгеология” приступило к составлению комплекта карт геологического содержания масштаба 1:1000000. В 1980 году были подготовлены геологическая карта и карта четвертичных отложений, в 1981 году – структурно-тектоническая карта Архангельской области. Карты составлялись на основании ранее проведенных работ, а также личных исследований авторов и содержат качественно новую информацию по сравнению с ранее подготовленными подобными картами [33].

В 1981 году под руководством В.Е.Останина закончено АФК-200 на сопредельных с запада, востока и юга площадях на 18 листах в пределах трапеций Р-38, 39. В результате

работ составлена АФГК масштаба 1:200000, другие карты в масштабе 1:500000-1:1000000, причем геологические границы на них, в основном, показаны как предполагаемые. В отчете учтено большое количество изданных и фондовых работ [45].

Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий бассейна р. Пинега в масштабе 1:200000 проводилось в 1978-82 г. г. партией № 9 экспедицией 29 Второго ГТУ для составления ТЭО переброски части стока северных рек в бассейн Волги. Работы сопровождалось профильным бурением скважин через долины рек глубиной до 90 м. В результате были получены ценные материалы, характеризующие в общих чертах литологический состав четвертичных отложений и геоморфологическое строение долины р. Пинега и части примыкающих к ней водоразделов. Однако, отсутствие полных разрезов новейших отложений, слагающих Пинего-Двинское и Пинего-Вашкинское междуречья, ограниченность литолого-палеонтологических лабораторных исследований не позволили провести достаточно обоснованное расчленение этих осадков. На основе общности и различий гидрогеологических условий выделено 16 водоносных горизонтов и три водоносных комплекса. Составлена карта инженерно-геологического районирования бассейнов рек Пинега и Кулоя. По возрасту, генезису, обводненности и однородности физико-механических свойств грунтов выделен 21 стратиграфический комплекс [38].

К северу от изученной территории Лешуконской партией в 1980-85 г. г. проведена групповая геологическая съемка масштаба 1:200000, в результате которой была разработана стратиграфическая схема казанских и татарских отложений, принятая МРСС в 1988 году, установлено присутствие ранее неизвестных здесь юрских образований. Исходя из анализа полученных данных с использованием всего комплекса методов изучения антропогенных отложений, авторы пришли к выводу об отсутствии на этой территории следов воздействия покровных ледников, о неледниковой природе отложений, а также сложенных ими форм рельефа, относимых ранее большинством исследователей к ледниковым образованиям. В отчете, впервые, с детальностью для территории Архангельской области приведена комплексная характеристика вещественного состава большинства выделенных стратогенов и захороненных в них палеонтологических остатков. Однако, в разделе “Кайнозой” авторам пришлось описывать стратиграфические подразделения в соответствии с легендой Мезенской серии листов [52].

В 1984-1987 г. г. в пределах территории исследований Е.В.Саморядовым проводились поисковые работы на гравийно-песчаные материалы и пески для строительства автодороги Карпогоры-Нюхча. В процессе проведения поисковых работ выявлено 7 месторождений песчано-гравийного материала и 13 месторождений песка, с подсчетом запасов по категории С<sub>2</sub>.

В 1988-90 г. г. Аэрогеофизической партией № 13 ЛГЭ ПГО “Севзапгеология” в бассейне среднего течения р. Пинега с целью прогнозной оценки перспектив территории на поиски кимберлитовых трубок выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:25000. Составлены карты аномального магнитного поля и локальных магнитных аномалий в масштабах 1:50000, 1:200000, карты результатов интерпретации аэромагнитных данных масштаба 1:200000. Выделены два блока с неглубоким, около 200 м, залеганием кровли вендских отложений, установлены и прослежены разрывные нарушения в фундаменте и осадочном чехле, намечены зоны неотектонической активизации. Закартированы магнитные породы в фундаменте и чехле и выделено 66 локальных магнитных аномалий, в том числе 9 – на Средне-Пинежской площади, из которых 5 рекомендованы авторами для первоочередной проверки наземными геофизическими методами.

В 1987-1990 г. г. на Емецкой площади, примыкающей с запада к исследованной территории, проводится геологическая и комплексная геолого-геофизическая съемка масштаба 1:200000. В результате работ уточнено геолого-гидрогеологическое строение района и его перспективы в отношении полезных ископаемых и подземных вод, выделены основные этапы тектонической активизации, из которых с ранне- и позднегерцинскими, по ряду признаков, в том числе и геохимических, могут быть связаны проявления палеозойского кимберлитового магматизма. Результатом геохимических работ явилось районирование площади по условиям их ведения, выделение перспективных аномальных участков – линейных зон, контролирующих основную массу локальных магнитных и геохимических аномалий, которые связываются с кимберлитовым магматизмом. Проанализирована информативность выявленных поисковых критериев и признаков локализации перспективных участков путем сопоставления с Золотицким рудным полем Архангельской алмазоносной провинции с выделением участков первой, второй и третьей очередности опоскования [43].

В это же время на Пинежской площади, восточнее и южнее изученной территории проводится групповая геологическая съемка и геологическое доизучение ранее заснятых площадей масштаба 1:200000. Авторами отчета предложена новая схема стратиграфии татарского яруса, утвержденная НРС ВСЕГЕИ в качестве дополнения к легенде Мезенской серии. Вихтовская свита, по представлению авторов этих работ, выделяется в объеме от верхов сакмарского яруса до низов казанского яруса включительно, залегает согласно на нерасчлененных ассельско-сакмарских осадках. Карта четвертичных отложений составлена в соответствии с легендой Мезенской серии, однако в тексте отчета, на основании использования новейших материалов по Русскому Северу и комплексу применявшихся методов изучения отложений, обосновывается новая схема

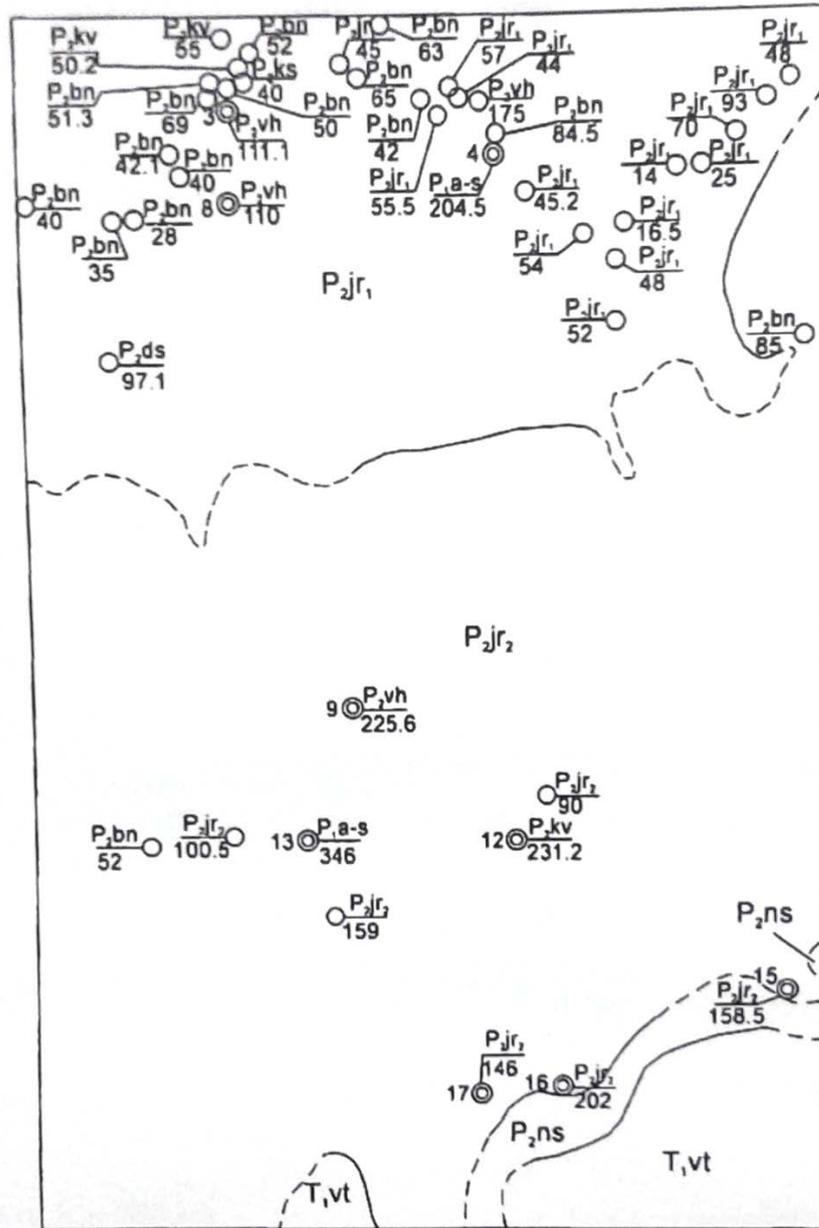
стратиграфии кайнозоя для Архангельской области. Находки алмазов на площади съемки рассматривались как предпосылка для постановки поисковых работ [25].

В 1987-1991 г. г. на Двинской площади Аэрогеологической партией проводится космофотогеологическое картирование масштаба 1:500000 [30]. Авторами отчета в пределах Мезенской синеклизы выделены блоки типа земной коры, реконструированы геодинамические обстановки формирования структурно-вещественных комплексов. Выявлено большое количество линейных структур и структур центрального типа: Кепинская, Красноокуневская и Устьянская, для которых доказывается возможная связь с проявлениями кимберлитового магматизма. Рекомендованы площади для постановки геолого-съёмочных работ с общими поисками.

Работы по оценке перспектив территории на алмазы продолжены в 1989-1992 г. г. Аэрогеофизической партией №4 ПГЭ ГРП “Севзапгеология” на Восточно-Архангельской площади. Составлена сводная схема результатов интерпретации в масштабе 1:1000000 на территории Кулойской, Мезенской, Пинежской, Восточно-Архангельской площадей. Выделены 34 локальные аномалии трубчатого типа, в том числе 10 – на Средне-Пинежской площади.

В последние годы в связи с открытием месторождений алмазов в Юго-Восточном Беломорье Тематической экспедицией проводятся опытно-методические и прогнозные исследования, посвященные разработке критериев прогнозирования новых месторождений, составлению карты алмазоносности области, выделению перспективных площадей. В этих работах на основе всестороннего анализа имеющегося материала рекомендованы необходимые комплексы геолого-геофизических исследований в новых перспективных районах. Одним из таких методов является валунный метод, рекомендованный Металлогенической партией КТЭ, который основан на находках кимберлитов в аллювии р. Сев. Двина и морене на площади работ Емецкой партии и к югу от нее [50,56,57]. В 1987 году закончены исследования по литологии и палеогеографическим особенностям условий формирования триасовых отложений Архангельской алмазоносной провинции. Были опробованы пески, гравелиты, конгломераты, но алмазы не обнаружены. Сделан вывод об их бесперспективности на поиски россыпных месторождений [31].

Вопросы структурно-тектонического строения Архангельской области и закономерностей размещения полезных ископаемых освещены в работах 1977-1980 г. г. по составлению тектонической карты и структурных схем масштаба 1:1000000, космо-тектонической карты и карты элементов прогноза полезных ископаемых масштаба 1:2500000, карты глубинного геологического строения и прогноза размещения кимберлитового магматизма севера Восточно-Европейской платформы масштаба



### Условные обозначения

- $\bigcirc \frac{P_{jr}}{159}$  - скважины, в числителе индекс вскрытого на забое геологического подразделения, в знаменателе-глубина, в м
- $13 \bigcirc \frac{P_{a-s}}{346}$  - скважины, показанные на геологической карте донеоген-четвертичных образований

Рис. 1. Схема расположения скважин, вскрывших донеоген-четвертичные отложения [ 49 ]

1:1000000, Березовским В.З. в 1988 г., карты разломно-блоковой тектоники Юго-Восточного Беломорья с элементами прогноза кимберлитовых полей масштаба 1:500000 Широбоковым В.Н. в 1984 году, космофотогеологической карты севера европейской части СССР масштаба 1:1000000 Розановым В.И. в 1986 году, структурно-формационной карты покрова северной части Русской плиты масштаба 1:1000000 Папенкина В.А. в 1984 г. В результате этих работ выявлены основные черты разломно-блокового строения чехла [28,55]. Разработка критериев прогноза кимберлитового магматизма на основе, главным образом, геофизических материалов посвящены работы В.Н.Широбокова в 1984 г., С.М. Саблукова в 1988 г., С.М.Фельдмана в 1988 году. По их результатам выделены площади с возможным развитием кимберлитов.

В 1990-1995 г. г. на Среднепинежской площади ГП “Архангельскгеология” проведено геологическое доизучение ранее заснятых площадей масштаба 1:200000 [49], в результате которого уточнено геологическое строение территории; верхнетатарские отложения по литологическим признакам расчленены на свиты, что нашло отражение на геологической карте; впервые в южной и северо-восточной части площади установлено развитие терригенных отложений ветлужской серии нижнего триаса; установлен инверсионный характер современного рельефа по отношению к дочетвертичному; получены новые данные по кайнозою, позволившие отнести мощные (до 300 м) толщи песчано-глинистых отложений к морским, аллювиально-морским аллювиальным, озерным образованиям неогена. Значительно расширены перспективы изученной территории в отношении строительных материалов, в первую очередь песчано-гравийных смесей, песков, глин и т.д.

Минералогические и геохимические исследования выявили перспективные площади для постановки поисковых работ применительно к масштабу 1:50000 на алмазы.

## 2. Стратиграфия

Среднепинежская площадь находится на севере Восточно-Европейской платформы в пределах Мезенской синеклизы, что и определяет основные черты ее геологического строения.

Прямые геологические данные о строении и составе пород фундамента и нижних горизонтов осадочного чехла в районе отсутствуют. Глубоко метаморфизованные образования архея вскрываются на сопредельных площадях скважинами “Обозерская” с глубины 545,5 м, “Усть-Пинега” с глубины 862 м [41], “Уфтюга” – с глубины 2656,0 м [25]. Глубина залегания фундамента по геофизическим данным в пределах изученной площади изменяется от 2 до 4 км с погружением на юго-восток.

По данным бурения на сопредельных Емецкой [43] и Пинежской [25] площадях в разрезе осадочного чехла могут присутствовать терригенные породы рифея, венда и франского яруса верхнего девона, залегающие с пологим падением на юго-восток и увеличением мощности в этом же направлении. Судя по смежным территориям, повсеместное распространение имеют каменноугольные терригенно-карбонатные осадки. Верхняя часть разреза осадочного чехла изучена достаточно хорошо по керну буровых скважин и в обнажениях, представлена породами пермской системы, нижнего триаса и кайнозоя.

#### Палеозойская эратема

##### Пермская система

Пермские отложения распространены на всей площади района и принадлежат нижнему и верхнему отделам системы.

##### Нижний отдел

Представлен предположительно в объеме ассельского и сакмарского ярусов, поскольку наличие артинского и кунгурского в регионе до настоящего времени не нашло фаунистического подтверждения.

##### Ассельский и сакмарский ярусы нерасчлененные

Ввиду слабой изученности разреза в районе сероцветные, сульфатно-карбонатные отложения выделены в одну толщу ассельского-сакмарского ярусов нерасчлененных.

Толща ассельского – сакмарского ярусов (P<sub>1a-s</sub>) нерасчлененных распространена на всей территории. Падение ее моноклиналиное юго-восточное, осложненное пологой платформенной складчатостью. Нижняя граница на изученной территории не установлена. По данным бурения на сопредельных площадях [25] отложения согласно, с постепенным переходом залегают на верхнекаменноугольных карбонатных породах. Абсолютные отметки кровли составляют от (-)154 до (-)187 м. Верхняя граница не несет видимых признаков размыва, проводится по смене сульфатно-карбонатных пород терригенными красноцветными породами вихтовской свиты.

Ассельско-сакмарские отложения представлены ангидритами серо-голубыми, голубыми, известняками белыми, розовато-серыми, доломитовыми, огипсованными, с редкими прослоями гипса.

На каротажных диаграммах нижнепермские отложения выделяются высокими значениями удельных сопротивлений, характерных для гипсов и ангидритов.

Палеонтологическая характеристика описываемых отложений на Среднепинежской площади отсутствует. На сопредельных с севера площадях из ангидрито-доломитовой толщи определены фузулиниды: *Pseudoendothyra ex gr.preobrajenskii* (D u t k.) *Fusulinella usvae* D u t k., *Brachythyzina strangwaysi* V e r n.,

*Spiriferina cristata* Sch l., *Dielasma elongatum* Sch l. сакмарского возраста [52]. На территории листов Р-38-I,II из нижней части разреза определены фораминиферы ассельского возраста [43].

Максимальная вскрытая мощность составляет 94,5 м (скважина 13).

#### Верхний отдел

Представлен породами уфимского, татарского ярусов.

#### Уфимский ярус

Вихтовская свита ( $P_2vh$ ). Красноцветные отложения свиты распространены по всей площади работ и вскрываются на полную мощность двумя скважинами. Абсолютные отметки подошвы изменяются от -42 м в скважине 4 до -133,8 м в скважине 13. Залегание свиты в целом моноклинальное с падением на юго-восток под углом в пределах первых десятков минут.

Нижняя граница проводится по смене преимущественно сульфатно-карбонатных отложений существенно терригенными красноцветными породами. Есть мнение [25] о скользящем характере возрастной границы от конца сакмарского яруса до уфимского.

Верхняя граница проводится по смене лагунных терригенных красноцветных отложений морскими сероцветными карбонатными, терригенно-карбонатными и карбонатно-терригенными породами казанского яруса. Контакт согласный, четкий ровный или постепенный.

Сложена свита алевролитами разной степени глинисто-карбонатные с прослоями гипсов, мергелей.

Алевролиты буровато-коричневые с глинисто-карбонатным цементом. Обломочная часть представлена кварцем, полевыми шпатами, обломками пород кремнистого состава, единичными чешуйками слюд. Аксессуары: гранат, циркон, турмалин, эпидот, анатаз. Глинистая составляющая представлена гидрослюдой. Карбонат состоит из кальцита и доломита (3-5%).

Аргиллиты алевроитово-карбонатные по всем параметрам (состав глинистой, карбонатной и алевроито-песчаной массы) сходна с вышеописанными алевролитами, отличаясь лишь содержанием алевроито-песчаного материала (20-30%). Текстура пятнистая. Структура алевропелитовая и кристаллически-зернистая. Основную массу породы составляет глинистый материал, представленный тонкочешуйчатым гидрослюдистым веществом, пропитанным гидроокислами железа, присутствует в тонкой смеси с карбонатом. Песчано-алевроитовый материал представлен изометричными, угловатыми зернами кварца, полевыми шпатов, чешуек слюды, обломками кремнистого состава. Вероятно, эту породу можно отнести к алевроитистому мергелю.

От подстилающих ассельско-сакмарских вихтовские терригенные отложения отличаются повышенным содержанием практически всех сидерофильных и халькофильных элементов.

На Среднепинежской площади в пределах листа в вихтовских отложениях органические остатки не установлены. На Лешуконской площади в породах вблизи подошвы свиты обнаружены остатки брахиопод широкого вертикального распространения *Canocrinella cancrini* (V e r n.) и гастроподы *Murcligonia tscherniyschewi* J a k сакмарского возраста, в верхней части разреза – брахиопод *Cleiothyridina cf. royssiana* (K e y s.) казанского возраста [2].

Максимальная мощность свиты 74,5 м (скважина 4).

#### Казанский ярус

Казанский ярус представлен в полном объеме долгощельской, верхненемнужской, ковальской и белоносовской свитами. Ивагорскую свиту, согласно З.Д.Зеккелю, выделившему ее, авторы считают аналогичной долгощельской. Свиты, как это принято для казанского яруса [10], выделены по литолого-фациальным признакам.

#### Нижний подъярус

Долгощельская свита ( $P_2d\check{s}$ ) по своему объему соответствует нижнеказанскому подъярису. Отложения свиты вскрыты скважинами на всей исследованной территории. Нижний контакт с вихтовскими отложениями согласный, четкий, устанавливается по смене лагунного типа красноцветных пород сероцветными морскими. Верхняя граница с верхненемнужской свитой также согласная, постепенная, проводится по смене терригенных сероцветных осадков преимущественно карбонатными.

Разрез свиты сложен алевролитами в разной степени глинисто-карбонатными с прослоями глин и органогенно-обломочных, часто окремненных известняков. Породы темно-серого, серого или зеленовато-серого цвета.

Глинисто-карбонатные алевролиты плотные, часто с органическим детритом. Текстура пятнистая или слоистая. Структура алевропелитовая. Карбонат (30-40%) представлен микрозернистым кальцитом и тонкозернистым доломитом. Кальцитом сложен и органический детрит (раковины мелких фораминифер, мшанки, членики криноидей, створки брахиопод). Глинистая составляющая представлена тонкочешуйчатым веществом хлорит-гидрослюдистого состава с примесью смектита. Алевролитовый материал состоит из кварца, полевых шпатов, слюды.

Глины плотные хлорит-гидрослюдистые с примесью смектита, карбонатизированные и пиритизированные с примесью алевролитового материала, с углефицированным растительным детритом. Текстуры беспорядочно-зернистые или пятнистые, структура алевропелитовая. Алевролитовая примесь представлена кварцем,

полевым шпатом, обломками пород кремнистого состава и хлоритизированными измененными чешуйками слюд.

Известняки плотные органогенно-детритовые, криноидно-брахиоподовые или полидетритовые с примесью терригенного материала, неравномерно окремненные. Текстура пятнистая, структура органогенно-детритовая. Порода на 70-80% состоит из органогенного детрита, представленного остатками иглокожих, мшанок, обломками брахиопод, единичными раковинами остракод и фораминифер и трудно определяемой органикой. Цементирующей массой является глинисто-карбонатный материал, представленный хлорит-гидрослюдистым веществом с примесью смектита, находящимся в тонкой смеси с карбонатом.

В спорово-пыльцевых комплексах, определенных в породах свиты (в скважине на территории листа Р-38-IV), установлено высокое процентное содержание пыльцы (до 99%). По доминантам, количественным соотношениям компонентов палинокомплексы сходны с нижеказанскими спектрами стратотипического разреза Русской плиты. По заключению палинолога НИИ СГУ Л.М.Медведевой, выделенные палинокомплексы характерны для долгощельской свиты.

В геохимическом отношении обращают на себя внимание максимальные по всему разрезу значения Мп ( $23,6 \times 10^{-3}\%$ ) и повышенные показатели Мп/Ва и Sr/Ba, что соответствует образованию отложений в условиях теплого климата в солоновато-водном бассейне. Мощность свиты от 24 м до 30,5 м.

#### Верхний подъярус

Установлен на площади листа по положению в разрезе и литологическим признакам, описываемые ниже свиты выделены по литологическим особенностям и корреляции по ним со стратотипами.

Верхненемнужская свита (P<sub>2vii</sub>) по своему объему сопоставляется с низами верхнеказанского подъяруса, на поверхность не выходит, вскрыта рядом скважин (8, 13 и др.) по всей площади. Нижний контакт с отложениями долгощельской свиты согласный, четкий, ровный, устанавливается по смене карбонатно-терригенных пород известняками. Верхняя граница с отложениями ковальской свиты согласная, постепенная, не всегда четкая, проводится по смене более темно-цветных карбонатных осадков с прослоями (не во всех разрезах) терригенных более светлыми и однородными карбонатными отложениями.

Разрез представлен, в основном, известняками серыми и желтоватыми, органогенно-обломочными, иногда окремненными, реже мергелями алевритистыми темно-серыми, серыми, тонкослоистыми, фациально выдержанный по площади.

Известняки органогенно-обломочные глинистые, линзовидно-слоистой текстуры, пелитоморфной и органогенно-детритовой структуры. В основной массе порода очень неоднородная. Органический детрит (30-40%) представлен остатками иглокожих, остракод, брахиопод. Глинистый материал участками достигает 30% объема, алевроитовая примесь – от 2-3% до 10-20%. Иногда в породе отмечается повышенное содержание кремнистого материала, представленного опалом, хальцедоном и микроагрегатным кварцем.

В мергелях алевроито-песчаная составляющая состоит из кварца, полевых шпатов, удлиненных чешуек слюд; карбонатная представлена микро-, мелкозернистым кальцитом, который отмечается в тонкой смеси с глинистым материалом, а также выполняет органический детрит (брахиоподы, остракоды, иглокожие и др.); глинистый материал представлен тонкочешуйчатым хлорит-гидролюдистым веществом с примесью смектита. По соотношению глинистого и алевроитового материала выделяются глинисто-карбонатные или глинисто-карбонатно-алевритовые породы.

На Среднепинежской площади из пород свиты определены остатки фауны [20] *Canocrinella cancrini* (V e r n.), *C.af.ladjensis* (L i c h.), *C.af. koninckiana* K e y s., *Rhynchopora af. nikitini* (T s c h e r n.), *Aulosteges fragilis* (N e t s c h.), остракоды: *Healdia simplex* R o u n d y, *Cavellina unica* K o t s c h., *C. edmistonae* (H a r r i s e t. Z a l i c h e r), *Bairdia kandijzensis* K h i v., *Moorea af.elongata* J c h n., *Fascianella spinosa* K o t s c h., *F. notabilis* S c h n, указывающие на казанский возраст.

Мощности свиты меняются от 6 м до 22,1 м. Закономерности их изменения по площади установить трудно, отмечается увеличение в северо-западном и юго-восточном направлениях.

Ковальская свита (P<sub>2</sub>kv) распространена на всей площади района, на поверхность нигде не выходит. Полный ее разрез вскрыт скважинами 8, 4 и рядом других.

Нижний контакт с породами верхненемножской свиты согласный, не всегда четкий, проводится по смене темно-серых, часто смешанного состава пород более светлоокрашенными существенно карбонатными. Верхняя граница определяется по смене существенно массивных известняков зеленоватых, коричневатых, серых окрасок известняками светло-серыми, почти белыми, часто с тонкой слоистостью. Контакт согласный, постепенный.

Свита сложена пачкой известняков глинистых, светло-серой и серой окраски, часто с зеленоватым, синеватым или коричневатым оттенком или с пятнами желтоватых и розоватых тонов, разно-кристаллических и органогенно-детритовых.

Кристаллические известняки имеют текстуру беспорядочно-зернистую или пятнистую, обусловленную распределением глинистого материала. Структура чаще

микро-, тонкозернистая или кристаллически-зернистая. Основная масса сложена кальцитом. Породы интенсивно перекристаллизованы. Процесс перекристаллизации затрагивает как основную массу, так и органический детрит, который составляет до 10-20% объема породы и представлен остатками иглокожих, фораминифер, остракод, брахиопод. Глинистый материал (20-30%) представлен тонкочешуйчатым гидрослюдиисто-сметитовым веществом, алевроитовый (2-3% до 7%) – изометричными зернами кварца, полевых шпатов, чешуйками слюд. Аутигенные образования представлены халцедоном, опалом, фосфатом, доломитом, распределенными в породе гнездами. Отмечаются обрывки углефицированного растительного детрита.

Известняки органогенно-детритовые глинистые представляют собой породу зеленовато-серую, плотную, с текстурой пятнистой или пятнисто-слоистой. Структура органогенно-детритовая и кристаллически-зернистая. Основная масса сложена органическим детритом (70-80%), представленным одноосными спикулами губок, раковинами фораминифер, остракод, остатками иглокожих, водорослей. Выполнен органический детрит микро- тонкозернистым кальцитом, реже глауконитом, фосфатом, глинистым или кремнистым веществом. Цементом является микрозернистый кальцит. Участками отмечается процесс перекристаллизации, который затрагивает как основную массу, так и детрит. Глинистый материал составляет 18-29% объема породы, алевроитовый – 1-3%. Из аутигенных образований в породе локально отмечается окремнение в виде гнезд.

Из отложений свиты, на сопредельной территории [25], определены брахиоподы: *Licharewia rugulata* K u t., *Permospirifer keyserlingi* N e t s c h h., *Spiriferina subseristata* N e t s c h h., *Reticulariina netschajewi* (E. J v a n.), *Canocrinella ex gr. hemisphaeroidalis* N e t s c h h., фораминиферы: *Tetrataxis corona* C u s h m. et W a t., *Cornuspina megasphaerica* G e r k e, *C. microsphaerica* К .М .-М а c l a y, *Nodosaria hexagona* T s c h e r d., *N. krotovi* T s c h e r d., *N. lata* J p a n d e l, *N. suchonensis* К .М .-М а k l a y, *Globivalmulina ovata* G u s h m. et W a t., указывающие на казанский возраст.

Мощность изменяется от 10,0 м до 28,5 м в скважине 4. Закономерности в изменении мощностей на площади не установлено.

Белоносковская свита ( $P_2bn$ ) является завершающей в разрезе сероцветных морских казанских отложений. Отложения свиты небольшими участками выходят на современную денудационную поверхность на северо-западе района, приурочены к эрозионным окнам в перекрывающих отложениях в приустьевой части рек Пильменьга и Шильмуша, и на участке между ними на р. Покшеньга. Полный разрез вскрыт рядом скважин (скважины 8, 4, 13 и др.) по площади листа.

Нижняя граница устанавливается по смене существенно массивных известняков ковальской свиты слоистыми и более светлоокрашенными породами. Контакт согласный постепенный. Верхняя граница проводится по смене сероцветных пород красноцветными, причем в одних случаях зона контакта имеет характер переслаивания пород разной окраски, в других граница четкая, ровная, согласная.

Свита сложена, в основном, известняками, реже мергелями, алевролитами, доломитами. Породы серые, светло-серые до белых, иногда зеленоватой или кремовой окраски, тонковолнисто-слоистые или неясно слоистые за счет зонального распределения глинистого материала.

Известняки микрозернистые, глинистые, с примесью алевроитового и песчаного материала, иногда с органическим детритом. Текстура микрослоистая или беспорядочно-зернистая, структура микрозернистая. Основная масса сложена микрозернистым кальцитом. Глинистый материал (9-21%) отмечается в тонкой смеси с карбонатом, распределяется в породе в виде микрослойков. Наряду с трудно определяемой органикой, изредка наблюдается детрит (до 10-20%), представленный остатками иглокожих, обломками раковин брахиопод. Терригенный материал (ед.-5%) представлен изометричными и угловатыми зернами кварца, полевых шпатов, удлиненными чешуйками слюд и аксессуарными минералами: лейкоксомом, анатазом, цирконом, гранатом, реже – турмалином. Аутигенные образования встречаются участками: доломит в виде ромбических зерен, бурые рудные – пятнами, халцедон образует округлые выделения, хлорит выполняет межзерновое пространство. При сравнении пород ковальской и белоносской свит отмечается, что последние в меньшей степени затронуты процессами перекристаллизации и окремнения, меньше содержат глинистого и алевроитового материала. В них реже встречается органический детрит.

Из органических остатков, на сопредельной территории [25], определены пелециподы: *Pseudomussium sericeus* V e r n., *Pleurophorina simplex* K e y s., брахиоподы: *Dielasma elongatum* S c h l o t h., *Rhynchopora gainitriana* V e r n., *Canocrinella cancrini* (V e r n.), *ex gr.hemisphaeroidolis* (N e t s c h.), остракоды: *Healdia simplex* R o u n d y, *H.pocicornuta* S c h n., *Healdianella notabilis* S c h n., *Pseudoparaparchites furmidabilis* S c h n., *Cavellina aff. unica* K o t s c h., указывающие на казанский возраст вмещающих пород свиты.

Мощность свиты более 17,7 м в скважине 14.

#### Татарский ярус

Отложения татарского яруса распространены на всей площади района, залегая под неоген-четвертичными, участками мезозойскими отложениями или лишь фрагментами

выходят на поверхность по долинам рек Юрас, Юла, Пильменьга, Покшеньга, в приустьевой части р. Варда, вскрыты почти всеми скважинами.

Нижняя граница яруса проводится по смене сероцветных морских, существенно карбонатных отложений казанского яруса красноцветными карбонатно-терригенными породами. Верхняя граница проводится в подошве песков, песчаников или глин более ярко окрашенных раннетриасового возраста, она не всегда литологически четкая и может быть проведена по смене комплексов остракод, спор и пыльцы.

В объеме яруса на изученной площади выделяются краснощельская, юромская, неская, нижевочская, белощельская свиты. Есть мнение [25], что краснощельская и юромская свиты должны принадлежать казанскому ярусу. В данной записке их описание приводится в составе татарского яруса согласно сводной легенде серии (1999 г.), причем первые четыре относятся к уржумскому горизонту (нижний подъярус), белощельская – к северодвинскому (верхний подъярус).

#### Нижний подъярус

#### Уржумский горизонт

Краснощельская свита ( $P_2krn$ ) по стратиграфическому объему соответствует низам нижеустьинской свиты или марьегорской пачке Н.А. Пахтусовой [25]. На поверхность выходят фрагментами на северо-западе в районе р. Покшеньга и ее правых притоков.

Нижний контакт постепенный, через тонкое переслаивание красноцветных и сероцветных отложений, либо четкий, ровный, верхний устанавливается по смене тонкослоистых пород массивными.

Абсолютные отметки подошвы свиты меняются от 30,0 м в районе р. Покшеньга, до -94,8 м в скважине 12 на юго-востоке площади работ. Общее падение на юго-восток с углами менее  $1^\circ$ .

Разрез представлен, в основном, красноцветными карбонатно-терригенными породами с гнездами и прослоями пород зеленовато-серой и светло-серой окраски. Характерной чертой пород свиты, отличающей их от перекрывающих образований юромской свиты, является тонкая горизонтальная или волнистая слоистость, четкая или неясная, за счет чередования слоев с преобладанием либо терригенной, либо карбонатной составляющей.

Песчаники буровато-коричневые мелкозернистые, алевритистые, с глинистым цементом пленочного или порово-базального типа, пропитанные гидроксидами железа, карбонатизированные. Текстура пятнистая, структура алевропсаммитовая. Сортировка средняя. Обломочная часть представлена, в основном, кварцем, в меньшей степени полевыми шпатами (5-10%), обломками пород кремнистого и карбонатного состава (1-2%), слюдами (1%). Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым

гидрослюдистым веществом с примесью смектита. Акцессорные минералы: гранат, циркон, эпидот, рутил, черные рудные, сфен.

Алевриты буровато-желтые, буровато-коричневые, крупнозернистые с глинистым или карбонатно-глинистым цементом пленочного и порово-базального типа, пропитанного гидроокислами железа. Текстура горизонтально-слоистая, внутри отдельных прослоев пятнистая или беспорядочно-зернистая. Структура алевритовая крупнозернистая. Сортировка средняя или хорошая. Обломочная часть представлена кварцем (преобладает), полевыми шпатами (5-10% до 25%), обломками пород (1-5%) кремнистого, глинистого и карбонатного состава, слюдами. Цемент в разных прослоях глинистый, карбонатно-глинистый или карбонатный (30-40%). Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым веществом гидрослюдисто-смектитового состава. Карбонат представлен кальцитом и доломитом (5-10%).

Свита литологически хорошо выдержана.

На соседнем листе (P-38-IV) в породах этой свиты выделены спороморфы, образующиеся в результате псевдоморфного замещения пыльцы кварцем. Спектры характеризуются доминированием пыльцы (85,6%), среди которой преобладают: *Vitreisporites* (13-55,2%), *Protodiploxpinus* (10,4-31,9%), *Prottohaploxypinus* (2-10,3%). Встречаются *Vesicaspora* (2-14,6%), *Chhordasporites* (0,4-12%). Постоянно присутствуют: *Polysaceus* (17-22,4%), *Lebachina* и *Striatolebachiites* (3,8-26,6%), *Striatites* (0,9-5,6%), *Taeniaesporittes* (0,4-4,6%), *Scutasporites* (1,3-2,8%), единично *Protopiceites* и *Striatopiceites*, *Protocedrus*, *Protopodocarpus*, *Platisaccus*, *Lueckisporites*, *Ginkgocycadophytus*, *Vittatina*.

Л.М.Медведева по характеру комплекса предполагает позднеатарский возраст вмещающих пород, по мнению авторов, противоречит факт согласного залегания свиты на сероцветных породах белоносовской свиты верхнеказанского подъяруса, а также указания [25] о находках казанской фауны в краснощельских отложениях на соседних площадях. В сводной легенде Мезенской серии краснощельская свита отнесена к низам татарского яруса.

Мощность ее меняется от 5,5 м до 34,2 м.

Юромская свита (P<sub>2jr</sub>) повсеместно распространена в районе. Выходы ее отложений на поверхность отмечены по долинам рек Юрас, Юла, Покшеньга с притоками, в приустьевой части рек Верхняя Шарда, Варда. На водоразделах образования свиты перекрыты неоген-четвертичными породами и вскрыты многочисленными скважинами.

Абсолютные отметки подошвы свиты: 16,0 м в скважине 3 на северо-западе до -59,3 м в скважине 14 на юго-востоке. Залегание моноклиналиное с пологим падением на юго-восток.

Нижняя граница свиты проводится по смене слоистых пород массивными. Контакт часто нечеткий, постепенный, согласный. Верхняя граница проводится по смене красноцветных пород сероцветными породами несской свиты. Контакт обычно четкий, иногда постепенный через переслаивание, согласный.

Свита сложена красноцветными песками, песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, мергелями, реже глинами и известняками.

На основании анализов разрезов и геохимических характеристик пород в мощной красноцветной свите выделяются две подсвиты.

Для нижней подсвиты ( $P_{2jr1}$ ), сложенной, в основном, слабосцементированными алевропесчаниками, песчаниками, песками, алевролитами по геохимическим показателям характерно повышенное содержание кремнезема, низкая зрелость осадков (отношение кварц/глина равно 4,7) пониженная карбонатность (около 20%), доля доломита составляет до 60%. Минимальная по всему разрезу зрелость пород источника сноса и степень дифференциации осадков указывает на сравнительно высокую скорость осадконакопления.

Алевропесчаники, песчаники, пески, обычно коричневатые, красновато-оранжевые, желтовато-серые, мелкозернистые, алевритистые, с массивной или косослоистой текстурой. Структура псаммитовая или алевропсаммитовая. Сортировка хорошая или средняя. Обломочная часть представлена кварцем (преобладает), полевыми шпатами (0-20%), обломками кремнистых и карбонатных пород (5-10%), единичными чешуйками слюд. Цемент (10-20%) глинисто-карбонатный или глинистый пленочно-порового, в более плотных разностях – базального типа.

Алевролиты буровато- и красновато-коричневые, коричневые и кирпично-красные, участками с пятнами, линзами и прослоями светло-серой или зеленовато-серой окраски, с массивной, пятнистой или неясно слоистой текстурой. Структуры псаммоалевритовые или алевритовые. Сортировка средняя. Цемент (до 30-40%) глинисто-карбонатный. Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым гидрослюдистым веществом, пропитанным гидроокислами железа. Карбонат представлен крипто-, мелкозернистым агрегатом кальцита, участками значительна доломитизация, участками – цемент карбонатный базального типа, так же пропитан гидроокислами железа, которые, видимо, и обуславливают окраску пород. Мощность нижней подсвиты 34,2 м.

Верхняя подсвита ( $P_{2jr2}$ ) представлена переслаивающимися плотными алевролитами, мергелями, массивными известняками, глинами. Контакт ее с нижней подсвитой нечеткий, проводится по смене монотонного терригенного разреза, более пестрым по литологическому составу.

Петрографический состав алевролитов такой же, как и в нижней подсвите. Мергели от описанных ниже известняков отличаются более темной окраской и сопоставлением карбонатной и терригенной составляющих, образуя переходные разности к глинисто-известковистым алевролитам.

Мощность верхней подсвиты 80,5 м.

Известняки глинистые имеют обычно более светлую коричневую окраску. Текстуры пятнистые, структура кристаллически-зернистая. Основная масса состоит из микро-, тонкозернистого кальцита (60%), который отмечается в смеси с глинистым материалом и в виде изометричных зерен на участках перекристаллизации. Глинистый материал (20%) представлен тонкочешуйчатым гидрослюдистым веществом. Примесь алевролитового материала составляет 20%.

Глины обычно бурой или пятнистой окраски. Текстура пятнистая. Структура псаммоалевритовая и пелитовая. Основная масса сложена тонкочешуйчатым смектит-гидрослюдистым веществом. Глинистый материал неравномерно пропитан гидроокислами железа. Примесь алевролитового материала (от 10-20% до 40-50%) представлена кварцем, полевыми шпатами (10-20%), обломками пород, распределяется по породе неравномерно. Мощность верхней подсвиты 80,5 м.

Доля доломита в слагающих ее отложениях возрастает в среднем с 60 до 84% от общего содержания карбонатов. Наряду с этим резко повышается и степень зрелости отложений (отношение кварц/глина равно 2).

В целом, для пород свиты характерно повышенное содержание группы устойчивых минералов: циркона, граната, турмалина и черных рудных.

Имеются указания [23] на находки костных остатков позвоночных и остракод позднеказанского – раннетатарского возраста в породах свиты на сопредельных территориях. Учитывая положение в разрезе, а также в соответствии со сводной легендой, возраст принят как раннетатарский.

Максимальная мощность свиты 133,5 м в скважине 12.

Несская свита ( $P_{2ns}$ ) распространена на юго-востоке листа. Породы свиты на поверхность не выходят, перекрыты неоген-четвертичными отложениями и частично нижневочской свиты нижнего триаса. Полный разрез свиты вскрыт скважинами на территории соседнего листа (P-38-IV).

Свита залегает с моноклиальным падением на юго-восток под углами менее  $1^\circ$ . Залегание осложнено пологой складчатостью. Нижняя граница свиты проводится по смене красноцветных пород юромской свиты сероцветными. Контакт согласный, постепенный через переслаивание или четкий ровный. Верхняя граница выделяется по

смене сероцветных отложений несской свиты красноцветными нижевочской. Контакт согласный, постепенный или четкий, ровный.

Разрез представлен мергелями, карбонатизированными глинами, песчано-алевритовыми глинами, реже известняками. Породы светло-серые, коричневатого и зеленоватого-серые, с маломощными прослоями красноцветных.

Мергели доломитовые, зеленоватого-серые или коричневатого-серые, пропитанные гидроокислами железа. Текстуры беспорядочно-зернистые или слоисто-пятнистые. Основная масса сложена тонкой смесью глинистого и карбонатного материала. Глинистая составляющая представлена тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдистым веществом, распределенным неравномерно, иногда концентрирующимся в виде слоев. Мощность до 1 м. Карбонат (по весовому определению 28-47%) представлен доломитом. Присутствует примесь алевритового материала (от 5-7% до 20-30%).

Глины зеленоватого-серые с буроватым оттенком, уплотненные, карбонатизированные, с примесью алевритового материала, пропитанные гидроокислами железа. Текстура беспорядочная. Структура алевропелитовая. Основная масса состоит из тонко смеси тонкочешуйчатого хлорит-гидрослюдистого вещества с карбонатом (доломитом 20%). Алевритовый материал (20-25%) распределен неравномерно, состоит из кварца (преобладает), полевых шпатов, слюд. Аутигенные образования представлены гидроокислами железа, пропитывающими глинистый материал.

Известняки неравномерно окрашенные, иногда буроватого-серые за счет гидроокислов железа, глинистые, с примесью алевритового материала, пятнистые, за счет неравномерного распределения гидроокислов железа. Структура кристаллически-зернистая, алевритовая. Основная масса сложена микрозернистым кальцитом, находящимся в тонкой смеси с глинистым материалом (20-25%). Примесь алевритового материала – 10-40%. В виде ромбоэдрических зерен присутствует доломит (5-10%).

В скважине, расположенной на соседнем листе (P-38-IV), выделен палиноспектр, в котором присутствуют *Striatohaplopinites microcorpus* (S c h a a r s c h m i d t), *Striatopodocarpites tajmensis* S e d., *Striatopisceites*, *Ulmannia*, *Perisaccus*, *Paravittatina striata* (L u b.) K o l. – Л.М.Медведева считает его возраст позднеатарским. Авторы считают, что возраст несской свиты нуждается в уточнении. По сводной легенде Мезенской серии возраст несской свиты считается раннеатарским.

Максимальная мощность свиты около 26,4 м, увеличиваясь на юго-восток.

Нижевочская свита (P<sub>2</sub>nv) распространена на юго-востоке листа, перекрыта неоген-четвертичными образованиями или отложениями белошельской свиты и нижнего триаса. Полный разрез вскрыт скважинами на территории соседнего листа (P-38-IV). Залегание моноклиальное, с пологим падением на восток-юго-восток.

Нижняя и верхняя границы свиты проводятся по смене окраски пород. Контакты согласные, четкие, верхний – местами постепенный, через переслаивание разноокрашенных пород.

Свита сложена красноцветными алевролитами, глинами, мергелями.

Алевролиты бурые плотные, с пятнистой текстурой за счет распределения гидроокислов железа, структура алевритовая, крупно- зернистая. Сортировка хорошая. Обломочная часть представлена кварцем, полевыми шпатами (10-20%), единичными чешуйками слюд. Цемент (40-50%) глинистый порового и базального типа, представленный тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом, интенсивно пропитанным гидроокислами железа.

Глины бурого цвета аргиллитоподобные, карбонатизированные, с примесью алевритового материала. Текстура беспорядочная, структура пелитовая. Основная масса сложена тонкочешуйчатым гидрослюдистым, возможно, с примесью смектита, веществом. Аутигенные образования представлены гидроокислами железа, интенсивно пропитывающими глинистый материал. Карбонат представлен доломитом.

Мергели бурого цвета доломитовые, с примесью (10-20%) алевритового материала, беспорядочной текстуры, структура алевропелитоморфная. Основная масса сложена смесью глинистого и карбонатного (37%) материала.

Органических остатков в породах свиты из изученных разрезов не установлено. Раннетатарский возраст принимается согласно “Сводной легенде” 1999 г., хотя авторы склонны считать его позднеатарским, а отложения сопоставлять с нюксеницкой подсвитой сухонской свиты.

Максимальная мощность свиты около 9,1 м. Увеличение мощности наблюдается в юго-восточном направлении.

#### Верхний подъярус

#### Северодвинский горизонт

Белощельская свита ( $P_{2bl}$ ) имеет локальное распространение на юго-востоке листа. Выходов на поверхность нет. Породы свиты вскрыты небольшим количеством скважин на площади соседнего листа (P-38-IV). Перекрыта отложениями нижнего триаса.

Нижняя граница свиты проводится по смене существенно красноцветных пород нижевочской свиты сероцветными. Верхняя по появлению пестроокрашенных глин и рыхлых песчаников, относимых к нижнему триасу. Нижний контакт согласный, верхний – эрозионный.

Свита сложена преимущественно мергелями с примесью алевритового материала, участками переходящими в алевролиты на глинисто-карбонатном цементе, светло-серых,

зеленовато- и коричневатого-серых окрасок, прослоями красноцветных, отмечаются прослои доломитов, глин.

Мергели светло-серые с зеленоватым оттенком той или иной интенсивности, реже светло-коричневые или бурые. Текстуры часто беспорядочные или пятнистые, обусловленные неравномерным распределением глинистого материала и участков ожелезнения, реже горизонтально-слоистые за счет распределения терригенного материала. Основная масса сложена тонкой смесью глинистого и карбонатного материала. Глинистая составляющая представлена тонкочешуйчатым веществом – сложной смесью смектита, гидрослюды и хлорита. Карбонат наблюдается в виде зерен доломита (30-58%). Примесь алевритового материала (от 2-3% до 5-10%) состоит из кварца, полевых шпатов, слюд.

Доломиты светло-серые, текстура их беспорядочно-зернистая, структура микрозернистая. Глинистый материал составляет 10-20% и отмечается в тонкой смеси с карбонатом, концентрируясь в виде слойков и линз. Алевритовый материал составляет 5-10%.

Глины бурые или зеленовато-серые, плотные до аргиллитоподобных, карбонатизированные, с примесью алевритового материала, пропитанные гидроокислами железа, с пятнистыми текстурами. Основная масса сложена тонкочешуйчатым глинистым материалом, представляющим собой (по результатам дифрактометрического анализа) сложную смесь гидрослюды, хлорита и смектита. Примесь алевритового материала (2-5% до 10-20%) представлена кварцем (преобладает), полевыми шпатами (15-20%), чешуйками слюд (1-2%), обломками пород. Породы неравномерно карбонатизированы. Карбонаты представлены разнозернистым кальцитом (30%) или доломитом (10%) в тонкой смеси с глинистым материалом. Аутигенные образования представлены либо доломитом, либо баритом (1%) в виде овальных образований, гидроокислами железа, пропитывающими глинистый материал. Отмечается анальцим, пропитывающий поры.

Из образцов скважин (на территории соседнего листа) Л.М.Медведевой выделены спороморфы, по которым дается заключение о позднеатарском возрасте пород. Мощность свиты составляет около 23,3 м.

#### Мезозойская эратема

В пределах района к настоящему времени достоверно установлены только отложения триасовой системы.

#### Триасовая система

Представлена отложениями нижнего отдела.

#### Нижний отдел

Индский и оленекский яруса нерасчлененные

Ветлужская серия ( $T_{1vt}$ ) распространена на юге-востоке листа, в районе верхнего течения р. Кирчема и ее притоков. Породы серии по аналогии с районами листов Р-38-IX,Х [23] залегают на разновозрастных (от несской до белошельской свит) породах татарского чруса и перекрыты кайнозойскими отложениями и вскрыты скважинами на территории соседнего листа. Нижняя граница устанавливается по смене красноцветных или сероцветных татарского яруса глин, мергелей, алевролитов пестроцветными глинами с прослоями оливково-серых или зеленовато-серых песков и песчаников. Контакт отчетливый, неровный. Верхняя граница отчетливая, проводится по смене пестроцветных глин суглинками и песками кайнозоя. Намечается пологое падение подошвы пород серии к юго-востоку.

Представлены ветлужские образования глинами, глинистыми алевролитами, песками или слабосцементированными песчаниками. Иногда глинистые породы содержат известковистые стяжения размером до 1 см, редкую гальку кремня.

Глины пестро окрашены в яркие кирпично-красные, оранжевые, красно- и бордово-коричневые, зеленовато-серые, сиреневые цвета, в сухом состоянии аргиллитоподобные, во влажном тугопластичные, карбонатизированные, с примесью алевролитового материала, участками переходящие в глинистые алевролиты. Окраска пород обусловлена неравномерным ожелезнением. Текстуры беспорядочно зернистые или пятнистые за счет неравномерного распределения карбоната или гидроокислов железа, участками слоистые. Основная масса сложена тонкочешуйчатым веществом, состоящим из смеси смектита, гидрослюды, хлорита, палыгорскита. Породы неравномерно карбонатизированы (20-43%). Карбонат представлен разнозернистым кальцитом, присутствует в тонкой смеси с глинистым материалом или в виде пятен. Иногда отмечается доломит в виде ромбоэдрических зерен. В отдельных прослоях карбонаты образуют стяжения гравийной размерности. Алевролитовый материал (от 1-2 до 20-30%) представлен кварцем, полевыми шпатами (3-5%), слюдами.

Пески и песчаники зеленовато- и табачно-серые, желтовато-серые, слабосцементированные, массивные или неясно косослоистые, разнозернистые, часто тонко-, мелкозернистые, алевролитистые, полимиктовые, с глинистым цементом пленочного, порового, реже базального типа. Текстура пород беспорядочно-зернистая. Структура псаммитовая разнозернистая или алевропсаммитовая. Сортировка плохая или средняя. Зерна изометричные и удлиненные, угловатые и полуокатанные, иногда корродированные цементирующей массой. Обломочная часть состоит из кварца (20-40%), полевых шпатов (от 5 до 20%) и обломков (до 60%) кремнистых (преобладают), глинистых ожелезненных, редко метаморфических филлитоподобных пород, присутствуют единичные чешуйки хлорита и слюд. Цемент (от 10-20%) глинистый.

Аутигенные образования представлены карбонатом (в незначительном количестве), гидроокислами железа, пропитывающими глинистый материал, бурыми окисленными рудными минералами.

В районе в породах ветлужской серии органических остатков не выявлено. На соседней Пинежской площади [25] в образцах из скважин и обнажений И.И. Молостовской определены пресноводные триасовые остракоды.

По сравнению с нижележащими татарскими отложениями наблюдаются существенные изменения химизма осадков, обусловленные резкой сменой фациальных условий осадконакопления. Заметно повышаются значения Cu, V/Cr и содержания халькофильных и сидерофильных элементов вследствие уменьшения карбонатности пород. Возрастает подвижность Cr и Zn, низкие значения имеют Mn/Ba, что свидетельствует об аллювиальных условиях осадконакопления.

Мощность отложений составляет около 26,4 м.

#### Кайнозойская эратема

Кайнозойские отложения на площади работ развиты повсеместно, сплошным чехлом перекрывая эродированную поверхность палеозойских и мезозойских образований. Для установления возраста применялся палеомагнитный метод с учетом данных палинологического и палеонтологического анализа. С использованием последних, а также с помощью литолого-геохимических методов устанавливался генезис отложений.

По имеющимся палеомагнитным данным по скважинам 3-14 и 219 [49], пробуренных на сопредельных с востока (лист Р-38-IV) и юго-востока площадях, разрезы которых довольно четко сопоставляются между собой, а также с разрезами юга России, Приуралья и Тимано-Уральской области, выделяются отложения неогеновой и четвертичной систем.

#### Неогеновая система

Неогеновые образования развиты в пределах водоразделов в южной половине и на северо-востоке района, а также локально сохранились в понижениях докайнозойской поверхности в долине р. Пинега и ее крупных притоков. Почти повсеместно они перекрываются разновозрастными отложениями четвертичной системы мощностью от долей метра до первых десятков метров во врезках. Разрез представлен, в основном, морскими: дельтовыми и лагунными, а также, в меньшем объеме, локально развитыми континентальными осадками.

Отложения представляют собой единый трансгрессивный цикл осадков, завершившийся регрессией с накоплением субконтинентальных фаций. Они выделены в пинежскую серию. При сопоставлении разрезов серии на площади работ и сопредельных

территориях отмечается фациальная изменчивость осадков, связанная с колебаниями уровня бассейна или распространением геодинамических условий. Отмеченные в разрезах ряда скважин внутри серии породы с торфом соответствуют, вероятно, периоду кратковременной регрессии и приняты нами за маркирующий горизонт на границе двух свит: гоголюшинской и пюлинской.

#### Гоголюшинская свита

Гоголюшинская свита на территории листа Р-38-III представлена континентальными и дельтовыми осадками верхней подсвиты.

#### Верхняя подсвита

Аллювий, лимний (аллювиомариний) ( $a, lN_2gg_3$ ) залегают локально с размывом в эрозионных понижениях докайнозойской поверхности (район р.Туела, среднее течение р. Верх. Шарда) вскрыты скважинами 5, 2, 14.

Абсолютные отметки подошвы от 0,5 м на северо-востоке (скважина 2) до 21 м (скважина 14).

Максимальная мощность составляет 42,7 м (скважина 14).

Верхняя граница отчетливая, на сопредельном листе Р-38-IV проводится по маркирующему горизонту осадков с торфом или обилием растительного детрита. В разрезах, где отложения с торфом отсутствуют, по смене озерных или аллювиальных осадков прибрежно-морскими фациями нижних слоев пюлинской свиты с учетом данных палеонтологического и палинологического анализа.

Разрезы представлены в основном песками серыми от тонкозернистых до крупнозернистых, полимиктовыми, существенно кварцевыми с редкими слойками глин, суглинков, с включением гравия, гальки и валунов хорошей окатанности, в составе которых преобладает кварц, много светлых известняков, меньше – черных кварцитов, единичны магматические породы, с галечниками в основании.

В шлифах пески определены как песчаник мелкозернистый, алевритистый с глинисто-карбонатным цементом пленочного типа, пористый. Текстура беспорядочная, пористая (10-20%), поры неправильной формы, открытые. Структура алевропсаммитовая. Размеры зерен 0,02-0,7 мм. Сортировка хорошая (зерна мелкопсаммитовой размерности составляют 70%), алевритовая примесь 7-15%. Зерна изометричные, угловатые и полуокатанные. Обломочная часть представлена кварцем (преобладает), полевыми шпатами (10-20%), обломками кремнистых и карбонатных пород (5-10%), единичными чешуйками слюд. Цемент (10-20%) глинисто-карбонатный пленочно-порового типа, образован гидрослюдисто-сметитовым веществом в тонкой смеси с кальцитом. Аксессуары: циркон, гранат, турмалин, эпидот.

Из отложений разреза скважины 14 произведен в МГУ анализ поглощенного комплекса солей, на основании которого сделан вывод об опресненно-морском характере фаций.

По результатам микрофаунистического анализа, в большинстве разрезов фораминиферы отсутствуют или единичны.

Л.П. Бесполитой (АПГО) в осадках из разреза скважины 14 обнаружено большое количество спикук губок, характерных для древних морских, обломки пресноводных диатомей *Nitzschia* и *Pinnularia*. Из отложений скважины 2 выделены древние морские *Melissira subcata* var. *bisecta* и пресноводные *Eunotia praerupta*, *Staurones* sp., *Pinnularia major*, *Pinnularia virides*, *Pinnularia subcapitata*. Встреченные пресноводные диатомеи характерны для заболоченных водоемов.

По результатам спорово-пыльцевого анализа, на сопредельной с востока площади [49] Э.С. Плешивцевой, выделены палинокомплексы, в которых количество спор и пыльцы докайнозойских микрофоссилий 25,7-51,6%, кайнозойских 74,3-48,4%. В последних на древесные породы приходится 38,8-68,9%, травы и кустарники 4,1-14,4%, споры 19,1-52,9%. Среди древесных пород только в основании разреза пыльца *Betula*, в основном преобладают хвойные породы, среди которых присутствуют чуждые современной флоре виды: *Pinus sibirica*, *Pinus cembra*, *Picea omarika*, *Larix*. Отмечаются *Abies*, *Alnus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Tsuga*, *Quercus*, *Corylus* и в то же время постоянно встречается *Betula nanae*, из трав присутствуют *Ericaceae*, *Poaceae*, *Gyperaceae*, *Artemisia*, *Lamiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Apiaceae*, *Thalictrum alpinum*. Среди спор преобладают *Bryales* и *Polynodiaceae*, в отдельных пробах возрастает содержание *Sphagnum*, в небольших количествах отмечаются *Licopodium apressum*, *L. clavatum*, *L. complanatum*. Состав спор и пыльцы свидетельствует о распространении хвойно-березовых лесов с примесью широколиственных пород, сильно увлажненных, участками заболоченных и разреженных с участием *Betula nanae*. В торфах, в кровле горизонта, определен палинокомплекс средней тайги. Кроме того, здесь же О.Ф. Барановской установлено много остатков растений, обломков коры, склероциты грибов, остатки дафний. Климат был влажный, умеренный.

Отложения могли формироваться в условиях отступающего моря, в заливах, лагунах, дельтах, приморских болотах. С этим, вероятно, связана их фациальная изменчивость в разных разрезах [49].

По данным палеомагнитных исследований проведенных В.Л. Яхимович, Ф.И. Сулеймановой они принадлежат ортозоне Гилберт, выше эпизода Сидуфиал до границы с ортозоной Маммут, что сопоставляется с верхним киммерием юга России и по возрасту соответствует раннему плиоцену [49].

### Пюлинская свита

Отложения пюлинской свиты распространены почти по всей территории листа, отсутствуют лишь участками, в пределах цокольных террас р. Пинега и ее крупных притоков и часто выходят на поверхность в эрозионных врезках рек и ручьев. Мощность свиты меняется в зависимости от приуроченности к формам докайнозойского рельефа и степени эродированности современной поверхности.

В целом свита представлена мощной толщей трансгрессивных осадков и завершающими ее, мало где сохранившимися регрессивными или континентальными образованиями. В трансгрессивной части разреза выделены береговые и прибрежно-морские осадки в нижнюю подсвиту и максимальной трансгрессии – в среднюю подсвиту. Регрессивная часть разреза отнесены к верхней подсвите.

### Нижняя подсвита

Лимний, аллювиомариний (мариний) ( $l_{amN_2pl_1}$ ) не всегда четко отделяются от осадков средней подсвиты, что связано, вероятно, с быстротой распространения трансгрессии без накопления береговых фаций. Они распространены по площади шире, чем отложения верхнегоголюшинской подсвиты и заполняют только явные депрессии докайнозойского рельефа, вскрыты целым рядом скважин в районе р. Верхняя Шарда на северо-востоке и в отдельных разрезах на западе (скважины 11, 14). Абсолютные отметки подошвы варьируют от 28,0 м на северо-востоке до 55,0 м (скважина 14), кровли от 52,0 м (скважина 5) до 125,0 м (скважина 14). Мощность достигает 67,0 м (скважина 2049/3 [49]).

Нижний контакт с палеозойскими и мезозойскими породами, осадками верхнегоголюшинской подсвиты четкий, с размывом. Участками, где береговые фации более отчетливо выражены, контакт с осадками гоголюшинской согласный с постепенным переходом (скважины 2049/1-3 [49]). Верхняя граница согласная, иногда неотчетливая, проводится по смене береговых фаций песков и ленточных глин более мористыми – суглинками с галькой. В отдельных разрезах (скважина 5) бывает практически невозможно внешне разделить осадки нижней быт и средней подсвит из-за близости литологического состава. Здесь граница проведется условно (или показана только средняя подсвита) с учетом палинологических данных, указывающих на похолодание климата в конце формирования осадков нижней подсвиты.

Разрез представлен изменчивыми по простирацию осадками, чаще всего слоистыми глинами с присыпками и прослоями алевритов, глинистыми, слоистыми или рыхлыми алевритами, песками, часто включающими гравий и гальку, суглинками темно-серыми с включением гальки – лагунными, дельтовыми, реже морскими, фациями.

Характерный разрез вскрыт на западе района, в скважине 14. На песках верхней подсвиты гоголюшинской свиты, снизу вверх, залегают:

- инт. 76,5-69,9 м – алевриты светло-коричневые и серые с прослойками песков светло-серых, тонко-мелкозернистых и глин алевритистых, тонких;

- инт. 69,9-51,3 м – алевриты светло-коричневые, сероватые, глинистые, с тонкими прослойками и линзочками глин темно-серых до черных, блестящих с тонкой горизонтальной и пологой косою слоистостью: с глубины 58 м преобладают глины тонкоотмученные, алевритистые, матовые с тонкими прослойками блестящих, жирных;

- инт. 51,3-48,0 м – суглинки темно-серые, участками коричневатые, средние до тяжелых, оскольчатые, с включением гравия и гальки преимущественно светло-серых известняков, реже кварцитов, кремней, алевролитов, залегают с отчетливым неровным контактом;

- инт. 48,0-40,0 м – пески светло-серые, разнозернистые, существенно мелко-среднезернистые, кварцевые с примесью зерен светлых известняков, с включением редкой гальки, с прослоями 5 см суглинка темно-серого, тяжелого, с включением гальки;

- инт. 40,0-36,9 м – переслаивание светлых алевритов более темными глинистыми алевритами с постепенным переходом в середине интервала в суглинки темно-серые, коричневатые с включением гравия и гальки, на контакте скопление гравия и гальки;

- инт. 36,9-35,8 м – алевриты светло-коричневые до темно-коричневых, с прослоем суглинка 30 см темно-коричневого, плотного, тяжелого с включением гальки и гравия;

- инт. 35,8-35,0 м – суглинки темно-коричневые, плотные, тяжелые, оскольчатые, с включением гравия и гальки, окатанность I-III балла, в составе которых преобладают светло-серые известняки и красноцветные алевролиты;

- инт. 35,0-34,2 м – алевриты светло-коричневые, тонкогоризонтальнослоистые;

- инт. 34,2-27,3 м – суглинки темно-серые, коричневые, плотные с включением гравия и гальки, на глубине 30,5 м с включением серого, зеленовато-серого, плотного алеврита с линзочками темно-серой, блестящей глины – похоже на обломок юрских пород;

- инт. 27,5-26,5 м – пески серые, желтовато-серые, мелкозернистые, существенно кварцевые;

- инт. 26,5-19,5 м – суглинки коричневые, красновато-коричневые, тяжелые, плотные с включением гравия и гальки, светлых известняков и красноцветных алевролитов, в основании со скоплением валунно-галечных отложений.

Мощность составляет 67 м. Верхний контакт четкий, ровный.

По петрографическому составу выделяются [49] нижеследующие породы.

Глины зеленовато- или коричневатого-серые, хлорит-гидрослюдисто-сметитовые, с примесью песчано-алевролитового материала, карбонатизированные. Текстура беспорядочная. Структуры пелитовые, участками пелитоморфные, алевропсаммитовые.

Основная масса сложена тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом. Примесь песчано-алевритового материала (30-40%) представлена кварцем (преобладает), полевыми шпатами (5-20%), обломками пород (3-10%), единичными чешуйками слюд. Зерна изометричные, угловатые или полуокатанные, корродированные глинисто-карбонатной массой, размером 0,01-0,8 мм, иногда 5 мм (ед.). Аксессуары: эпидот, гранат, циркон, пироксен, лейкоксен, черные рудные, глауконит, причем последний во всех шлифах. Аутигенные образования: карбонат (до 25%), представленный кальцитом в тонкой смеси с глиной, доломитом (1%) в виде ромбоэдрических зерен. Часто гидроокислы железа, локально пропитывающие основную массу.

Суглинки буровато-серые, серые, коричневые определены как глинисто-песчано-алевритовые, алеврито-глинистые породы и алевропесчаники с глинистым цементом базального типа в зависимости от соотношения глинистой и терригенной составляющих. В первых глинистый материал составляет 50%, в остальных 30-40%. Текстуры беспорядочные или пятнистые за счет неравномерного ожелезнения. Структуры алевропсаммитовые или пелитоморфные. Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом, выполняет роль цемента, отмечается в тонкой смеси с кальцитом. Песчано-алевритовый материал представлен изометричными, угловатыми и полуокатанными зернами кварца (преобладает), полевыми шпатами (10-20%), обломками пород (5-10%), по составу кремнистых, осадочных и магматических, единичными чешуйками слюд. Сортировка средняя, чаще плохая. Аксессуары: циркон, эпидот, гранат, лейкоксен, апатит, черные рудные, глауконит. Карбонат составляет до 20%. Отмечается пирит в виде округлых выделений. Гидроокислы железа неравномерно пропитывают глинистый материал.

Алевриты описаны, как алевролиты разномерные с карбонатно-глинистым цементом (20-25%), а прослой глины, как карбонатно-глинистые породы (глинистые мергели) с примесью песчано-алевритового материала (1-2%). Текстуры пятнистые, обусловленные распределением глинистого или алевритового материала, иногда косослоистые. Структуры алевритовые и пелитоморфные. Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом. Карбонат в тонкой смеси с глиной (20%) представлен кальцитом, доломит в виде единичных зерен. Участками породы пропитаны гидроокислами железа. Из аксессуаров отмечены гранат, турмалин, циркон, апатит, лейкоксен, черные рудные, глауконит.

В желтовато-серых глинах из скважины 11 отмечен опал в виде округлых образований.

Анализ поглощенного комплекса солей показал, что осадки относятся к опресненно-морским [49].

Породы содержат фораминиферы до 2-10 видов и 100 особей, формы мелкие, плохой и удовлетворительной сохранности. Среди них доминируют: *Retroelphidium cubclavatum* (G u d.), *R.atlanticum* (G u d.), *R.hyalinum* (B r o d n.), *R.obesum* (G u d.), *Haynesina orbicularis* (B r a d y), *H. asterotuberculata* (W o o e t h.), кассидулины, исландиеллы, планокассидулины, кассандры, *Elpgidiella arctica*, глобигерины, присутствуют неогенорвый вид *Cibicides grossus* T e n D a m et R e i n c h. В кровле подсвиты комплекс содержащий много мезозойских видов (скважина 14) [49].

В породах из скважины 14 [49] встречены единичные плохой сохранности пресноводные диатомеи *Melosira amligua* *Amphora perpusilla*, *Stephanodiscus astraca*, *Cyclotella kutziana*, *Conphonema acuminatum* var., *Brelissonii*, обломки древних морских и вид морской флоры: *Melosira subcuta* var. *crenulata*. В скважине 2 встречены морские плохой сохранности, спикулы губок, обломки *Pinnularia*, в нижней части разреза “часто” присутствуют диатомовые: *Pinnularia subcapitata*, *P.viridis*, *P.borialis*, *P.stauroptera*, *Symbella gracilis*, *Eunotia proerupta*, *Stanroneis pysmea*.

На соседнем листе P-38-IV получены палинокомплексы северной тайги с незначительной примесью широколиственных пород. В верхней части разреза отмечаются прослой с палинокомплексами лесотундры, свидетельствующие о некотором похолодании климата. Встречаются реликтовые виды: *Pinus sect*, *Cembra*, *Pinus sibirica*, *Picea Omorica*, *Larix*.

Осадки могли формироваться в прибрежно-морских условиях и представлен лагунными и дельтовыми фациями. По данным палеомагнитного анализа, выполненного под руководством Яхимович В.Л., нижнеплюинская подсвита сопоставляется с ортозоной Гаусс с границей в середине эпизода Маммут, что соответствует низам акчагыла юга России, гаревской и хорейверской свитам Тимано-Уральской области и по возрасту относится к позднему плиоцену [49,24].

#### Средняя подсвита

Мариний ( $mN_2pl_2$ ) наиболее широко распространен из выделенных в районе кайнозойских отложений. Установлен повсеместно по разрезам скважин, выходам на поверхность в эрозионных врезях ручьев и рек, кроме участков цокольных террас п. Пинега и ее крупных притоков, на северо-западе территории, где они почти полностью размывты. Абсолютные отметки подошвы варьируют от 50 м на западе (скважина 11) до 124 м в северных разрезах (скважина 7). Абсолютные отметки кровли от 61 м в скважине 7 до 137 м в скважине 14. Мощность сильно меняется от 50 м в скважине 11 до 0-1 м в цокольных террасах р. Пинега и ее притоков.

Мариний средней подсвиты с размывом залегает на эродированной поверхности палеозойских и мезозойских образований и согласно на лимний, аллювомаринии нижней

подсвиты. Он с размывом перекрывается континентальными осадками верхней подсвиты, морскими отложениями сурской серии и различными по возрасту и генезису осадками четвертичной системы. Разрез образован однообразными суглинками темно-серыми, синевато-серыми или зеленоватыми, участками с прослоями глинистых алевроитов или линзами и прослоями песков. По всей толще отмечаются включения гравия, гальки и валунов. Обломочный материал представлен светлыми известняками (преобладают), иногда красноцветными алевролитами и мергелями слабой окатанности, в меньшем количестве присутствуют средне- и хорошо окатанные кремни, метаморфические породы, единично граниты. Для суглинков характерна пологая мульдобразная и косая слоистость, что указывает на их формирование в водном бассейне с волновой деятельностью. Обломочный материал рассеян по породе, без скученности. Отмечаются гальки и обломки, у которых длинная ось расположена вертикально, что вследствие попадания в осадок при вытаивании из плавающих льдин. По гранулометрическому составу, осадки верхних морских слоев довольно монотонные, соответствуют суглинкам с близкими соотношениями песчаной, алевроитовой и глинистой фракций. При петрографическом описании шлифов в зависимости от состояния песчано-алевритовой и глинистой составляющих, породы определены: либо как глины карбонатизированные с примесью песчано-алевритового материала до 20-30%, либо как алевропесчаники с глинистым цементом базального типа, карбонатизированные, либо алевроито-глинистые породы, карбонатизированные. Глинистый материал везде представлен тонкочешуйчатым веществом смектит-гидролюдисто-хлоритового состава. Песчано-алевритовый – кварцем (преобладает), КПШ (10-15%), кислыми плагиоклазами (5-10%), обломками пород (15-20%): осадочными, карбонатными, кремнистыми, реже магматическими. Зерна изометричные, реже удлиненные, угловатые и полуокатанные. Песчаные – окатанные и полуокатанные. Сортировка обычно плохая. Из аксессуаров встречаются циркон, турмалин, эпидот, гранат, черные рудные амфиболы, лейкоксен, анатаз, глауконит, пироксен, ставролит. Отмечены обломки органического детрита, представленного криноидеями, пелециподами. Карбонат (15-20%) представлен преимущественно кальцитом, присутствует в тонкой смеси с глиной. Из аутигенных образований единично встречается пирит, иногда гидроокислы железа локально пропитывают глинистый материал.

Пески в шлифах породы определены как песчаник зеленовато-серый, среднезернистый, с глинистым цементом пленочного и порового типа, карбонатизированный. Текстура беспорядочная. Структура псаммитовая, среднезернистая. Размер зерен 0,05-0,7 м. Сортировка хорошая. Обломочная часть представлена преимущественно кварцем, полевыми шпатами (20-30%), обломками пород

(5-10%), единичными чешуйками слюд. Цемент (5-7%) глинистый, пленочного типа, в смеси с карбонатом. Глинистый материал представлен смесью хлорита, гидрослюды и смектита. Карбонат (5-7%) представлен кальцитом.

По данным микрофаунистического анализа повсеместно встречаются фораминиферы от 2 до 25 видов и от 2 до 400 особей на 100 г навески, всего до 98 наименований, в том числе до 46 кайнозойских. Доминируют: *Retroelphidium*: *R.subclavatum*, *R.atlanticum*, *R.hyalinum* (B r o d n.), *R.obesum* (G u d.), *R.aff selseyence* (H e r o n - A l l. et E a r b.) и *R.affexcavatum* (T e r g u e n) постоянно присутствуют: *Cassidulina subacuta* *C.aff subacuta* G u d., *C. reniformmis*, нередко *Heynesina orbicularis* (B r a d y), *Criboelphidium grahatum* G u d., *Jslandiella helenae* T e i l i n d - H a n s s e n et B u z a s, *J.islandica* (N e w.), *Cibicides rotundatus* *Stchedrina*, *Bussella frigida* C u s h m., *Elphidiella arctica* G u d., глобигенериды, встречены *Cibicides aff grossus* T e n D a m et R e i n h., *Bulimima ambeata* d` O r b, *Buccella troirzkyi* G u d., *Bussella calida* C u s h m., *Odina lineata* (W i l l), *O.melo* d` O r b., *Buccella teurinima* B a n d y, *Elphidiella aff tumide* G u d., *Cassidulina carinata* S i l n., *Tissurina clavica* M o d s e n, депталины, лагены и др. Кроме того, отмечены обломки пелеципод, спикулы радиолярий, обломки остракод пресноводных, морских.

Комплекс характерен для: морского бассейна, довольно холодного, с соленостью вод, близкой к нормальной, и глубинами, возможно, в пределах 50-60 м. Из диатомовых встречены пресноводные: *Aulosira islandica* *Salyp. helvetica*, *Cyclotella boclanica* var. *borealis* et var. *Irminensis*, *C.comta* var. *lichvinensis* *Janse*, *C.operculata* var. *molosia*, *Navicula*; морские: *Melosira subacuta* var. *biseriata*, *Xanthipizis*, *Hyyalodiscus radiatus*, *Concinodiscus asteromphalus*.

Палинокомплексы отражают развитие хвойно-березовых, березово-хвойных и смешанных лесов с примесью ольхи, ивы, незначительно широколиственных пород. В пределах побережий существовали участки безлесых пространств с травянистым покровом (полыни, злаки, осоки), местами заболоченные. Среди спор отмечают: *Bryales*, *Diphazium*, *Licopodium* (лесные и лесотундровые виды), *Sphagnum*, *Polypodiaceae*. Среди древесных присутствуют реликтовые виды: *Picea sect Omorica*, *Pinus sect. Cembra*, *Tsuga*, *Salix*. Постоянно с переменным содержанием *Betula nanae*. Климат, по-видимому, был умеренно холодный и влажный.

По литолого-фаціальным признакам и комплексу органических остатков можно сделать вывод о морском, генезисе осадков среднепюлинской подсвиты.

По палеомагнитным данным они приходятся на ортозону Гаусс, включая эпизод Каена, причем максимум трансгрессии [49] соответствует основанию этого эпизода. Средняя подсвита коррелируются с лыммусюрской свитой колвинской серии Тимано-

Уральской области. [49,24] и сопоставляется по возрасту с нижним акчагылом юга России.

#### Верхняя подсвета

Лимний (лимноаллювий) ( $1 N_2p/3$ ) выделяются в отдельных разрезах на юге района (скважины 17, 15). Имеют локальное распространение. Абсолютные отметки подошвы изменяются от 100 м (скважина 15) до 130 м (скважина 17). Максимальная высота залегания кровли 141 м (скважина 17). Максимальная мощность 26 м (скважина 15).

Озерные, озерно-аллювиальные осадки залегают на эродированной поверхности морских среднепулинской свиты, перекрыты с размывом отложениями шуйгинской свиты. Представлены в основном глинисто-алевритистыми породами с участием песчаных и реже гравийно-галечных отложений. Для них характерны тонкогоризонтальнослоистые текстуры и включения растительного детрита.

В породах из скважины 17 отмечены единично *Pseudonodosaria sp.sp.*, *Nodosaria sp.sp.*, *Fronicularia sp.sp.*, спикулы радиолярий (?).

Э.С.Плешивцевой в основании разреза выделен палинокомплекс березово-сосновых редколесий с елью, участием кустарниковой березки и ольхи. На открытых пространствах произрастали *Artcmisia*, единично отмечена *Ephedra*, значительно участие разнотравья (лесные мезофиты, тундровые виды, *Chenopodiaceae*, *Roaceae*) среди спор *Bruales*, папоротники, *Sphagnum*. Вверх по разрезу возрастает роль древесных пород. Палинокомплексы соответствуют флоре лесов северо-среднетаежного типа, спор больше, чем пыльцы трав и кустарников, преобладают папоротники и *Bryales*, отмечены плауны. Климат стал теплее, по сравнению с временем формирования морских, осадков средней подсветы, умеренно бореальный.

По данным палеомагнитного анализа, выполненного под руководством В.Л. Яхимович (скважина 219 [49]), лимний (лимноаллювий) принадлежат ортозоне Гаусс между эпизодом Каена и чуть ниже границы с ортозоной Матуяма, что соответствует верхам нижнего акчагыла юга России, т.е. верхнему плиоцену.

#### Сурская серия

Сурская серия на большей части территории размывта в результате различных денудационных процессов, включающих эрозию, абразию и деятельность ледника (?) в течении четвертичного периода. Ее осадки сохранились участками в пределах водоразделов на юге площади и представлены шуйгинской свитой.

#### Шуйгинская свита

Мариний ( $mN_2\check{sgn}$ ) выделен в разрезе скважины 17 в интервале 33,8-51,2 м.

Абсолютные отметки подошвы по разрезам в пределах 138-153 м, абсолютные отметки кровли от 156 м до 186 м. Мощность (по скважине 17) 17,4 м.

Нижний контакт с разновозрастными отложениями пюлинской свиты носит следы размыва со скоплениями гальки, валунов или песков. Верхний контакт с перекрывающими отложениями без видимых следов размыва проводится по смене окраски с серой на коричневую, изменению микрофаунистических и палинологических комплексов.

Разрез шуйгинской свиты в районе, в основном, представлен смешанными породами: суглинками с включением гравия, гальки и валунов, песчано-алевритоглинистыми породами или алевритистыми глинами, в меньшей степени песчанистыми разностями, в то время, как на сопредельной с юго-востока площади в скважине 219 [49] это преимущественно песчанистые породы с включением гравийно-галечного материала, отнесенные по генезису к аллювиальным и озерно-аллювиальным. По-видимому, шуйгинская трансгрессия не имела большого распространения, по крайней мере, в юго-восточном направлении, за пределами изученной территории.

В скважине 17 в интервале 33,7-47,7 м вскрыты суглинки темно-серые, однородные, плотные, массивные, в нижней половине интервала с включением гравия и гальки, с гнездами рыжего песка (вероятно, разрушенного пермского алевролита?) с обломками раковин. Вниз по разрезу (гл. 47,7-51,2 м) сменяются песками темно-коричневыми, глинистыми, разнозернистыми, с многочисленными гравием и галькой.

По петрографическому составу породы соответствуют алевропесчаникам с карбонатно-глинистым цементом базального и порового типа, (глины 30-40%) и глинами с примесью карбонатного (17%) и песчано-алевритового материала (15-20%). Глинистый материал во всех разностях пород представлен тонкочешуйчатым, хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом, в тонкой смеси с карбонатом. Карбонат представлен кальцитом и доломитом. Песчано-алевритовый материал размером до 0,02-8,0 мм, в среднем 0,05-0,6 мм. Зерна изометричные, угловатые или полуокатанные, представлены кварцем (преобладает), измененными полевыми шпатами (10-20%), среди которых преобладает КПШ, обломков пород (5-10%): кремнистых, карбонатных, магматических. Среди аксессуаров отмечаются: гранат, циркон, лейкоксен, турмалин, пироксен, эпидот, глауконит. Встречаются округлые образования, выполненные опалом. Гидроокислы железа локально пропитывают глинистый материал.

По всему разрезу отмечено присутствие фораминифер до 23 видов и до 150 особей на навеску. Доминируют ретроэльфидиумы, часто встречаются кассидулины, кассандры, исландиеллы, хайнезины, ельфидиеллы, реже букцеллы, мелонисы, цибицидессы, тодинеллы, *Tappanella arctica*, *Globigenirella involuta* C u s h m. и др.

Палинокомплексы, выделенные соответственно В.Л.Плешивцевой, Л.Г.Деревянко, Л.И.Алимбековой, отражают состав флоры разреженных березово-хвойных лесов с

ольхой, редкими широколиственными, с заболоченными пространствами. В основании и у кровли комплексы лесотундры с возросшей ролью полыней и злаковых, сфагновых мхов и тундровых плаунов, карликовых берез. Климат был временами холоднее современного для данной территории.

Сопоставляя имеющиеся данные, можно определить генезис осадков шуйгинской свиты как морской.

По данным палеомагнитного анализа (проведенного под руководством В.Л. Яхимович) на сопредельных территориях [49], шуйгинская свита своими нижними слоями еще принадлежит к ортозоне Гаусс, но большей частью к ортозоне Матуяма с верхней границей чуть выше эпизода Реюньон, что соответствует верхам нижнего, среднему и большей части верхнего акчагыла юга России и относится по возрасту к позднему плиоцену.

### Неогеновая-четвертичная система

#### Верхний плиоцен-эоплейстоцен. Рошинская свита

Мариний ( $mN_2^3$ -Eršć) непосредственно на листе P-38-III скважинами не вскрыт, выделен предположительно по аналогии с листом P-38-IV, [49]. Отложения на большей части территории размыты, возможно сохранились на юге и на юго-востоке. Абсолютные отметки подошвы по разрезу 180-185 м, кровли – 190-210 м. Мощность предположительно до 30 м.

Нижний контакт с маринием шуйгинской свиты без следов размыва, верхний с разновозрастными четвертичными осадками эрозионный.

Разрез представлен в основном суглинками, с включением рассеянных по породе гравия, гальки, валунов, с раковинами пелеципод. От шуйгинской свиты, сероцветной, рошинская отличается преимущественно коричневатыми окрасками пород.

В составе обломочного материала как и в нижележащих осадках преобладают слабоокатанные светлые известняки, выходы которых на современную и докайнозойскую поверхность отмечаются на сопредельных территориях, на западе. Кварц, метаморфические или магматические породы встречаются реже, как правило, хорошо окатаны, – вероятно, в следствие переотложения аллювия.

Из подобных отложений на территории соседнего листа P-38-IV [49] выделен комплекс фораминифер, достаточно стабильный по видовому составу. Количество видов в образце в среднем 15-20, количество особей достигает 220. Доминантным является род *Retroelphidium*, представленный в различных сочетаниях видами *Retroelphidium subclavayum* (G u d.), *R.aff. subclavatum*, *R. atlanticum*, *R. hyalinium* (B r o d n.), *R. obesum* (G u d.), и *R.sp.nov.* (последний впервые обнаружен и прослежен во многих разрезах

Тимано-Уральского региона на уровне “седьягинской” свиты в падимейских осадках, в Хорейверской впадине, появляется и в более древних, колвинских). Кассидулины представлены *Cassidulina subakuta* и *C.reniformis* в гораздо меньшем количестве, чем ретроэльфидиумы, что характерно для неглубоких пониженной солености бассейнов. Почти постоянно встречаются *Islandiella islandica*, *Planocassidulina norcrossi*., тяготеющие к более холодным водным массам. В качестве аксессуаров в тех или иных ассоциациях встречаются *Quingueloculina longa* (G u d.), *Q.arctica* C u s h m., *Miliolinella subrotunda* (M o n t.), *Dentalina baddi* G a l l . et W i s s l., *D.frobisherensis* (L o e b l.et T a p p), *Lagena apiopleura* L o e b l . et T a p p., *L. parri* L o e b l.et T a p p., *L.flatulenta* L o e b l . et T a p p., *Oolina globosa* (W a l c.et J a c.), *O.melo d`O r b.*, *O.lincato-punetata* (M e r.-A l l . et E a r l.), *Fussurina marginata* (W a l k . et B o y s), *F. cucurbitacema* L o e b l . et J a c., *Discorbig derlanatus* (G u d.), *Buccella frigida* (C u s h m.), *B.hannae aretica* Voloshin, *B.inusitata* Andirss, *B.troitzkii* G u d., *Asterellina pulcella* (P a r k.), *Alabaminodes mitis* (G u d.), *Cibicides rotundatus* S t s h e d r, *Astrononion gallowayi* L o e b l . et T a p p., *Cribrononion obsencus* G u d., *Crincertus* W i l l., *Nonionellina labradorica* (D a n s s.), *Melonis zacendamae* (V o o t h.), *Haynesina orbicularis* (B r a d y), *Toddinella lenticulare* (G u d.) и др., вид *Haynesina astrotuberculata* (V o o r t h) представлен большим количеством раковин. Все эти виды характеризуют биофашии внутренней части шельфа с глубинами до 60 м и влиянием теплых течений.

Эпизодически встречаются *Cibicides grossus* T e n D a m et R e i n s c с угнетенным или “недоразвитым” обликом раковин. Присутствует вид *Tappanella arctica* G u d. et S o i d, характерный для колвинской серии Тимано-Уральской области. Отмечены глобигерины, раковины которых отличаются мелкими размерами и хрупкостью, скорее всего отложенные *in situ*. Их появление связывается с поступлением атлантических вод. В комплексах эпизодически отмечаются фораминиферы юрского и мелового облика, что характерно для шельфов всех океанов. Сохранность раковин в основном неважная, особенно ретроэльфидиумов. Раковины их желтовато-темного цвета, что характерно для более древних кайнозойских отложений. В целом комплекс однотипен с нижележащими осадками, характеризует бассейн как неглубокий, с соленостью ниже нормальной морской, с придонными температурами, близкими к 0°, подверженный “приливно-отливным” колебаниям.

В нижней части разреза роцинской свиты выделены палинокомплексы, характерные для лесов северо-таежного типа с преобладанием ели, сосны и березы: *Pinus sibirica*, *Pinus silvestris*, *Picea abies*, *Picea sp.*, *Pinus n. Harloxylon*, *Podocarpus nadeiabormis*, *Betulaceae* 6-32%, *Betula gracilis*, *B.trigonina*, *B.sp.-* 4-20%, *Alnus sp.*, *Alnaster sp.* 2-12%, *Betula s.Nanae* 1-4%. Отмечается небольшая примесь широколиственных: *Corylus*, *Fagus*

*graundifoliitormis*, *Quercus sibirica*, *Q.robis*, единично *Juglans sibirica*, *Carya spachmania*, *Platicarya*, *Comptomia sibirica*, травы 4-16% представлены луговым разнотравьем, присутствуют полыневые, маревые, вересковые, осоковые, зонтичные, гречишные злаки. Много споровых: сфагновых мхов до 15%, лесных видов кочедыжниковых папоротников, реже плаунов.

Средняя часть разреза (лист Р-38-IV [49]) характеризуется палинокомплексами флоры, отражающими потепление климата и уменьшение влажности. Произрастали леса островного типа березово-хвойные с участием широколиственных пород. Открытые участки были покрыты луговым разнотравьем до 24% с участием маревых, полыневых, осок, злаков, лилийных: вересковых, лютиковых.

В верхней части разреза (лист Р-38-IV [49]) определены комплексы, характерные для светлохвойной тайги: *Pinus sibirica* до 22%, *Pinus selvestris*, *Pinus Haploxylo* ели до 16%, *Podocarpus nadeiformis*, *Abies Sp.*, *Ginko*, *Juniperus*, береза древовидная до 28%, ольха и ольховник до 16%, ива до 5%, *Betula Nanae* 2%. Небольшая примесь широколиственных: граб, дуб, фагус, каштан, *Juglans sibirica*, *J.sicbolianiformis*, *J.poliporata*, *Carya spachmata*, *Platicarya*, *Myrica sp.*, *Comptonia sibirica*, *Acer*, *Tilia*, *Larix*, *Liquidowlar*, *Aralia*. Травы составляют 4-18%. Возрастает количество спор: сфагновые мхи до 27%, папоротники 2-12%, плауны. Водоросли *Huystricosphaeridium* и жгутиковые *Deflandrea*. По-видимому, к концу формирования роцинской свиты климат стал более влажным, несколько холоднее.

В породах листа (лист Р-38-IV [49]) Р.Н.Джинаридзе обнаружены редкие створки всего 3 створки пресновидных диатомей, в том числе *Cyclotella bodanica*, отмеченной в плиоценовых отложениях Азии и лихвинских отложениях Белоруссии.

По палеомагнитным данным (заключение В.Л.Яхимович [49]) осадки относятся к эпохе Матуяма, что соответствует верхам акчагыла и апшерону юга России.

По всем признакам морские, отложения роцинской свиты хорошо коррелируются с полярно-бугринскими слоями Тимано-Уральской области [49,24]. Возраст свиты определяется как позднеплиоценовый-эоплейстоценовый.

#### Четвертичная система

Четвертичные отложения сплошным чехлом перекрывают денудированную поверхность как неогеновых, так и палеозойско-мезозойских образований. Абсолютные отметки их подошвы меняются от первых метров в руслах рек до 240 м на самых высоких водоразделах. Мощности преобладают от долей метра до первых метров, иногда во врезках различного происхождения достигают 20-30 м. По совокупности данных выделены отложения плейстоцена и голоцена. Плейстоцен присутствует в объеме

неоплейстоцена, включающего среднее и верхнее звенья. Отложения нижнего звена на листе Р-38-III не установлены.

### Неоплейстоцен

#### Среднее звено

#### Среднерусский надгоризонт

К среднему звену неоплейстоцена отнесены отложения, образующие поверхность между тыловым швом V террасы р. Пинега уровня 115-120 м до 200 м с группами холмов до 230 м. Они перекрывают неравномерным по мощности чехлом денудированную поверхность неогеновых, эоплейстоценовых и палеозойско-мезозойских образований.

Основными являются три разновидности осадков: одни образуют небольшие группы холмов и гряд, фрагменты террас, образованные гляциолимнием бабушкинского горизонта; вторые, подстилающие их, красновато-коричневые суглинки и супеси с галькой и валунами и проблематичные коричневатые-серые отложения (скважины 17, 10) выделены в морену и гляциолимний нерасчлененные бабушкинского горизонта; залегающие под ними во врезках дочетвертичной поверхности осадки условно отнесены к лимноаллювию горкинского (?) горизонта.

#### Горкинский горизонт (?)

Лимноаллювий (laIIgr?) отмечен в ряде обнажений и в скважине 12. Все участки скважины находятся в пределах склона водораздела или речных долин, примыкающих к долине р. Пинега. Абсолютные отметки подошвы от 63,5 до 92 м. Абсолютные отметки кровли от 70 до 103 м. Мощность осадков от 12 м в скважине 12 до 6-3 м в обнажениях, в пределах которых они часто выклиниваются.

Нижний контакт с породами палеозоя и неогена эрозионный. Верхний – четкий, часто неровный с коричневыми суглинками бабушкинского горизонта.

Горкинские (?) отложения представлены в основном, песками реже алевритами и суглинками.

В скважине 12 на алевритах татарского яруса в интервале 34,5-22,5 м залегают пески серые мелко-среднезернистые кварцевые с валунами в основании и прослоями алевритов в верхней части, перекрываются коричневыми суглинками с галькой и валунами. Мощность 12,0 м.

Описанные выше осадки можно предположительно отнести озерно-аллювиальным.

Палинологических и палеонтологических данных, однозначно указывающих на возраст пород, нет. Он может варьировать от неогена до среднего неоплейстоцена. Отложения отнесены к горкинским условно, на основании залегания под бабушкинской мореной.

#### Бабушкинский горизонт

Бабушкинский горизонт представлен мореной и гляциолимнием, нерасчлененными и постледниковым гляциолимнием.

Морена и гляциолимний (g,lgIIbb) показаны на карте нерасчлененными отмечены в пределах водоразделов, от тыловых швов террасы р. Пинега на уровне 115-120 м до высот 200-230 м. Сплошного покрова, скорей всего не образуют.

Абсолютные отметки подошвы от 64 до 137,5 м, возможно, до 200 м на правобережье р. Юла, где полная мощность не установлена. Абсолютные отметки кровли составляют от 200 до 120-115 м в пределах речных долин до 77 м. Мощности составляют, в основном, от 0 м до первых метров, увеличиваясь во врезках до 60,5 м (скважина 16).

Нижний с породами палеозоя, неогена условно горкинского горизонта и верхний с разного генезиса отложениями верхнего звена и голоцена контакты эрозийные.

Характерные, на наш взгляд, именно моренные осадки прослеживаются в промоинах и горных выработках до отметок 160 м и представлены красновато-коричневыми суглинками с прослойками глинистого песка, включением большого количества гальки и валунов, причем хорошей окатанности. Иногда отмечаются слоистые пески, линзы гравийно-галечного материала. На более высоких абсолютных отметках отмечаются в основном коричневые супеси или суглинки неясной природы.

Наиболее мощный разрез отложений, отнесенных к бабушкинскому горизонту, был вскрыт в районе оз. Красный Окунь скважиной 16. Здесь в интервале 60,5-31,0 м вскрыты валунные галечники с суглинистым заполнением, суглинки коричневые тяжелые с единичными валунами, прослойки песков разнозернистые с гравием. В интервале 31,0-0,0 м пески среднезернистые и крупнозернистые водонасыщенные, перекрытые (1,5 м) бурыми супесями с гравием и галькой до 20%. Пески и супеси верхней части разреза возможно озерно-ледникового генезиса. Мощность 60,5 м.

В разрезах скважин 17 и 10 бабушкинский горизонт представлен осадками бассейнового происхождения, приледниковыми или позднеледниковыми, судя по выделенным из них палинокомплексам.

Гранулометрический состав незначительно колеблется, в целом отвечая суглинкам, с близкими содержаниями песчаной, алевроитовой и глинистой составляющих.

В шлифах породы определяются как алевропесчаники с глинистым цементом базального типа, карбонатистые или песчано-алеврито-глинистые породы со слоистой текстурой. В большинстве случаев текстуры беспорядочные или пятнистые, обусловленные распределением глинистого материала, структуры алевропсаммитовые. Глинистый материал (30-40%) представлен тонкочешуйчатым хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом в тонкой смеси с карбонатом (10-15%). В обломочной части

преобладает кварц, полевых шпатов – 5-10%, обломков пород – 5-10%: карбонатных (преобладают), кремнистых и магматических. Из аксессуарных встречены: гранат, пироксен, циркон, эпидот, ставролит, лейкоксен, турмалин, глауконит, апатит, сфен. В виде пятен иногда отмечаются гидроокислы железа.

Минеральный состав неоднородный. По скважине 17 содержание неустойчивых минералов наоборот возрастает вверх по разрезу.

Органических остатков в мореноподобных осадках не установлено. Из разрезов скважин, осадки которых по литологии больше похожи на бассейновые, озерно-ледниковые, получены комплексы микрофауны. В их составе до 50% содержится мезозойско-палеозойских форм. Среди кайнозойских, количество которых заметно сократилось по сравнению с подстилающими неогеновыми осадками, отмечены: *Retroelphidium subclavatum* G u d., *Retroelphidium atlanticum* G u d., *Heynesina orbicularis* (B r a d y), *Protelphidium lenticulare* G u d., *Criboelphidium golsi* (S t s h e d r.), *Cibicides rotundatus* S t s h e d r., *Cassidulina subacuta* + *C.aff.subacuta* G u d., *Planocassidulina norerossi* (C u s h m.), *Criboelphidium granatum* G u d., реже букцеллы, исландиеллы, кассандры и др., спикулы радиолярий, створки остракод. На соседнем листе Р-38-IV О.Ф. Барановской в суглинках верхней части разреза отмечены травяная труха, торф, раковинные амебы, остатки панцирей водяных жуков, остатки грибов вместе со спорово-пыльцевыми комплексами северной тайги, определенными Э.С.Плешивцевой.

Палинокомплексы из пород скважины 17 по заключению Э.С.Плешивцевой тундро-лесостепные, отражают колебания климата: березовые, березово-сосновые редколесья, с участием: *Pinus sibirica* *Abies* в сочетании с *Betula nanae*, *Alnaster*, *Salix*, тундровыми кустарничковыми и разнотравьем, аркто-альпийскими плаунами, полоньями, эфедрой, злаками. Комплексы из верхних песчаных отложений скважины 17 отражают потепление климат, близкий к современному.

Охарактеризованные выше отложения отнесены к бабушкинскому горизонту по аналогии с сопредельной Емецкой площадью, где они перекрываются микулинскими осадками [43].

Лимногляциолимний бабушкинского горизонта (lgIIbb) представлен террасовидными образованиями в виде плоских песчаных холмов на террасовидных поверхностях с абсолютными отметками 160-170 м, 130-140 м и 115-130 м на склонах водоразделов и групп холмов и врез по водоразделам. Залегают на ледниковых, ледниково-озерных красновато-коричневых суглинках и супесях бабушкинского горизонта, иногда перекрывается озерными и болотными осадками.

Разрезы представлены преимущественно песками желтовато-серых, коричневых или бурых окрасок, часто мелкозернистыми, глинистыми с прослоями и линзами

разнозернистых с гравием, галькой и валунами до 20%, песчано-гравийно-галечными смесями. В составе грубообломочного материала, часто хорошей окатанности, без преобладания каких-либо пород встречаются кремни, разнообразные граниты, пегматиты, порфириты, красноцветные алевролиты, различные метасланцы, гнейсы, известняки.

Сведений об органических осадках, к сожалению, нет. Мощность 7 м.

Террасовидные образования на отметках до 170 м, вероятно, отражают уровни стояния приледникового бассейна отступающего ледника.

Среднеплейстоценовый возраст определяется условиями залегания на моренных суглинках бабушкинского горизонта. По мнению эксперта Б.А.Борисова возраст террасовых отложений лайский.

#### Среднее-верхнее звенья нерасчлененные

Аллювий лимний (флювиогляциал) (a,1 II-III) среднего-верхнего звеньев нерасчлененных распространен в долине р. Пинега и ее крупных притоков.

К ним отнесены все песчаные и гравийно-галечные отложения в разрезах высоких террас, залегающие под пластом коричневых супесей, суглинков, глин осташковского гляциолимния. Залегают они чаще всего на эродированной поверхности неогена. Верхний контакт в разрезах, где маркирующие осташковские глинистые породы размыты, проводится по смене горизонтально- или косослоистых осадков песками и галечниками, верхних частей террас, ожелезненными рыжего или желто-серого цвета, глинистыми, без четкой слоистости.

В составе грубообломочного материала преобладают породы Балтийского щита: разнообразные граниты, кремни, кварциты, гнейсы, пегматиты, кварц, метасланцы, в т.ч. металавобрекчии с п-ова Кольский, из местных известняки с фауной карбона и перми, доломиты, что может свидетельствовать о переотложении материала перемытой бабушкинской морены.

Вскрытая мощность 4 м.

Анализом диатомовых водорослей из грубообломочных отложений установлено от 4 (внизу) до 11 видов: *Melosira islandica sub. Sp.helvetica*, *Fragilaria vires cens*, *Synedra ulna*, *Cocoheis pediculus*, *Strauzonesis montana*, *Pinnularia sp.*, *P.brealis*, *P.nobelis*, *P.braunii v. amphicephala*, *Gyrosigma attenuatum*, *Amphora ovalis*, *A.mongolica*, *Camphonema longiceps*, *Epithemia sorex*, *E.turgida + v.vertagus*, *E.zebra + v.parcellus*, *Bhopolodia gibba + v.ventricosa*, *Hatschia fmphioxys*, из которых первый планктон, а остальные донные и обрастания. Комплекс характерен для аллювиальных отложений. В климатическом отношении флора умеренно-холодолюбивая, из stenothermных видов присутствует арктобореальная *Pinnularia borealis*. Встречается живущая в мелководных пресных водоемах протококковая водоросль.

В верхних слоях песков диатомовая флора исчезает, что может быть связано с похолоданием. Перекрываются они суглинками, содержащими палинокомплексы перигляциальной флоры – озерно-ледниковыми осадками осташковского горизонта. Литологический состав осадков свидетельствует об их водном происхождении. Нижняя часть грубообломочных отложений может отвечать флювиогляциалу верхов бабушкинского горизонта или аллювию микулинского горизонта, а верхние слои – среднему валдаю.

#### Верхнее звено

Среди верхненеоплейстоценовых отложений выделены морские осадки микулинского горизонта и различного генезиса отложения валдайского надгоризонта.

#### Микулинский горизонт

Мариний (mIII<sub>mk</sub>) имеет площадное распространение в пределах низины р.Пинега, залегая в виде несплошного покрова и отдельных изолированных пятен в понижениях размытой поверхности палеозойских и перекрывающих кайнозойских образований. Выходит на поверхность на северо-западе района, в долинах рек Пильменьга, Покшеньга, Юла, Шильмуша и Пинега, вскрыт скважиной 8. Абсолютными отметками от 36 м до 73 м, возможно и выше, до 90 м, но при отсутствии фауны и перекрывающей валдайской морены не всегда отличим от залегающих сверху озерно-ледниковых и аллювиальных отложений более позднего времени. Максимальная установленная мощность 16,2 м в скважине 8. Осадки микулинского горизонта представлены чаще песками, галечниками; на удалении от береговой линии, вглубь депрессии, сменяются тонкозернистыми песками, алевролитами, глинами, содержат морскую фауну и микрофауну.

По результатам изучения вещественного состава пород глинистая составляющая представлена хлорит-гидрослюдисто-сметитовым веществом, часто с преобладанием последнего. В тонкой смеси с глиной присутствует карбонат (3-10%), состоящий из кальцита (преобладает) и доломита в виде ромбоэдрических зерен. Песчано-алевритовый материал представлен изометричными угловатыми зернами кварца, полевых шпатов, обломков кремнистого состава; акцессории – цирконом, турмалином, гранатом, эпидотом, пироксеном, лейкоксеном, анатазом, рутилом, черными рудными. Часто встречается пиритизированная углефицированная органика.

По данным минералогического анализа заметных отличий в составе, по сравнению с более древними и перекрывающими отложениями, не отмечено. Микулинские породы содержат меньше минералов группы амфибол-пироксен-эпидот, немного больше устойчивых минералов по отношению к породам бабушкинского горизонта и аллювию и лимнию важских слоев.

В осадках из разреза скважины 8 выделено большое количество видов диатомей. В нижних слоях до гл. 16 м (где встречено до 38 видов) представлена только пресноводная флора, состоящая из диатомей дна и обрастателей, присутствуют бореальные виды. На гл. 14,7 м встречено 27 форм – 12 пресноводных и 15 морских, среди них два вида теплолюбивых, характерных для более южных широт.

В интервале 8,8-14,0 м диатомей отсутствуют, но много спикул губок. В верхних слоях содержится до 27 форм диатомей и увеличивается их численность. Это довольно полный комплекс морской, литоральный. Много форм, характерных для бореальной трансгрессии, но есть формы, живущие и ныне: *Navicula humirosa*, *N.hinnedyi*, *N.monifera*, *v.heterosticha*, *N.abrupta*, *N.distans*, *N.lyra v.subellipica*, *Nitscchia punctata*, *N.navicularis*, *Rhabdonema archatum*, *Diploneis schmithii*, *D.inferrupta*, *D.subcineta*, *D.didyma*, *L.smithii*, *Cocconeis scutellum*, *Sinedra tabulata*, *Coscinodiscus perforatus*, *Opephora marina*, *Raphoneis surirella*, *Paroosira glacialis*, *Hualodscas obsolelus*, *Plorsigramma stauraptera*, *Thalassiosira exentrica* (океанический вид), *Gramatopleura arctica*, *Melosira subcata*.

По данным микрофаунистического анализа встречено до 21 вида фораминифер: доминируют *Retroelphidium*, много *Qnengyeloculina* и *Pyrgo* присутствуют букцеллы, нониониды, кассидулины, исландиеллы, *Bulliminella elegatissima Orb*.

По данным спорово-пыльцевого анализа (С.И.Чанчин, АПГО) присутствуют комплексы, характерные для флоры березовых лесов с сосной, елью, примесью широколиственных, папоротников, незначительно сфагновых мхов и плаунов, трав и кустарников мало.

В обнажении по левому борту р. Пильменьга, в 6,2 км выше устья в интервале 0,5-12,0 м выходят пески светлые желтовато-серые горизонтально- и линзовидно-косослоистые, мелко-, среднезернистые с прослоями разнозернистых, содержащих гравий и гальку; в интервале 9,0-9,1 м прослой галечника с небольшими валунами (10 см), содержащего раковины моллюсков: *Arctica islandica L.*, *Tridonta brealis (S h u m.)*, *Astarte aff. elliptica (B r o w n.)*, *Macoma calcarea (G w e l.)*, *Clinocardium cibatatum (F a b r.)*, *Nucula pernula (M i i l l.)*, *Natica clausa (B r o d. ef .S o w.)* – типичный, по определению А.С. Зархидзе, набор “бореальной фауны”, отложенной вне основных струй теплого атлантического течения. На сопредельной с севера территории, в близи границы района у п. Шилега, в карьере обнаружен скелет кита в осадках, сопоставленных по залеганию с описываемыми [6].

Комплекс признаков позволяет сопоставить отложения с трансгрессивной фазой микулинского морского бассейна. Регрессивные и аллювиальные фации, по всей вероятности, размывы или присутствуют в составе нерасчлененных осадков среднего-

верхнего звена. По характеру встреченной морской фауны можно допустить подъем уровня моря до отметки 100-120 м.

#### Валдайский надгоризонт

В последнее время появляется все больше доказательств в пользу безледного холодного периода в раннем-среднем валдае и максимума оледенения в позднем валдае, но имеются и противоположные мнения по этому вопросу. На основании имеющегося фактического материала авторы придерживаются первой точки зрения, поскольку отложения нижнего и среднего горизонтов валдайского надгоризонта на площади листа Р-38-III не установлены, возможно они вошли в состав нерасчлененных средне-верхнеоплейстоценовых.

#### Осташковский горизонт

Отложения верхнего, осташковского горизонта слагают верхние части высоких террас р.Пинега и ее притоков. Согласно “Легенде Мезенской серии”1999 г. выделены гляциолимний V и IV террас в чолминские слои, в важские слои – лимноаллювий III террасы, в дриасовый наслой – аллювий и лимноаллювий II террасы.

#### Чолминские слои

Чолминские слои слагают V террасу с уровнем 95-115 м и IV террасу с уровнем 75-95 м.

Гляциолимний V террасы ( $lg^5 III \check{c} l_1$ ) несплошным маломощным покровом залегает на поверхности в пределах отметок 95-115 м с преимущественным распространением на высотах 100-110 м. Обнажений осадков, слагающих V террасу, практически нет. Они прослежены скважинами и целым рядом горных выработок. Залегают с размывом на разновозрастных кайнозойских образованиях. Мощность, как правило, невелика, в пределах 8-10 м до почти полного размыва.

Представлены песками коричневых оттенков, пылеватыми или глинистыми, мелкозернистыми, насыщенными гидроокислами железа, иногда с включениями гравия, гальки и валунов, в основном, хорошей окатанности: кремни, кварц, граниты, гнейсы, метаморфические породы –метасланцы, кварциты, алевролиты, известняки, – породы преимущественно с северо-запада с участием местных. Реже встречаются пески серые или светло-серые, желтоватые, в основном, разнозернистые с примесью гравийно-галечного материала.

Органических остатков из отложений V террасы не выделено. Нет и единого фаунистически охарактеризованного горизонта подстилающих пород, чтобы однозначно сделать заключение о возрасте. На сопредельной с юга площади известны спорово-пыльцевые спектры, отвечающие флоре елово-сосновых с березой и березово-сосновых с елью лесов северо-таежного типа, включающих элементы тундровой, лесотундровой и

перигляциальной флоры или березовых редколесий, чередующихся с пространствами, занятыми ксерофильными травянистыми группировками. Это свидетельствует о суровых физико-географических условиях во время осадконакопления в холодном подпрудном бассейне [25].

На Пинежской площади [25] отложения V террасы к нерасчлененным средне-верхнеплейстоценовым Р.Р.Атласов [2] считает их калининскими. Авторы настоящей работы связывают формирование осадков с перегляциальным бассейном максимальной вепсовской стадии осташковского оледенения.

Гляциолимний IV террасы ( $lg^4 III \check{c} l_2$ ) залегает на поверхности в пределах абсолютных высот 75-95 м и в цоколях террас более низкого уровня. В низине р. Пинеги ширина распространения достигает 10 км на западе, до 2-3 км на востоке площади листа.

Озерно-ледниковые отложения залегают с размывом на высоком цоколе, образованном породами верхней перми, микулинского горизонта, нерасчлененных средне- и верхнеплейстоценовых, бабушкинских и неогеновых образований. Более уверенно граница проводится при наличии в основании разрезов прослоя мореноподобных коричневых суглинков. Перекрываются в пределах более поздних террас озерно-аллювиальными, озерными, болотными и аллювиальными осадками, с которыми контакт часто не четкий.

Абсолютные отметки подошвы меняются от 45 м на северо-западе в цоколе террасы (п.Русковера) до 84-86 м в долинах крупных притоков р.Пинега. Мощность не постоянная (до 5 м), иногда осадки почти полностью эродированы.

Представлены песками, чаще всего, коричневыми, рыжими или желтовато-серыми, преимущественно однородными или с незначительной примесью мелкого гравийно-галечного материала, мелкозернистыми или тонкозернистыми, глинистыми, алевролитистыми, часто ожелезненными. Реже встречаются суглинки или супеси коричневых окрасок с включением или без грубообломочного материала, мореноподобные, иногда с песчано-гравийно-галечными отложениями в основании.

В мореноподобных породах содержание грубообломочного материала незначительно. В составе резко преобладают граниты и гранито-гнейсы, в меньшем количестве встречаются базальты, амфиболиты, перидотиты (7-10%), незначительно песчаников, аргиллитов и алевролитов, известняки составляют до 16%, кремни и кварц 8%. К западу от площади работ, на сопредельной Емецкой территории, где морена более характерного облика, обнаружены обломки кимберлитов и мелилититовых пикритов, область сноса которых является Зимний берег Белого моря и Онежский полуостров [45].

В составе тяжелой фракции, по сравнению с микулинскими морскими осадками, возрастает количество минералов группы амфибол-пироксен-эпидот, количество

устойчивых несколько меньше. В составе легкой фракции больше полевых шпатов за счет кислых плагиоклазов, кварц составляет 68,6-70,7%. Минеральный состав, по сравнению с бабушкинскими отложениями, практически не отличается.

На сопредельной с запада площади из осташковской морены выделены споры и пыльца спорадической встречаемости и плохой сохранности, часто минерализованные. В комплексах с более удовлетворительной сохранностью в древесных преобладает сосна (до 38%) и ель (до 35%), березы 18%, ольхи 10%. В травах: полыни до 61%, маревых до 11%. Среди спор много папоротников, зеленых и сфагновых мхов [43].

Из глин и подстилающих коричневых алевритов на соседнем листе P-38-IV получены палиноспектры, в которых пыльца трав составляет до 60%, среди древесных преобладает береза – 50%, примесь хвойных 5-18%, присутствует *Betula nanae* 10-28%. В составе трав пыльца *Artemisia* 60-84%, *сем.Chenopodiaceae* 16-38%. В верхней части глин состав спор и пыльцы сменяется спектрами лесного типа с большим количеством сосны. Палиноспектры свидетельствуют, что глинистая пачка накапливалась в холодных перигляциальных климатических условиях, а ее верхняя часть – при потеплении климата, когда безлесные остепненные пространства начали заселяться светлохвойной тайгой [26].

На холодный климат, во время отложения глин, указывает отсутствие диатомовых, а на потепление, к концу формирования слоя – появление в верхней части *Pinnularia divergens*, *P.borealis*, *P.subcapita*, *Caloneis bacillum* [26].

Таким образом, учитывая литологические особенности осадков, имеющиеся данные о содержании в них органических остатков, условия залегания, наличие базальных коричневых мореноподобных пород, залегание на фаунистически охарактеризованных осадках микулинского горизонта, можно считать отложения из приведенных выше разрезов принадлежащими к озерно-ледниковым валдайского надгоризонта. Имея же в наличии только один пласт мореноподобных осадков и учитывая характер геоморфологического строения поверхности Пинежской низины, где террасы отражают постепенное отступление абразирующего озерно-ледникового, затем озерного бассейна, можно говорить о влиянии на формирование осадков одного ледника и, скорее всего, более позднего, осташковского.

#### Важские слои

Аллювий и лимний (а, I<sup>3</sup>IIIvž) III надпойменной террасы отмечены в долине Пинеги и ее крупных притоков. Абсолютные отметки подошвы составляют от 55-60 м, в нижнем течении р.Пинега, до 190-140 м в верховьях ее крупных притоков. Абсолютные отметки кровли от 60 до 75 м. Мощности весьма незначительные, в пределах первых метров – до выклинивания, максимальная составляет 8 м.

Залегают на размытой поверхности красноцветных пород верхней перми и разновозрастных отложениях неоплейстоцена, участками перекрываются болотными осадками голоцена.

Разрез представлен преимущественно песками и галечниками, часто плохо сортированными, глинистыми, ожелезненными. В центральной части низины р.Пинега более сортированные, появляются тонкозернистые слоистые разности, реже суглинки (скважина 8) озерного типа.

На северо-западе у д.Лохново, в верхней части уступа III террасы, на высоком цоколе из красноцветных пермских пород, высотой 14 м, залегают супеси землисто-серые с прослоями до 10 см песка желтовато-серого, глинистого, мелкозернистого 0,5 м. Верхняя часть эродирована.

Часто почти полностью эродированы отложения III террасы и в придолинных участках р.Пильменьга. Так в эрозионно-денудационном уступе, с отметкой бровки 60 м, на цоколе высотой 12 м из косослоистых микулинских песков, содержащих фауну моллюсков, залегают пески рыжие, глинистые до супеси, разнозернистые, существенно мелкозернистые, с примесью гравия и мелкой гальки, мощностью 0,5 м.

В междуречье р. Пильменьга и р. Шильмуша шурфами вскрывались до глубины 0,7-1,7 м пески преимущественно желтоватые или коричневатые, тонко-, мелкозернистые, глинистые, однородные, реже с включением гальки и галечником в основании.

Пески содержат пресноводные озерно-речные диатомеи: *Pinnularia viridis*, *Navicula cryptocephala*, *Rhapalodia gibba*, *Cilotella ocellata*, *Navicula fuscula*. Среди них встречаются *Melosira subcata*, *Melosira subcata var biseriata* (скорее всего перемытые), более древние морские.

По данным палинологического анализа, проведенного С.И.Чанчиным (АПГО), в осадках из скважины 8 выделены палиноспектры, в которых пыльца древесных пород составляет 59%: сосна до 61%, ель 16%, береза 7%, единично присутствуют липа, ольха, орешник, много споровых: сфагновых мхов до 47%, папоротников до 40%, меньше плаунов. Древняя пыльца составляет 32%. Климат был, по-видимому, умеренный, влажный, отвечал условиям интерстадиала (возможно раунисского, предшествовавшего лужской стадии).

По данным предшественников за пределами площади из отложений р.Вычегда, соответствующих III террасе имеются датировки абсолютного возраста, позволяющие определить время их формирования от беллинга до среднего дриаса.

На данном этапе изученности уверенно можно говорить только об осташковском возрасте III террасы.

Дриасовый наслой

Лимноаллювий и аллювий (Ia, a<sup>2</sup> III<sub>др</sub>) II надпойменной террасы отмечены в долине р.Пинега и ее крупных притоков в ряде обнажений и скважин. Ширина ее достигает в долине р.Пинега 6 км. Собственно террасовые отложения довольно незначительны по площади террасы и маломощны. Залегают на цоколе из красноцветных пород перми или разновозрастных осадках неогена и неоплейстоцена.

В тех разрезах, где коричневые суглинки и супеси озерно-ледниковых отложений чолминских слоев отсутствуют или слабо выражены, бывает почти невозможно отличить собственные отложения II террасы от подстилающих средне-верхнеоплейстоценовых отложений.

Аллювиальные отложения, до 5 м мощностью, отмечены на р.Пинега, ниже устья р.Юла залегающие на цоколе из красноцветных пермских пород высотой 8,7 м.

Севернее д.Кушкопола аллювиальные разномерные пески (1 м) залегают на коричневых суглинках чолминских слоев. На р.Покшеньга, (д.Зеленцово, д.Кобелево) пески II террасы мощностью 2,0 м также залегают на моренном суглинке чолминских слоев.

. В песках, залегающих на поверхности (1,6 м) лесной выделен палинокомплекс смешанного типа: сосна – 71%, ель – 20%, береза – 8%, ольха – 1%, орешник – 2%. В центре района [24] из верхних песков II террасы, залегающих на палево-бурых супесях и суглинках, не содержащих спор и пыльцы, получены холодные палиноспектры с преобладанием травянистых растений (60%), которые в кровле были замещены лесными, с преобладанием сосны (60%) и ели (35%).

О характере осадков уровня II террасы можно сказать, что по сравнению с III террасой уменьшается доля участия озерных отложений, стали преобладать аллювиальные.

Возраст отложений может соответствовать кенозерско-пезинской стадии, аллереде или верхнем дриасу.

Осташковский горизонт – голоцен нерасчлененные

К нерасчлененным отложениям отнесены лимний и аллювий.

Лимний (I Шos-Н) развит в западинах пересыхающих озер, большая часть которых приурочена к террасам р.Пинега. Самой большой озерной западиной является оз.Красный Окунь, расположенное на водоразделе с отметками выше 180 м. Мощность отложений не превышает первых метров. Озерные осадки залегают на разновозрастных отложениях неоплейстоцена. Представлены пляжевыми и донными фациями. Фации пляжей имеющие ограниченное распространение вдоль уреза воды в озерах. Образованы алеврито-глинистыми, песчано-алевритовыми, песчаными породами с прослоями и линзами алеврито-глинистых прослоев, обогащенных растительными остатками, с включением

гравийно-галечного материала, иногда с торфянистыми отложениями на поверхности. Состав озерных осадков зависит от состава подстилающих пород. В ряде озер (Бездонники, Хорсинское) современные озерные фации представлены сапропелем. Вскрытая мощность которого 1,3 м.

Аллювий (aIIos-II) приурочен к долинам малых рек и слагает русла, поймы и фрагменты надпойменных террас не выражающиеся в масштабе карты. В основании аллювия крупные и грубые пески, гравий и галька. Перекрывает базальную пачку русловой аллювий – сортированные мелко- и среднезернистые пески. Поймы и надпойменные террасы сложены беспорядочно переслаивающимися в разрезе и по простиранию серыми, желтовато-серыми песками, супесями, реже суглинками. Мощность аллювия не превышает 3-3,5 м.

### Голоцен

#### Нижняя часть

Аллювий (a<sup>1</sup>H<sup>1</sup>) I надпойменной террасы присутствует в долинах большинства рек, но значительных площадей не образует. Ширина I террасы на р.Пинега составляет 1,5-2 км и только на отдельных участках (д.Еркино-п.Карпогоры) достигает 3-4 км. Мощность аллювия достигает 7-8 м, высота цоколя составляет 0-3 м.

В отличие от более высоких террас аккумулятивные отложения I надпойменной террасы часто представлены полным набором аллювиальных фаций: от русловых галечников и разнозернистых песков в основании до пойменных волнисто-слоистых супесей и суглинков в верхней части разреза. Полные разрезы отмечаются по р.Пинега и на участках долин притоков, расположенных в пределах ее низине. По притокам, на участках долин, расположенных в пределах водоразделов, пойменная фация не всегда выражена, осадки представлены песками или галечниками.

В пределах I террасы на р. р.Пинега, Пильменьга отмечаются отложения стариц мощностью 1,5-3,0 м, представленные торфами слабо разложившимися с обломками древесины и подстилающими их суглинками серого цвета, мощностью до 0,5-1,5 м.

Из торфяников старичных отложений получены палиноспектры послеледникового, вероятно, бореального и атлантического возраста. Русловая часть осадков палинологической характеристики не имеет. Из средней части разреза (выше русловой фации) в верхнем течении р.Пинега, имеется датировка абсолютного возраста обломка древесины: 5610 -140 лет – атлантический [26].

#### Средняя и верхняя части голоцена

Аллювий пойм (aH<sup>2+3</sup>) развит по всем рекам и ручьям района. На р.Пинега, ниже д. Кеврола, пойма имеет ширину до 3,8 км. Выше устья р. Юла и по притокам занимает незначительные площади в виде узких полос вдоль русла. Пойменный аллювий залегает с

размывом на цоколе, образованном на северо-западе переходами верхней перми, на юг и юго-восток – разновозрастными неоген-квартера. Участками поймы полностью аккумулятивные.

Представлены осадками высоких (2-3,5 м) и низких (1-1,5 м) пойм. Образованы отложениями русловых и пойменных фаций.

В разрезах высокий пойм русловые отложения состоят, в основном, из песков мелко-, среднезернистых с прослоями песчано-гравийно-галечных смесей или галечников, мощностью 0,5-0,8 м, пойменные – песков мелкозернистых, глинистых, переслаивающихся с супесями или суглинками, волнисто-слоистые, мощностью до 2-2,5 м.

Аллювий низких пойм образует узкие площади вдоль русла, сложенных землистого цвета илистыми песками, супесями, суглинками песчаные или галечные бечевники, косы островки. В современных руслах притоков р.Пинега имеются цокольные и аккумулятивные участки (р.Юла, р.Ильменьга и др.). На аккумулятивных участках (р. Юла в районе ур.Широкуша) отмечается расширение пойм, обилие кос и островов, большие скопления валунно-галечного материала. Мощность аллювия низкой поймы до 1,5 м.

Голоценовый возраст аллювия пойм определяется их вложенностью в отложения I надпойменной террасы.

#### Голоцен нерасчлененный

Палюстрий (рпН) распространен на широких и плоских поверхностях речных террас и междуречий. Преимущественно он приурочен к террасированной долине р. Пинега, подчеркивает своим расположением тыловые швы террас, выполняет западины обмелевших и заросших “реликтовых” озер. В пределах водоразделов болотные отложения залегают на ледниковых, озерно-ледниковых суглинках и песках бабушкинского горизонта, в низине р.Пинега – на озерных, ледниково-озерных, аллювиальных осадках ошашковского горизонта, в старичных понижениях голоценовых террас. Болотные осадки представлены торфами разного состава от древесного до сфагнового, разной степени разложения. Мощность достигает 6 м.

### 3. Тектоника

Район листа Р-38-III расположен на севере Восточно-Европейской платформы, в пределах крупной отрицательной структуры – Мезенской синеклизы. В его строении имеют место два структурных этажа: нижний – кристаллический фундамент и верхний – осадочный чехол.

#### Нижний структурный этаж

О тектоническом строении фундамента можно судить лишь по сопоставлению физических полей района и сопредельных территорий, где выделенные по геофизическим данным структуры подтверждены бурением глубоких скважин. [33, 43,28].

В региональном отношении, согласно “Схеме структурного районирования архейско-протерозойского фундамента“, территория принадлежит Московско-Мезенской подзоне Сухонско-Двинской зоны Беломорской мегакольцевой структуры [58].

По результатам аэромагнитной съемки масштаба 1:1000 000 выделяются три структуры I порядка – Архангельский выступ, Онежский и Верхнепинежский прогибы, разделенные зонами Северодвинского и Керецкого глубинных разломов [33]. По расчетным геофизическим данным с учетом результатов сейсмопрофилирования глубина залегания фундамента изменяется от (-)1,5 км на северо-западе, в пределах Архангельского выступа, до (-) 4,5 км на юго-востоке, в Онежском прогибе [51,46, 40].

В строении фундамента района, по данным бурения за его пределами скважин “Уфтюга”, “Усть-Пинега”, могут принимать участие мигматиты, биотит-амфиболовые, амфибол-биотитовые, плагиоклазовые и роговообманко-плагиоклазовые гнейсы и амфиболиты архейского возраста, имеющие по характеру магнитного поля значительное площадное распространение.

#### Верхний структурный этаж

Прямыми геологическими данными установлено участие в строении верхнего структурного этажа киммерийского и альпийского структурных ярусов, что и отражено на тектонической схеме. В строении нижней части чехла, предположительно по данным сейсморазведки и по аналогии с сопредельными территориями [47, 51, 40, 25, 43], можно выделить раннебайкальский, позднебайкальский и герцинский структурные ярусы.

Раннебайкальский структурный ярус выделяется условно по сейсмогоризнту L [38, 45] на глубинах до 2 км в пределах прогибов фундамента, по магнитным данным может быть представлен вулканогенными образованиями рифея [51]. По горизонту L выделяются структуры II порядка: Карпогорское и Юльское поднятия с глубинами 2-2,7 км.

Позднебайкальский структурный ярус устанавливается предположительно по сейсмогоризнтам 7 и К [40], по аналогии с окружающими территориями [25, 43] может быть представлен терригенной формацией. Магнитные породы с вычисленными глубинами залегания верхних кромок менее 1 км предположительно относятся к магматическим образованиям вендского или более позднего возраста, выражаются в локальных магнитных аномалиях, полученных путем осреднения по отрезку 3 км, являются своеобразными индикаторами площадей, где целесообразны поиски трубок

взрыва [51] уже герцинского тектоно-магматического цикла. Локальные магнитные аномалии показаны на “Схеме минерагенического районирования и прогноза на алмазы “.

Герцинский структурный ярус распространен на территории листа повсеместно, что подтверждается сейсмогоризонтами: “4” – по кровле нижнепермских сульфатно-карбонатных формаций и “7” – по подошве карбонатной формации среднего карбона. Не исключено, по аналогии с сопредельными территориями [25], что часть терригенных образований ниже горизонта “7” принадлежит нижнегерцинскому подъярису позднедевонского возраста. Верхняя часть яруса вскрыта на площади листа скважинами 9, 13. Образует моноклираль с пологим погружением на юго-восток, с глубинами до кровли 0,2-0,3 км. Как было сказано выше, локальные магнитные аномалии на глубинах 0,2-1 км могут быть связаны с проявлениями магматизма трубочного типа позднедевонско-среднекаменноугольного возраста [51].

Киммерийский (?) структурный ярус на площади изучался на полную мощность в процессе геологосъемочных работ. Распространен повсеместно. Основанием для его выделения послужило наличие предполагаемого на данном этапе изученности значительного стратиграфического несогласия, возможность самостоятельной тектоно-магматической активизации по аналогии с другими районами региона [19], и комплекс формаций, отражающий единый цикл развития. Представлен нижним позднепермского и верхним раннетриасового возраста подъярусами.

Нижний подъярус распространен повсеместно, в полных разрезах на юго-востоке листа может иметь до 320 м мощности. Образован эмерсивной красноцветной сульфатно-карбонатно-терригенной формацией уфимского возраста (на поверхность не выходит), инундационной карбонатной – казанского и регрессивной карбонатно-терригенной татарского. Последняя занимает на тектонической схеме почти всю поверхность листа, только на северо-западе отмечают участки карбонатной формации казани. Образования яруса залегают с моноклиральным пологом погружением на юго-востоке. Абсолютные отметки подошвы на северо-западе составляют до 100 м [43], в центральной части листа 187 м (скважина 13). Падение моноклинали показано на тектонической схеме изогипсами маркирующей поверхность карбонатно-терригенной формации татарии, вскрытой скважинами как на площади листа, так и на соседних территориях. Изогипсы отражают пологую брахиальную складчатость, обусловленную, по видимому, скрытыми под разновозрастными ярусами чехла разломами. Карбонатно-терригенные формации татарии компенсируют прогибы поверхности карбонатной поверхности казани (скважина 12). В пределах района прогибы и выступы фундамента практически снивелированы в верхних ярусах осадочного чехла.

Верхний подъярус распространен локально на юго-востоке площади листа. Мощность его не менее 26,4 м. Залегают со стратиграфическим и слабым угловым несогласием на нижнем подъярусе. Образован эмерсивной терригенной формацией раннего триаса. Из-за отсутствия выходов на поверхность в районе работ не изучался. По аналогии с другими районами региона [19,25,43] предполагается активизация тектономагматических процессов на рубеже ранне-позднекиммерийских эпох. Возможно, часть локальных магнитных аномалий, глубина до верхних кромок которых определяется мощностью кайнозоя, связана с трубками взрыва.

Альпийский структурный ярус имеет повсеместное распространение (снят на тектонической схеме), залегают со стратиграфическим и угловым несогласием на киммерийском. Имеет мощность от 0 до 150 м. Присутствует не в полном объеме. Нижняя юрско-меловая часть в районе не установлена. Верхняя представлена песчано-глинистыми разных геодинамических обстановок образования (трансгрессивными, инундационными, регрессивными, эмерсивными) формациями неоген-квартера. Характер соотношения разновозрастных формаций неоген-квартера (схема) отражает проявление вертикальных неотектонических движений. Молодые образования в основном, расположены гипсометрически ниже более древних.

Разрывная тектоника в районе развита, по видимому широко. С ее проявлением могут быть связаны спрямленные участки гидросети, заложенной по ослабленным проницаемым зонам верхней части чехла, но поскольку смещений слоев и потерь корреляции в верхней части осадочного чехла не отмечалось, на тектонической схеме разломы чехла не показаны. Однако авторы геофизических отчетов [51,40] на основе комплексной интерпретации материалов, полученных по сопредельным территориям, предложили выделять систему разломов, как в фундаменте, так и в чехле. По их мнению, блоковое строение фундамента в районе определяется системой глубинных разломов северо-западного направления, скорее всего имеющих сбросовый характер. При ступенчатом погружении фундамента суммарная амплитуда перемещения достигает от 1,5 км на северо-западе, до 4,5 км юго-востоке [51]. На тектонической схеме зоны этих разломов, ограничивающих основные блоки показаны как скрытые под осадочным чехлом.

В физических полях более отчетливо выделяется Керицкий разлом. Зона Северодвинского разлома выражена слабее, проводится по совокупности признаков с учетом сейсмических данных и элементов дешифрирования. Предполагается, что они имеют архейское время заложения.

По слабоинтенсивным магнитным аномалиям в поле ( $\Delta T$ ) лок 3 км, выделяются разломы северо-северо-восточного направления, имеющие трансформный характер. По

расчетным глубинам до магнитных пород, они находятся среди вендских отложений и, вероятно, выходят на их поверхность. В зоне подобного разлома в регионе установлено нарушение кровли нижнепермских отложений с амплитудами до 40 м [40]. Возможный возрастной диапазон развития таких разломов – венд – ранняя пермь, а частичное их совмещение со спрямленными участками гидросети позволяет предполагать и более молодой возраст активизации. Эти разломы представляют интерес, так как могут быть связаны с вендскими и более поздними этапами тектоно-магматической активизации и являются признаком возможного проявления кимберлитового магматизма [51]. На этом основании они показаны на “Схеме минерагенического районирования и прогноза на алмазы”.

#### 4. История геологического развития

После консолидации кристаллического фундамента в раннем протерозое на территории региона образовался кратон, существовавший в течение примерно одного миллиарда лет. В рифее кратон был осложнен авлакогенами, в которых накапливались песчано-глинистые осадки, представлявшие собой продукты размыва и переотложения выветрелых пород фундамента. Вдоль зон разломов могли накапливаться вулканогенные образования [51].

Денудационный режим раннего венда, установившийся в результате общего воздымания территории, в позднем венде сменился обширной трансгрессией морского бассейна, вызванной прогибанием Мезенской синеклизы. Накапливалась мощная толща терригенных осадков. По данным на смежных территориях характер осадков отражает постепенное обмеление первоначально глубокого бассейна.

Почти полное отсутствие отложений кембрийско-башкирского времени в разрезах скважин на сопредельных территориях свидетельствует о преобладании денудационного режима в этот период. Его установление связано с вертикальными подвижками блоков по подновленным, ранее заложившимся разломам. Подвижки носили дифференцированный характер, что привело к развитию таких структур II порядка, как Карпогорское поднятие в пределах Верхнепинежского прогиба. С активизацией разломов этого времени могло быть связано проявление магматизма, в том числе кимберлитового, аналогичного Золотицкому кимберлитовому полю.

Возобновление осадконакопления связано с трансгрессией моря в начале московского века и продолжалось предположительно до конца сакмарского. В трансгрессивную и инундационную фазы карбона отлагались доломиты, известняки, глинисто-карбонатные илы с прослоями гипсов ангидритов. В регрессивную ранней

перми образование преимущественно карбонатных осадков постепенно сменилось накоплением гипсов и ангидритов, в отдельные периоды с осаждением глинисто-карбонатных илов. Характер осадков и фауны свидетельствует о существовании неглубокого, в значительной степени изолированного моря, в условиях аридного климата.

В связи с тектонической активизацией по окончании сакмарского века территория испытала поднятие, и установился денудационный режим, просуществовавший до конца ранней перми. С подвижками этого времени по подновленным разломам могло быть связано продолжение развития структур II порядка и смещения в кровле нижнепермских образований, отмеченные в регионе в результате сейсморазведки [40].

Новый этап развития территории начался с медленного прогибания в уфимском веке с накоплением осадков вихтовской свиты, образовавшихся, по видимому частично за счет переотложения выветрелых пород ранней перми, а также привноса терригенного материала с поднятого Балтийского щита. Усилившееся в казанском веке прогибание привело к накоплению терригенно-карбонатных долгощельской и преимущественно карбонатных осадков верхненемнужской, ковальской и белоносовской свит. Характер осадков и фауны свидетельствует о развитии мелководного бассейна с умеренной и нормальной соленостью, с условиями, благоприятными для жизнедеятельности организмов, в белоносовское время обмелевшего. В татарском веке в районе бассейн претерпевал в целом регрессивную фазу развития. Накапливались преимущественно терригенные, временами карбонатно-терригенные осадки. Редкая встречаемость фаунистических остатков, бедность состава говорят о неблагоприятных условиях для жизни организмов. Фациальная изменчивость отложений свидетельствует о нестабильности гидродинамических обстановок, что может быть связано с колебательными вертикальными подвижками, завершившимися в сакмарское время воздыманием, которое сопровождалось образованием зон трещиноватости или разломов, возможно сопровождавшихся магматической активизацией по аналогии с взрывными трубками с признаками алмазности среди пород верхов татарского яруса, отмеченными на территории Вологодской области [19].

В раннем триасе начали образовываться пологие впадины с накоплением в основном аллювиальных и озерно-болотных осадков ветлужской серии. Отсутствие следов среднетриасовых – среднеюрских осадков говорит о преобладании денудационного режима в этот период.

В отрезок времени с поздней юры до палеогена можно предположить колебательное, постепенно затухающее прогибание территории с накоплением маломощных осадков, впоследствии полностью эродированных. Денудационный период продолжался до конца миоцена и вероятно в раннем плиоцене. Во время мессинской

регрессии океана денудационное расчленение поверхности достигло максимальной величины, образовались глубокие врезы, ныне погребенные.

В позднем плиоцене началось новое колебательное прогибание территории, продолжавшееся до начала раннего неоплейстоцена. По сравнению с позднемезозойским в регионе оно сместилось с востока на север и распространилось шире на северо-запад. Прогибание вызвало ряд трансгрессий: гоголюшинскую, пюлинскую, шуйгинскую, роцинскую. Максимальное распространение имела пюлинская, сопоставимая с колвинской в Тимано-Уральской области. Более поздние смещались, видимо, на северо-восток. Во время трансгрессий образовались бассейны со спокойными обстановками осадконакопления, без влияния сильных течений, с небольшими глубинами 50-80 м, несколько опресненные или с соленостью, близкой к нормальной, с развитием микрофауны бореально-арктического типа. Присутствие планктонных форм указывает на связь с открытым морем. Палинокомплексы отражают колебания климата, в целом близкого к современному. Устойчивое похолодание связано с роцинским временем. Обстановки трансгрессий перемежались регрессивными условиями в конце гоголюшинского, пюлинского, роцинского времени с накоплением лагунных, дельтовых, озерных, болотных и аллювиальных осадков. Возможно, такие условия существовали и между шуйгинской и роцинской трансгрессиями, но на настоящее время не подтверждены из-за малого количества изученных разрезов. Палинокомплексы регрессивных фаз отражают некоторое потепление климата. Завершилось прогибание территории в начале раннего неоплейстоцена образованием озерно-ледниковых осадков пичугского горизонта.

Активизация неотектонических подвижек в раннем неоплейстоцене привела к воздыманию территории, продолжавшемуся частично в среднем неоплейстоцене. Воздымание имело дифференцированный по амплитуде характер в пределах разных блоков фундамента. В пределах Архангельского выступа и сопряженных с ним участков оно проявлено сильнее. На северо-западе района почти полностью эродированы осадки неоген-раннего неоплейстоцена, значительно размыты породы татарского яруса, до выхода казанских отложений. С воздыманием, вероятно, связано заложение основной гидросети. Вынос материала происходил скорее всего на юго-запад и юго-восток. В результате подтопления горкинским (?) бассейном во врезях формировались аллювиальные и озерные осадки. Осадконакопление в бабушкинское время связано с деятельностью ледника и приледникового бассейна. Ледник мощных отложений не оставил, исключая отдельные места в углублениях горкинской (?) гидросети.

При отступлении ледника территория испытывала поднятие и воздействие различных денудационных процессов. Отступающий приледниковый бассейн оставил

следы на склонах водоразделов в виде пологих неотчетливых террас выше отметок 115-120 м и камы на водоразделах с отложениями песков и песчано-гравийно-галечных смесей.

С началом позднего неоплейстоцена связана микулинская трансгрессия. Состав фауны допускает поднятие уровня моря до современных отметок 100-120 м. В глубине бассейна, на севере территории, откладывались глинистые осадки, в береговой зоне – песчанистые.

В подпорожское время, видимо, произошло поднятие суши, обусловившее преобладание денудационных процессов и вынос материала за пределы площади, теперь уже на север. Большая часть микулинских осадков была размыва – они встречаются на уровнях не выше 80 м. Территория оставалась сушей и в пасьвинское время, возможно с подпруживанием рек морем, которое находилось за пределами площади. Могли накапливаться аллювиальные и озерно-аллювиальные осадки, которые вошли в состав нерасчлененных средне-верхнеоплейстоценовых.

С осташковским временем, которое характеризуется резким похолоданием климата, связано образование озерно-ледниковых террас в Пинежской низине и прилегающих участках долин притоков до уровня 115-120 м в максимальную стадию распространения ледника, который оставался за границами района. С различными стадиями его стояния связаны уровни V, IV, III и II надпойменных террас с накоплением маломощных осадков. В послеледниковой стадии началось накопление аллювия I террасы, завершившееся в голоцене. Продолжавшиеся дифференцированные поднятия и опускания контролируют развитие глубинной и боковой эрозии в голоцене. В настоящее время продолжают эрозионно-аккумулятивные процессы, происходит накопление речных, озерных и болотных отложений.

## 5. Геоморфология

В настоящее время в современном рельефе основными орографическими элементами являются Двинско-Пинежская возвышенность, Пинежская низина и краевая часть Пинежско-Вашкинской возвышенности.

Двинско-Пинежская возвышенность представлена северо-восточным денудационным склоном на пермско-триасовом основании, имеющем абсолютные отметки от 60 до 110-120 м, расчлененном сетью эрозионных врез.

Пинежская низина представляет собой плоскую поверхность на пермском основании, имеющем абсолютные отметки 40-60 м. В ее пределах отмечены понижения, к которым в современном рельефе приурочены долины рек Пинега, Покшеньга.

Пинежско-Вашкинская возвышенность представлена краевой частью юго-западного склона на пермском основании, имеющем абсолютные отметки от 60 до 75 м. В современном рельефе по совокупности влияния денудации, аккумуляции, неотектоники и других рельефообразующих факторов выделяются следующие генетические типы рельефа: аккумулятивный, эрозионно-аккумулятивный.

Аккумулятивный рельеф объединяет поверхности, образовавшиеся в результате деятельности различных факторов четвертичной аккумуляции. По генезису слагающих отложений он может дифференцироваться на следующие подтипы рельефа: ледниковый и ледниково-озерный, ледниково-озерный, аллювиальный, озерно-аллювиальный, озерный и биогенный.

Для всех типов возраст рельефа соответствует возрасту его отложений.

Ледниковый, ледниково-озерный нерасчлененный рельеф (8) занимает большую часть поверхности листа Р-38-III. Представлен, главным образом, выровненными, близкими к горизонтальным, поверхностями, сложенными отложениями ледниковой, ледниково-озерной группы. Это равнины с чередующимися пологими повышениями, разделенными плоскими или слабовогнутыми, иногда заболоченными понижениями шириной до нескольких сот метров. Абсолютные отметки от 115-120 м до 200-220 м. На фоне плоских поверхностей равнины встречаются участки холмистого рельефа в виде одиночных холмов и гряд обычно овальной или вытянутой в плане формы высотой 5-10 м, вероятно представляющие собой абляционную фацию морены.

Ледниково-озерный рельеф широко распространен на площади листов Р-38-III, представлен рядом разновозрастных форм и поверхностей.

Ледниково-озерный рельеф (7) среднелепистоценового времени образования представлен группами камов – пологих холмов, сложенных песчано-галечными отложениями и фрагментами террасовидной пологонаклоненной слабовыпуклой поверхности, сложенной песками с галькой, приуроченной к уровню 160-170 м.

Ледниково-озерный рельеф позднепleistоценового времени образования представлен V и IV террасами.

V терраса (6) выделена в долинах рек Пинега, Юла на абсолютных отметках 75-115 м. Представляет собой пологонаклоненную вглубь долины поверхность, пологоволнистую за счет расчленения пересекающих ее долинами мелких водотоков, заросшую сосновым и смешанным лесом. Сложена песками, супесями, реже суглинками с участием галечных отложений. Ширина 1-3 км, в заливах, вдающихся в склон водораздела (р. р.Шильмуша, Верх. Шукша) до 5-9 км. Уступ слабо выражен в рельефе, пологий, плавно переходит в выпуклую поверхность.

IV терраса (5) выделена в долине р. Пинега и ее крупных притоков на абсолютных отметках 75-95 м. Ширина до 10 км в западной половине листа, на востоке 2-5 км. Имеет плоскую, слабоволнистую поверхность, заросшую сосново-березово-еловыми лесами, зачастую угнетенными. Для большей части территории типично цокольное строение, отражающее неотектонические поднятия. На участках новейших опусканий наблюдается заболоченность с болотной растительностью. В таких районах строение террасы аккумулятивное.

Аллювиальный, озерно-аллювиальный рельеф широко распространен на исследованной территории и приурочен к долинам крупных рек, включает III и II террасы. Это плоские однообразные равнины с интенсивным заболачиванием, образовавшиеся в понижениях рельефа во время подпора речных вод водами ингрессирующего озера. Равнины расчленены эрозией. Долины рек ящикообразные и V-образные, хорошо разработанные, террасированные, с крутыми, иногда обрывистыми склонами.

III надпойменная терраса.(4) Выделена в долинах реки Пинега и ее крупных притоков. Генезис террасы озерный, аллювиальный. Относительная высота 18-25 м, ширина до 13-23 км. Бровка и тыловой шов выражены довольно четко. Поверхность террасы плоская, слабоволнистая, участками из-за слабой расчлененности заболочена, поросла островными лесами сосновыми или смешанного типа.

Третьи надпойменные террасы имеют смешанное строение. Они бывают как цокольными, так и аккумулятивными, что связано с характером дочетвертичного рельефа, а также направленностью и интенсивностью неотектонических движений.

В пределах опусканий терраса аккумулятивная, на поднятиях – цокольная.

II надпойменная терраса (3) выделена в долинах наиболее крупных рек. Генезис аллювиальный, озерно-аллювиальный. Относительная высота составляет 10-15 м. Ширина 0,2-4 км, максимально до 7 км (р.Пинега). Тыловой шов и бровка выражены достаточно отчетливо. Представляет собой плоскую, иногда слабоволнистую поверхность. Морфологический и ландшафтный облик террасы меняется на разных участках речных долин. В районах новейших тектонических опусканий поверхность преимущественно горизонтальная, обычно покрыта смешанным лесом, встречаются заболоченные участки с угнетенной растительностью. В районах новейших тектонических поднятий поверхность неровная, волнистая, на которой произрастают сосновые боры. По строению терраса бывает как аккумулятивная, так и цокольная.

Плоские озерные равнины с комплексом пляжей и террас позднеплейстоценового и голоценового возраста (2) не имеют широкого распространения. Представлены озерными западинами с узкими террасами по побережьям озер. Относительные высоты террас до 1,5-2 м (оз.Красный Окунь). Поверхность плоская, имеет слабый наклон к озеру. Осадки,

слагающие этот тип рельефа, сформированы в результате деятельности волн и представлены пляжевыми прибрежными фациями. Остальные озера, преимущественно старичные (в поймах) и карстовые (на болотах) имеют низкие заиленные и заторфованные поросшие осокой берега.

Субгоризонтальная биогенная поверхность болот голоценового возраста (1) представлена равнинами, сложенными торфяниками. Болота имеют широкое распространение, в частности, по лево- и правобережьям р.Пинега. Они являются наложенными формами рельефа на разновозрастных (преимущественно озерно-аллювиальных, ледниково-озерных) отложениях. Преобладают верховые и переходные, низинные встречаются реже.

Верховые болота, расположенные на плоских водоразделах, характеризуются слабо выпуклым рельефом. Переходные имеют мелкокочкарную или грядово-мочажинную поверхность. Болота низинного типа со слабо вогнутой поверхностью и мелкокочкарным или плоским микрорельефом приурочены к понижениям рельефа, сглаживая его первичные неровности. Гряды и окраины болот поросли кустарником и разреженными тонкоствольными сосняками.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф представлен комплексом нерасчлененных образований небольших водотоков (11) и поверхностями I надпойменных террас и пойм крупных.

Комплекс плоских, местами гривистых и слабо всхолмленных аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерно-ледниковых поверхностей пойм и первой – пятой террас на абсолютных отметках 40-200 м (11) образован в результате деятельности небольших рек и временных водотоков, представлен фрагментами тех или иных форм в зависимости от приуроченности к водоразделам или низине р.Пинега. В пределах водоразделов отмечаются перегибами рельефа террасовые уровни, I надпойменные террасы и поймы, как правило, развиты повсеместно, но не выражены в масштабе карты. Образовавшие их в большинстве своем реки имеют невыработанный ступенчатый продольный профиль, поперечный профиль чаще V-образный. Глубина эрозионного вреза в различных частях территории неодинакова и зависит от ряда взаимосвязанных факторов: литологии пород, прорезаемых речной сетью, положения базиса эрозии и новейшего тектонического плана. Она возрастает в районах новейших тектонических поднятий и уменьшается на участках опусканий.

Плоская аллювиальная поверхность первой надпойменной террасы (10) выделена по долинам р. Пинега и ее крупных притоков. I надпойменная терраса имеет ширину от 0,5-1 км до 3-4 км, относительную высоту 5-10 м, бровку и тыловой шов отчетливые, поверхность слабоволнистую или ровную, с пологим наклоном к руслу, с древними

береговыми валами, гривами, ложбинами, старичными понижениями. Характер аккумулятивный или смешанного типа с высотой цоколя до 3 м. Поверхность покрыта сосново-березово-еловыми лесами, изредка сосновыми борами, участками заболочена.

Гривистая аллювиальная поверхность высокой и низкой пойм (9) выделена по рекам Пинега, Юла и Покшеньга. Ширина составляет 0,3-0,5 км по р.Юла и Покшеньга, по р.Пинега достигает 3,8 км. Высокая пойма с относительной высотой 2,5-4 м представляет собой горизонтальные или пологонаклонные площадки с четким, часто увлажненным или заболоченным тыловым швом, поросшие луговой растительностью. Бровки и уступы на участках прижимов четкие, на излучинах поверхности плавно переходят в пологие уступы.

На р. р.Пильменга в нижнем течении, Покшеньга отмечаются участки поймы цокольного типа с выходами пород верхней перми.

На р.Пинега местами встречаются участки островной поймы. Это песчаные острова высотой до 2 м. Ландшафтно-морфологические особенности и изменения относительных высот пойм объясняются условиями прохождения паводков и их высотой на различных участках. Пойма аккумулятивная, вложена в аллювий надпойменных террас. В отдельных местах у уреза воды наблюдаются выходы более древних пород. Низкая пойма в рельефе долин выделяется пологонаклонными площадками, поросшими осокой и кустами, песчаными или валунно-галечными косами, островами, сложенными песчано-галечным материалом, поросшими травой и ивняком. Высота 1-1,5 м. Характер часто цокольный.

Равнинный тип рельефа территории листа Р-38-III обусловлен ее расположением в пределах такой мегаструктуры как Мезенская синеклиза. Современный рельеф по отношению к докайнозойским морфоструктурам имеет инверсионный характер: при пологом падении слоев палеозойско-мезозойского чехла, образующих докайнозойскую поверхность, к востоку, юго-востоку равнина снижается к северо-западу, в обратном направлении. Связь с древним рельефом прослеживается в общей ориентировке наиболее крупных форм, имеющих северо-западное направление. Колебательные вертикальные движения по зонам разломов древнего заложения определяют развитие неотектонических структур. Пинежская низина большей частью приурочена к Архангельскому выступу, который в неогене-среднем неоплейстоцене, видимо испытывал поднятие, за счет чего осадки были размыты.

О начале формирования донеоген-четвертичного рельефа судить трудно, поскольку самыми молодыми осадками на прилегающих территориях установлены морские верхнеюрские. До раннего плиоцена включительно, по видимому, преобладал денудационный режим, по завершению которого рельеф стал представлять собой

выровненную поверхность, расчлененную эрозионными врезами. Колебания относительных высот в целом незначительны, в среднем составляют 20-25 м, увеличиваясь в депрессиях до 100 и более метров. В позднеплиоценовое-ранненеоплейстоценовое время в результате колебательных опусканий территории образовалась пластово-аккумулятивная равнина, сложенная несколькими горизонтами бассейновых, в основном морских осадков, разделенных поверхностями размыва и континентальными осадками регрессивных фаз. И только с конца раннего неоплейстоцена начал формироваться современный облик рельефа. В условиях начавшегося более устойчивого воздымания территории основными рельефообразующими процессами стали процессы комплексной денудации, приведшие к образованию морфоструктур в виде ряда поверхностей, склонов и террас, в последствии преобразованных аккумулятивными процессами.

На формирование рельефа оказывает влияние современная тектоническая активность, которая проявляется в виде землетрясений, зафиксированных в Архангельской области. Эпицентры приурочены к границам блоков различного знака движений, вытянутых по ослабленным трещиноватым зонам [22,23] .

В настоящее время на территории района развиваются эрозионно-аккумулятивные процессы (в долинах рек продолжает формироваться пойма), идет заболачивание на выровненных слабо освоенных эрозией участках водоразделов и озерных террас, по берегам рек образуются оползни.

## 6. Полезные ископаемые

Полезные ископаемые в районе представлены в основном строительными материалами, торфами и сапропелями, связанными с четвертичными отложениями. Все месторождения и проявления нанесены на карту неоген-четвертичных образований. В донеоген-четвертичных образованиях установлены малое месторождение карбонатного сырья и проявления минеральных вод.

### Группа I. Горючие ископаемые

#### Твердые горючие ископаемые

##### Торф

На территории разведано четыре месторождения торфа. Все они связаны с болотными отложениями голоценового возраста и приурочены к долине р.Пинега. По видовому составу и условиям местонахождения торфяные месторождения представлены верховыми, низинными и переходными типами. Средняя мощность 2-3 м, максимальная – 6 м. Степень разложения низинных залежей 30-70%, верховых – 10-50%. Зольность торфа

колеблется от 2 до 20%. Торф может быть использован как топливо и удобрение, а также в качестве подстилочного материала и изоляционного сырья.

Наиболее изученные крупные месторождения учтены Торфяным фондом РСФСР.

Таблица 1.

Наименование месторождения, индекс клетки и номер на карте	Местоположение	Площадь пром. залежи, га	Запасы торфа-сырца тыс. м <sup>3</sup> (P <sub>3</sub> )	Кем и когда произведена разведка
Покшеньгское I-1;1	От д. Красное на запад 7 км	3100	62000	Ленингр.отдел. треста "Рост-разведка" в 1951 г.
Шильмушское I-2;1	От д. Бол. Кротово на юго-запад 6 км	2907	43605	-//-
Чухчинское II-2;1	От д. Кушкопола на запад 14 км	313	62600	-//-
Юльское II-3;1	От д. Куренжиха на северо-восток 5 км	1120	22400	-//-

#### Неметаллические ископаемые

##### Строительные материалы

##### Карбонатные породы

На площади листа известно малое месторождение – Кротово I-1-2, расположенное на правом берегу р. Покшеньга, в приустьевой части р. Шильмуша. Приурочено к цоколю I, II надпойменных террас средней высотой до 0,5-0,7 м. Вскрыша представленная песками, 4-8 м. Полезная толща до 10 м, протяженность выхода до 2 км. Запасы не подсчитывались. По результатам визуального осмотра и химических анализов сырье пригодно для производства вяжущих и в качестве бутового камня.

##### Обломочные породы

##### Песчано-гравийный материал

В пределах листа известно два непромышленных месторождения – это Кушкопола-1 (II-4; 1) и Кушкопола-2 (I-3; 10) расположенных на правом берегу р. Пинега в 2 км юго-восточнее (первое) и северо-западнее (второе) д. Кушкопола. Месторождения приурочены к I и II надпойменным террасам. Вскрыша 0,1 – 0,3 м, полезная толща 2,0 – 2,5 м, запасы по категории C<sub>2</sub> – 150 тыс. м<sup>3</sup> для первого и 50 тыс. м<sup>3</sup> для второго.

##### Пески строительные

На территории выявлено 6 месторождений в пределах долины р. Пинега, имеющих непромышленное значение. Пески пригодны для строительных и дорожных работ.

Месторождение Ваймуша (I-3; 1) в 3 км восточнее д.Ваймуша на правом берегу р. Пинега, связано с аллювиальными, озерными отложениями (важские слои). Средняя мощность полезной толщи 1,3 м, вскрыша – 0,3 м, запасы по категории  $C_2$  – 92 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Айнова (I-3; 2) расположено между д. Айнова и Церкова. Приурочено к важским слоям III н.т. Запасы по категории  $C_2$  составляют 28 тыс. м<sup>3</sup> при средней мощности полезной толщи 1,5 м и вскрыши 0,1 м.

Месторождение Церкова (I-3; 7) на правом берегу р.Пинега у одноименной деревни (к юго-востоку), связано с теми же отложениями, что и выше описанные. Вскрыша – 0,1 м, полезная толщина 1,9 м, запасы по категории  $C_2$  – 486 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Шардонемское (I-3; 8) в 2 км выше устья р.Нижняя Шарда по р. Пинега. Приурочено к аллювиальным, озерно-аллювиальным отложениям ошашковского горизонта (дриасовый наслон). Представлено разнозернистыми песками средней мощностью 4,5 м. Запасы по категории  $C_2$  составляют 27 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Шарда (I -3; 9) расположено в 3 км на восток от устья р.Нижняя Шарда. Пески разнозернистые, полимиктовые слагают I н.т. Вскрыша 0,1 м, полезная толщина 1,9 м, запасы по категории  $C_2$  – 486 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Лосево (II-3; 2) расположено на правом берегу р.Пинега в 3 км севернее д.Лосево. Пески разнозернистые, полимиктовые, приурочены к озерным, аллювиальным отложениям (III н.т.).

#### Прочие ископаемые

##### Сапропели

На изученной площади выявлено два месторождения Бездонники-340 (I-3; 5) и Бездонники-341 (I-3; 3), расположенные в 1,0 и 1,5 км северо-восточнее д.Церкова. Месторождения непромышленные, характеризуются наличием четырех классов сапропеля: преобладающий силикатный, в меньшей степени органо-силикатный и железистый и наиболее малочисленный – органический. Сапропелевые залежи распространены в пределах современной площади зеркала воды и озер и повторяют их контуры береговой линии. Общая площадь озера Бездонники-340 составляет 12,8 га при средней глубине 2,99 м, Бездонники-341 – 11,8 га и 4,31 м соответственно. В результате поисково-оценочных работ выявленные запасы по категории  $C_2$  в границах промышленной глубины составляет 210 тыс. м<sup>3</sup> (31,5 тыс. т) по первому и 81 тыс. м<sup>3</sup> (11,3 тыс. т) – по второму месторождению. Сырье пригодно в качестве минеральных удобрений.

Результаты опробования сапропеля соответствуют также принятым стандартам для лечебных грязей. Проявления Бездонники-341 (I-3; 4), Бездонники-340 (I-3; 6) и Хорсинское (I-4; 1).

### Группа V. Подземные воды. Лечебные грязи.

Пресные воды приурочены к отложениям татарского и казанского ярусов, песчаным осадкам кайнозоя. Используются местным населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения посредством колодцев либо одиночных скважин. Дебиты скважин до 4 л/с. Запасы пресных подземных вод не подсчитывались.

Минеральные воды приурочены к отложениям казанского яруса, вихтовской свиты и нижней перми. Скважинами 4 (Церкова Гора), 9 (Пачиха) в отложениях казанского яруса и вихтовской свиты вскрыты сульфатные воды с минерализацией 1,8 – 1,9 г/дм<sup>3</sup>. Запасы минеральных вод не подсчитывались.

### 7. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

В пределах района в настоящее время вскрыты терригенные и карбонатно-терригенные отложения перми и триаса, практически повсеместно перекрытые песчаными и глинистыми кайнозойскими отложениями мощностью в первые десятки метров. Все это определяет узкий металлогенический спектр территории, ограничивая его только строительными материалами и торфом.

К площадям, перспективным по прямым поисковым признакам, относятся достаточно детально оконтуренные поля распространения отложений с выдержанными геологическими параметрами, подробно изученные в качественном отношении и имеющие, по предварительным данным, удовлетворительные характеристики сырья в большинстве точек наблюдений.

Площади, перспективные по общегеологическим условиям, включают отложения менее изученные в геологическом и качественном отношении, практическая пригодность которых установлена в небольшом количестве точек.

#### Торф

Значительная заболоченность долины реки Пинега обусловила обилие залежей торфа. Некоторые из них разведаны и отмечены на карте неоген-четвертичных образований. Кроме того, есть много болот, сходных с разведанными по растительности, положению в рельефе, условиям питания. Они располагаются вблизи населенных пунктов и могут разрабатываться для использования его в сельском хозяйстве. Прогнозные ресурсы торфа по категории Р<sub>3</sub> определены для трех участков общей площадью – 134,5 кв. км, общими запасами – 239 млн.куб.м (табл.2).

Таблица 2.

Прогнозные ресурсы торфа по категории Р<sub>3</sub>

№№ п/п	Индекс клетки и номер на карте	Площадь, кв.км	Средняя мощность, м	Вскрыша, м	Прогнозные запасы, млн.м <sup>3</sup>
1	I-1, 1	16	2	0,1	32
2	I-2, 4	58,5	2	0,1	117
3	II-3, 6	60	1,5	0,1	90

Перспективность площади высокая, надежность ее определения высокая. Для выделения месторождений торфа необходимо провести специализированные поиски масштаба 1:50 000.

#### Глинистые породы

Глинистые породы имеют широкое развитие, но промышленного значения не имеют. Ледниковые, озерно-ледниковые отложения бабушкинского горизонта слагают обширные площади на водоразделах рек Покшеньга – Юла, Юла – Сура в южной и юго-западной частях территории. Представлены преимущественно среднегрубодисперсными, слабо и умеренно пластичными суглинками с низким и средним содержанием крупнозернистых включений.

Прослой и крупные линзы глин и суглинков отмечаются также в пределах полей развития аллювиальных и озерно-аллювиальных песков верхнелепестового возраста в долине р.Пинега на северо-востоке территории. Глины этих генетических типов по гранулометрическому составу относятся к средне дисперсным, с низким содержанием крупнозернистых включений; пластичность, как правило, от умеренной до высокой.

По минеральному составу глины гидрослюдистые, хлорит-гидрослюдистые, относятся к легкоплавким, что подтверждается данными химических анализов [49]. Сырье, в целом, пригодно по ГОСТ 9169-75 для производства кирпича глиняного обыкновенного и грубой керамики.

#### Песчано-гравийный материал, пески строительные

Данный тип отложений широко развит в пределах террасового комплекса рек Пинега, Юла, Покшеньга. Представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными и ледниково-озерными отложениями. Пески полимиктовые, по гранулометрическому составу соответствуют преимущественно средним и крупным, реже мелким, с небольшим содержанием глинистых и пылевидных частиц. Известные скопления гравия приурочены в большинстве случаев к отложениям I, II и III террас ( $a^1-IV^1$ ;  $1a, a^2 III dr$ ;  $a, 1^3 III vž$ ). Гравий представлен обломками крепких пород до 30%. Кроме того, песчаные и песчано-гравийные отложения отмечаются в пределах развития моренных отложений в виде плащеобразных залежей мощностью в первые метры, покрывающих вершины отдельных возвышенностей с максимальными абсолютными отметками. Интерес представляют

также площади распространения песков приуроченных к бортам долины р.Пинега (IV и V ледниково-озерные террасы). Гравийно-песчаные и песчаные породы исследованной площади пригодны для дорожных и строительных работ.

Наиболее перспективными являются отложения I, II и III надпойменных террас р.Пинега, имеющие широкое площадное распространение, значительную мощность (которая меняется от 0,5 до 21 м, включая пески средне-верхнеплейстоценовые, вскрытые скважинами, а средняя мощность полезной толщи ограничена уровнем грунтовых вод) при минимальной вскрыше и расположенные в пределах зоны активной хозяйственной деятельности. Пригодность сырья для практического использования подтверждается множеством выявленных в данных отложениях месторождений песков и песчано-гравийных смесей (прил.2). Прогнозные ресурсы песков строительных по категории P<sub>3</sub> для трех участков общей площадью 312,5 кв.км оцениваются в 312,5 млн.куб.м, а ресурсы песка и песчано-гравийного материала для двух участков общей площадью 405 кв.км оценивается в 705 млн.куб.м (табл.3).

Таблица 3.

Прогнозные ресурсы песков и песчано-гравийного материала по категории P<sub>3</sub>

№№ п/п	Индекс клетки и номер на карте	Площадь, кв.км	Средняя мощность, м	Вскрыша, м	Прогнозные запасы, млн.м <sup>3</sup>
Песок строительный					
1	I-4, 3	37,5	1	0,3	37,5
2	II-1, 5	125	1	0,3	125
3	III-3, 8	150	1	0,3	150
Песок строительный и песчано-гравийный материал					
4	II-1, 2	300	2	0,2	600
5	III-2, 7	105	1	0,3	105

Перспективность площадей высокая, надежность оценки средняя для песков и высокая для песков и песчано-гравийного материала. Для выделения месторождений песка строительного и песчано-гравийного материала по обеспечению строительства железнодорожной линии Карпогоры-Вендига необходимо провести специализированные поиски масштаба 1:50 000.

## Прочие ископаемые

## Сапропели

Донные осадки ряда озер представлены сапропелями, применяются в качестве удобрения и лечебных грязей. Мощность сапропелевых залежей составляет первые метры, качественные показатели соответствуют установленным нормативам. Распространение их

невелико ввиду малого количества озер и ограничения глубины горизонта при промышленной добыче. Прогнозные ресурсы сапропеля по категории  $P_3$  составляют 2-3 млн. м<sup>3</sup>.

#### Известняки

Выходы известняков пригодные для производства вяжущих [26] в качестве бутового камня прослежены фрагментами в долине реки Покшеньга приустьевых частях р. р.Пильменьг, Шальмуша. Они принадлежат белоносовской свите казанского яруса. Мощность по данным бурения 10-14 м. Перекрыты аллювием I и II надпойменных террас и терригенными породами татарского яруса. В целом по площади запасы практически не ограничены. Для промышленного использования пригодны на участках, где вскрыша представлена рыхлыми отложениями картера. При протяженности выходов до 10 км, ширина низких террас 0,5 км и средней мощности 1 м (до уреза воды) прогнозные запасы ( $P_3$ ) могут составлять 500 тыс.м<sup>3</sup>.

#### Подземные воды

Пресные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в отложениях кайнозоя, татарского яруса распространены повсеместно. Пресные воды во всем разрезе отложений казанского яруса распространены на западе площади.

Минеральные воды распространены в толжениях вихтовской свиты, нижней перми повсеместно, казанского яруса – исключая западную часть площади.

#### Драгоценные и поделочные камни

##### Алмазы

Оценка перспективности площади на коренные источники алмазов проводилась на основании комплексного анализа геофизических материалов по глубинному строению и сравнению с эталонными территориями [28], специализированной аэромагнитной съемки масштаба 1:25000 [28,51], результатов наземных работ с заверкой аэромагнитных аномалий, шлиховых и литохимических по потокам рассеяния поисков [49,30].

В результате шлиховых поисков в пределах района в русловом аллювии установлен целый ряд контрастных ореолов пиропов, в незначительных количествах встречены оливины и хромдиопсид. Хромшпинелиды установлены практически во всех шлихах. Содержание их колеблется от единичных зерен до 3-5% веса тяжелой фракции (до 130 г/м<sup>3</sup>). Представлены в различной степени окатанными зернами черного цвета, чаще октаэдрической формы. Средний размер составляет 0,3 мм. По результатам термоэлектрического анализа около 8% хромшпинелидов обладают повышенной термо-ЭДС, составляющей 6-11 мВ [49].

Пиропы в тех или иных количествах присутствуют в аллювии практически всех рек Среднепинежской площади. Средняя частота встречаемости в шлихах составляет около

50%, по отдельным водотокам зерна пиропов отмечены в 70-80% проб. Содержание пиропов в местах находок составляет, как правило, 1-2 знака на шлих, находки более 3 знаков редки (максимальное содержание – 17 знаков на 20-литровую пробу). Преимущественный размер зерен 0,3-0,5 мм, преобладающая окраска малиновая и фиолетовая, встречаются также другие разновидности. По результатам микронзондового анализа большая часть пиропов относится к лерцолитовому парагенезису, типичному для алмазоносных кимберлитов Зимнего берега. Значительная часть высокохромистых ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – 5,0-9,75%) малокальциевых ( $\text{CaO}$  – 2,54-4,98%) пиропов относится к дунит-гарцбургитовой ассоциации, составы четырех зерен пиропов с содержаниями  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – 6,53%, 7,28%, 8,71% и 9,75%,  $\text{CaO}$  – 3,33%, 3,92%, 2,54% и 4,98% соответственно относятся к алмазной ассоциации и удовлетворяют критерию алмазоносности Н.В.Соболева. Наиболее информативными типоморфными признаками, присущими высокохромистым пиропам, являются фиолетовая окраска, черепитчатая поверхность зерен, слабая их окатанность, что указывает на близость коренного источника.

На сопредельной с юга Пинежской площади [25], в бассейне р.Пюла, Тинева в аллювиальных отложениях имеются находки алмазов. Анализ результатов шлихового опробования [49] дал основание связывать основное поступление минералов-спутников в речную сеть на площади листа за счет размыва кайнозойских отложений. Поступление в эти отложения могло происходить как непосредственно из коренных источников, так и вследствие переработки промежуточных коллекторов – отложений триаса и юры, развитых к югу и востоку от площади листа, а также широко распространенных более ранних, кайнозойских осадков различного генезиса. Наличие ореолов минералов-спутников учитывается в качестве косвенного в комплексе с другими признаками.

По результатам геохимических работ на территории Зимнего берега [54] установлено, что ряд кимберлитовых тел сопровождается как первичными ореолами рассеяния во вмещающих породах, так и вторичными в перекрывающих отложениях. Установлено повышенное содержание Ni, Mn, Cr, Co, Zn, V, Pb, Cu, Be, P, Nb. По результатам литохимических поисков по потокам рассеяния на площади листа выявлены аномальные геохимические зоны (АГЗ), наиболее выраженные в западной и восточной частях района. Западная часть АГЗ линейно протягивается вдоль почти всей границы площади с юга на север на 60 км при ширине 20 км. По своим размерам соответствует среднему кимберлитовому полю. Основными элементами потоков рассеяния здесь являются цинк и кобальт. Составляющие элементы находятся в комплексе с производными мультипликативными аномалиями  $M_1 = \text{Cu} \times \text{Zn} \times \text{Pb}$ ,  $M_2 = \text{Ni} \times \text{Co} \times \text{Cr}$ ,  $M_3 = \text{V} \times \text{Mn} \times \text{Ba}$ ,  $M_4 = \text{Ti} \times \text{Zr}$ . Контрастность потоков рассеяния увеличивается к северо-востоку, достигая у марганца 13, цинка 7, кобальта 8, бария 10,5. Условная

продуктивность возрастает от 1,8-4 усл.ед. на западе до 3-8,5 усл.ед. Протяженность потоков от 4,5 до 32,5 км. Восточная часть зоны протяженностью вдоль восточной границы района 65 км и шириной 15-20 км, является продолжением АГЗ на листе Р-38 IV. Она имеет зональный характер. Основную часть зоны образуют потоки рассеяния протяженностью 6,5-24,5 км, в которых сквозными элементами являются Zn, V, Cu, Ba, Pb, Cr, Ni. Контрастность колеблется от 3 до 12,4, условная продуктивность – от 2 до 12,4 усл. ед. В составе по сравнению с западной частью отсутствуют моноэлементные и мультипликативные аномалии Zr и Ti. Ядро зоны окаймляют потоки рассеяния узкого спектра элементов и меньшей протяженности. Внутри АГЗ ряд комплексных потоков рассеяния сгруппирован в аномальные узлы. Один на северо-западе района, два – на востоке, переходят на соседнюю площадь листа Р-38-IV. По составу, контрастности, протяженности потоков рассеяния и их производных (мультипликативных аномалий NiхCrхСо) АГЗ района сопоставляется с эталонными изученных на Зимнем берегу полей. Можно предположить, что источником формирования потоков рассеяния являются продукты разрушения как самих коренных пород, так и вмещающих с первичными и перекрывающих со вторичными ореолами рассеяния, образовавшимися под воздействием газо-жидких флюидов кимберлитового расплава. АГЗ занимает благоприятное структурно-тектоническое положение в пределах Архангельского выступа и прилегающих склонов Онежского и Верхнепинежского прогибов с локальными поднятиями, в частности Карпогорским [4,18]. Она может контролировать внутриблоковые сквозные зоны дислокаций.

По данным аэромагнитной съемки масштаба 1:25000 [51] выделены разломы субмеридианального направления, имеющие трансформный характер. Предполагается, что они периодически активизировались на протяжении всей геологической истории от венда до мезозоя. По мнению авторов геофизических отчетов, магнитные массы, контролирующие эти разломы, могут быть как магматического, так и гидротермального происхождения, но в любом случае тектоно-магматическая деятельность в течение жизни разломов должна считаться активной. Наличие таких разломов является признаком возможного проявления кимберлитового магматизма как девонско-каменноугольного, так и пермско-триасового возраста [51]. Кроме того в районе выявлен ряд локальных магнитных аномалий, которые в настоящее время считаются прямым поисковым признаком трубок взрыва. На трех из них проведено заверочное бурение, пройдены отложения неоген-квартера, вскрыты породы верхней перми. Здесь аномалии оказались приуроченными к кайнозойским образованиям. Однако по аналогии с кимберлитовым полем Зимнего берега, где большинство заверенных аномалий так же связаны с четвертичными породами, нельзя исключить полностью возможность находок трубок

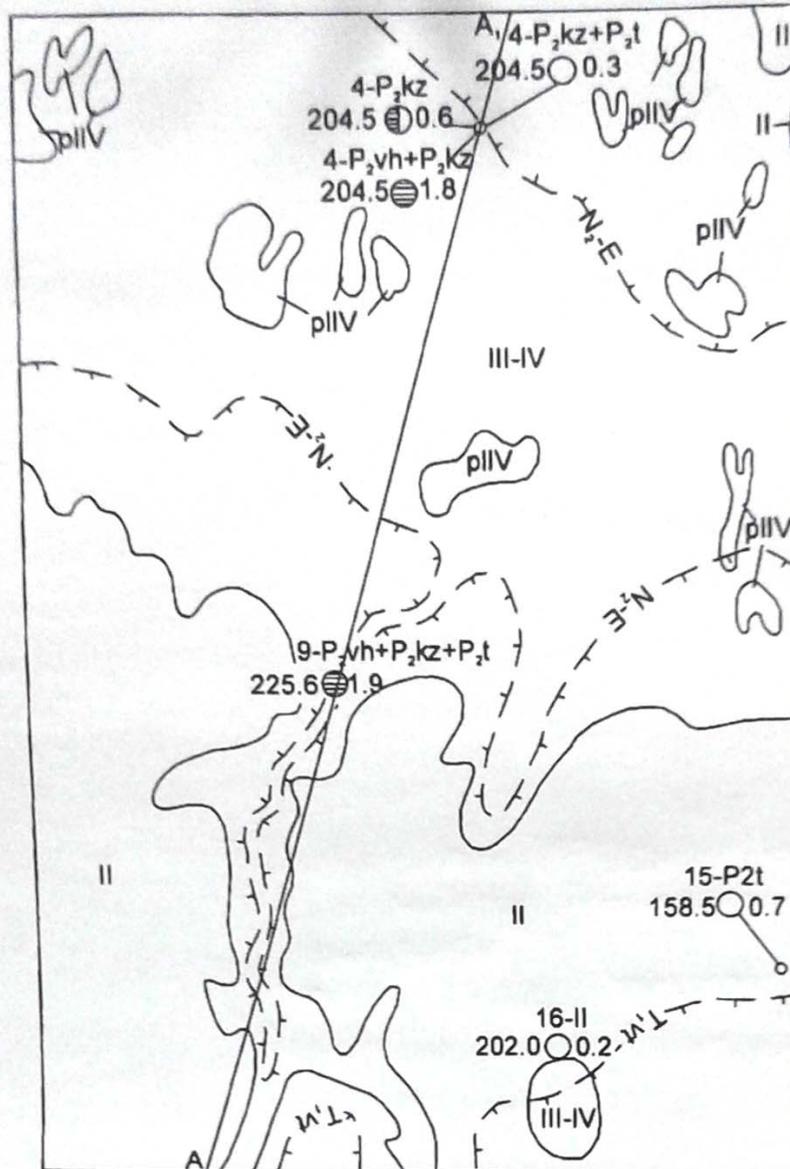
взрыва. Такая вероятность подтверждается работами на Илазской площади, где из множества аномалий две “Илаза 4,5” оказались связаны с взрывными трубками с признаками алмазности, прорывающими породы сухонской свиты [19].

Вопрос о возможной алмазности территории детально рассмотрен при анализе всех имеющихся геофизических материалов совместно с данными по геоморфологии, гипсометрии, космического дешифрирования [28]. По сходным с эталоном (Золотицкое кимберлитовое поле) особенностям глубинного строения выделен участок Карпогорского кимберлитового поля. Авторы указывают на надежную степень значимости основных критериев сходства. Они считают определяющими возможность кимберлитового магматизма особенности глубинного строения земной коры и поведения границы верхней мантии [28]. В пределах Карпогорского поля, как и на эталонном, выделяется аномальный высокоскоростной объект локального простираения (уровень 25-30 км). В гравитационном поле участку соответствует кольцевая система положительных средней интенсивности аномалий с некоторым их понижением в центре. Так же, как в случае Золотицкого рудного поля, его центральная часть осложнена субмеридиональной зоной разуплотнения, которая прослеживается в этом направлении от Мезенского максимума до пересечения с р. Сев. Двина. В магнитном поле основной центральной части участка соответствует положительная аномалия с высокоинтенсивным северо-восточным крылом и плавным понижением его в северо-восточном направлении. По мнению авторов Карпогорский участок отличается от эталонного контрастностью выраженности аналогичных критериев, а по его расположению в пределах развития верхне-пермских пород можно предполагать более позднюю по сравнению с Золотицким кимберлитовым полем тектономагматическую активизацию. Подтверждением служат результаты минералогических анализов минералов-спутников в регионе [56].

На основании комплекса структурно-тектонических, геофизических, минералогических и геохимических признаков проведена оценка территории по степени перспективности. Наибольший поисковый интерес представляют прогнозируемые территории: 1-Шильмушская, 2-Хорсинская, 3-Нельменьгская, на которых отмечены комплексы признаков: зоны субмеридиональных разломов, аномальные геохимические узлы, локальные магнитные аномалии и шлиховые ореолы минералов-спутников.

## 8. Гидрогеология

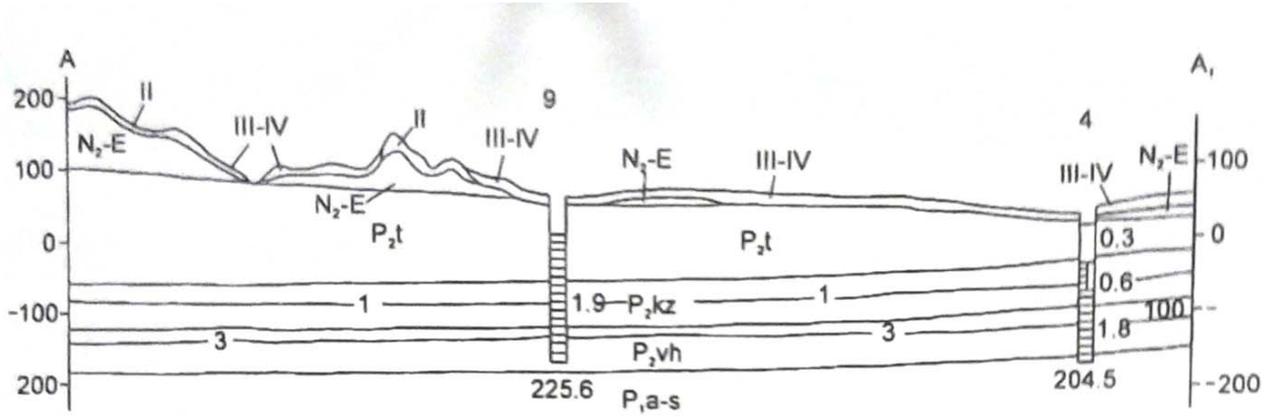
Изучаемый район расположен в пределах центральной части Северодвинского артезианского бассейна. Распространение различных типов вод и степень обводненности площади определяются основным фактором формирования подземных вод – геолого-



Масштаб 1:500 000

- |   |  |
|---|--|
| pIV   | Слабоводоносный голоценовый болотный горизонт  |
| III-IV  | Водоносный верхнеплейстоценовый-голоценовый комплекс   |
| II  | Водоупорный локально водоносный среднеплейстоценовый комплекс  |
| 15-P <sub>2</sub> t<br>158.5 ○ 0.7                                    | Скважина, в которой проводилось опробование подземных вод. Обозначения: вверху-номер по каталогу и индекс опробованного гидрогеологического подразделения; слева-глубина скважины, м; справа-минерализация воды, г/дм <sup>3</sup> |
| 4-P <sub>2</sub> kz+P <sub>2</sub> t<br>204.5 ○ 0.3                   | Скважина, в которой опробовано отдельно несколько гидрогеологических подразделений. Обозначения те же  |
| 4-P <sub>2</sub> kz<br>204.5 ⊕ 0.6                                    |  |
| 4-P <sub>2</sub> vh+P <sub>2</sub> kz<br>204.5 ⊕ 1.8                  | Химический состав вскрытых скважинами подземных вод (по преобладающим анионам): ○ гидрокарбонатный, ⊕ сульфатный, ⊕ сульфатно-гидрокарбонатный   |
| 9-P <sub>2</sub> vh+P <sub>2</sub> kz+P <sub>2</sub> t<br>225.6 ⊕ 1.9 | Граница распространения гидрогеологических подразделений, залегающих первыми от поверхности  |
| 16-II<br>202.0 ○ 0.2  | Граница распространения и индекс гидрогеологических подразделений, залегающих ниже первых от поверхности   |
| A—A'  | Линия гидрогеологического разреза  |

Рис.2 Схема распространения гидрогеологических подразделений



Масштабы: горизонтальный 1:500 000  
вертикальный 1:10 000

- |                    |  |
|--------------------|--|
| III-IV             | Водоносный верхнеплейстоценовый-голоценовый комплекс   |
| II                 | Водоупорный локально водоносный среднеплейстоценовый комплекс  |
| N <sub>2</sub> -E  | Водоупорный локально водоносный плиоцен-эоплейстоценовый комплекс  |
| P <sub>2</sub> t   | Водоносный татарский карбонатно-терригенный комплекс   |
| P <sub>2</sub> kz  | Водоносная казанская терригенно-карбонатная серия  |
| P <sub>2</sub> vh  | Слабоводоносный вихтовский карбонатно-терригенный комплекс   |
| P <sub>1</sub> a-s | Водоупорная локально слабоводоносная ассельско-сакмарская сульфатно-карбонатная серия  |
| 9                  | Скважина, в которой проводилось опробование подземных вод.   |
| 1,9                | Обозначения: цифра сверху - номер скважины по списку; справа - минерализация воды, г/дм <sup>3</sup> ; внизу - глубина скважины, м. Закраска соответствует химическому составу воды в опробованном интервале глубины: □ - гидрокарбонатный; ▨ - сульфатный; ▩ - сульфатно-гидрокарбонатный |
| 225,6              |  |
| —                  | Граница распространения гидрогеологических подразделений   |
| 1                  | Изолинии минерализации подземных вод, г/дм <sup>3</sup>  |

Рис.3 Гидрогеологический разрез по линии А-А<sub>1</sub>

литологическим строением территории. Приуроченность района к зоне избыточного увлажнения благоприятствует субэральному питанию гидрогеологических подразделений.

По принадлежности к определенным стратиграфическим уровням на площади выделяются подземные воды в кайнозойских, мезозойских и палеозойских отложениях – всего 9 гидрогеологических подразделений; распространение и залегание показано на рисунках №№ 2, 3.

1. Слабоводоносный голоценовый болотный горизонт (рI IV) приурочен к торфам различного состава и степени разложения мощностью до 6 м. Коэффициент фильтрации торфов меньше 1 м/сут, глубина статистического уровня 0,1-1 м, питание – субэральное. Преобладают гидрокарбонатные со смешанным катионным составом воды, с минерализацией 0,02-0,1 г/дм<sup>3</sup>, с рН – 4,5-6,5.

2. Водоносный верхнеплейстоценовый-голоценовый комплекс (III-IV) приурочен к отложениям русла, поймы и террас рек Пинега и Юла аллювиального, озерно-аллювиального, озерного, морского, озерно-ледникового, флювиогляциального генезиса; русла, поймы и террас аллювиального, озерно-аллювиального генезиса прочих водотоков. Преобладающая мощность осадков – до 10 м, максимальная – 25 м. В разрезе комплекса большую часть составляют пески и пески с гравием и галькой, значительно меньший объем представлен супесями, алевритами, суглинками и глинами. Подземные воды опробованы скважиной в д. Кеврола, где вскрыты гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией 0,2 г/дм<sup>3</sup>, дебит скважин 1,1 л/с, понижение 1,4 м, статический уровень – 4,5 м. На соседней площади (лист Р-38-IV) дебиты источников 0,03-2,5 л/сек, дебиты скважин 0,4-4 л/сек. По химическому составу воды довольно однообразны – гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, минерализация 0,1-0,4 г/дм<sup>3</sup>. Подземные воды комплекса используются для водоснабжения индивидуальных хозяйств.

3. Водоупорный локально водоносный среднеплейстоценовый комплекс (II) объединяет разнотипные (ледниковые, ледниково-озерные, озерно-аллювиальные, флювиогляциальные) осадки бабушкинского и горкинского горизонтов весьма пестрого литологического состава. Большую часть разреза отложений составляют суглинки, а водовмещающими являются прослойки и линзы песков мощностью до 28 м (скважина 16). Максимальная мощность отложений – 60,5 м (скважина 16). Комплекс залегает как с поверхности – на водоразделах, так и под более молодыми кайнозойскими осадками – в долинах водотоков.

Скважиной 16 у д. Кр.Окунь опробованы воды межморенных песков в интервале 34,5-46,5 м. Воды напорные, самоизливающиеся с высотой 0,75 м. Дебит скважины 2,5 л/сек, понижение 1,9 м. Вода пресная, с минерализацией 0,2 г/дм<sup>3</sup>, гидрокарбонатная

магниево-кальциевая. На соседней площади (лист Р-38-IV) дебиты источников 0,02-0,4 л/с, а минерализация повсеместно гидрокарбонатных магниево-кальциевых вод 0,2-0,5 г/дм<sup>3</sup>. В виду локального распространения водоносных осадков, практического значения для целей водоснабжения комплекс не имеет.

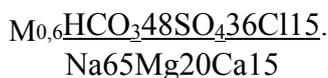
4. Водоупорный локально водоносный плиоцен-эоплейстоценовый комплекс (N<sub>2</sub>-E) распространен повсеместно, исключая площадь поймы и левобережных террас (до четвертой) р. Пинега. Большую часть разреза комплекса составляют суглинки и глины преимущественно морского генезиса; прослой и линзы аллювиальных, аллювиально-морских, озерно-аллювиальных песков, зачастую с включением псефитового материала, являются водовмещающими. Осадки комплекса повсеместно перекрыты более молодыми кайнозойскими и обнажаются лишь по бортам долин водотоков. Максимальная мощность комплекса 115 м, максимальная мощность водоносных отложений – около 40 м (скважина 14), при преобладающей до 15 м. Водосодержащие отложения комплекса на площади не опробованы. На соседней территории (лист Р-38-IV) многочисленными скважинами вскрыты, в основном, напорные, часто самоизливающиеся воды. Глубина установления уровня от 18-(+13,5) м, дебиты скважин от 0,4 до 4,5 л/с. Химический состав пестрый, встречены как пресные гидрокарбонатные, сульфатно- и хлоридно-гидрокарбонатные при разнообразии сочетаний катионов воды, так и хлоридно-сульфатные натриевые с минерализацией 4,5 г/дм<sup>3</sup>. Из-за локального распространения водосодержащих осадков, практического значения для целей водоснабжения комплекс не имеет.

5. Водоупорный, локально слабоводоносный ветлужский терригенный комплекс (T<sub>1vt</sub>) распространен весьма ограничено. Вскрыт скважиной в непосредственной близости от юго-восточной границы площади, мощность 6,4 м. Представлен глинами и глинистыми алевролитами с прослоями песков или слабосцементированных песчаников. Мощность водосодержащих осадков в пограничной скважине – 4,2 м. Подземные воды песчаных составляющих опробованы скважинами на соседней – Пинежской площади. Воды напорные, глубина статического уровня 10,5-(+7,9) м. Водовмещающие отложения, залегающие выше современного базиса эрозии, содержат пресную воду с минерализацией 0,3-0,9 г/дм<sup>3</sup> гидрокарбонатного, магниево-кальциевого, кальциево-натриевого состава, залегающие ниже – соленую сульфатно-хлоридную натриевую с минерализацией 3,9-10,8 г/дм<sup>3</sup>.

6. Водоносный татарский карбонатно-терригенный комплекс (P<sub>2t</sub>) распространен повсеместно, залегают под кайнозойскими отложениями, а на крайнем юге-востоке под осадками триаса. Мощность перекрывающей толщи в пределах поймы и первой-второй надпойменных террас рек Пинега, Юла, Покшеньга – от первых метров до 30 м, на водоразделе рек Юла и Пинега – до 119 м. Минимальную мощность комплекс имеет на

крайнем северо-западе – первые метры, по мере погружения на юго-восток мощность увеличивается, а максимальная вскрыта скважиной 12 – 167 м. Разрез комплекса представлен алевролитами, песчаниками, мергелями. Подземные воды напорные, безнапорными становятся у склонов долин рек Юла, Покшеньга, Пинега где и происходит разгрузка вод в виде нисходящих родников с дебитом до 1,6 л/с. Воды комплекса, вскрытые скважинами, имеют статический уровень 3-27 м, дебиты скважин 0,6-2,7 л/с, понижения 1-9 м; водопроницаемость отложений 40-270 м<sup>2</sup>/сут, преобладающие ее значения – 50-100 м<sup>2</sup>/сут. Скважинами на площади вскрыты лишь пресные воды с минерализацией 0,1-0,7 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу среди анионов преобладает гидрокарбонат, по катионам – кальций и магний. Воды комплекса могут использоваться для централизованного водоснабжения.

7. Водоносная казанская терригенно-карбонатная серия (P<sub>2</sub>kz) распространена повсеместно, залегая под отложениями татарского яруса на глубинах от 21,5 м на северо-западе до более 202 м на юго-востоке. Большую часть разреза слагают известняки, меньшую – мергели, алевролиты, доломиты. Преобладающая мощность отложений 60-70 м. Подземные воды напорные, с небольшими напорами – первые метры на северо-западе, максимальный напор – 121,8 м отмечено по скважине в п. Пачиха. Глубина статических уровней от 22,8 м до +3,2 м. Дебиты скважин 1-9,1 л/с, удельные дебиты 1-5,2 л/с; коэффициенты водопроницаемости отложений – до 600 м<sup>2</sup>/сут, преобладающие его значения 200-300 м<sup>2</sup>/сут. На западе площади воды пресные на полную мощность, гидрокарбонатные, реже сульфатно- и хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2-0,5 г/дм<sup>3</sup>; по мере погружения комплекса в юго-восточном направлении состав вод меняется на сульфатно-гидрокарбонатный, сульфатный, по катионам преобладает натрий, минерализация – 0,5-2 г/дм<sup>3</sup>. Скважиной 4 в интервале 56-117,5 м вскрыты воды следующего состава:



На востоке площади следует предположить наличие сульфатных и хлоридно-сульфатных вод с минерализацией до 5 г/дм<sup>3</sup>. Пресные воды комплекса могут использоваться для централизованного водоснабжения, а минерализованные как лечебно-столовые питьевые.

8. Слабоводоносный вихтовский карбонатно-терригенный комплекс (P<sub>2</sub>vh) распространен повсеместно, залегают на глубинах от 92,3 м на северо-западе до, судя по пограничной скважине листа Р-38-IV, 300 м на юго-востоке. Разрез комплекса представлен алевролитами с прослоями мергелей и гипсов, средняя мощность около 70 м. Подземные воды в “чистом” виде опробованы не были, а лишь совместно с водами перекрывающих подразделений в скважинах 4 и 9. В скважине 4 у д. Церкова Гора

опробованы совместно (интервал 56-192 м) воды отложений казанского яруса и вихтовской свиты. Вскрыты напорные, самоизливающие воды со статическим уровнем +2,25 м. Дебит скважины – 5,3 л/с, понижение 1,7 м, химический состав сульфатный натриевый, минерализация – 1,8 г/дм<sup>3</sup>. В скважине 9 в п. Пачиха опробованы совместно воды вихтовской свиты, казанского и татарского ярусов. Вскрыты напорные самоизливающие воды со статическим уровнем +16 м, сульфатные с практически равными содержаниями основных катионов, минерализация – 1,9 г/дм<sup>3</sup>. По данным опробования соседней Емецкой площади, комплекс содержит сульфатные кальциевые воды с минерализацией 1-3 г/дм<sup>3</sup>. По мере погружения на юго-восток предполагается, по аналогии с Пинежской площадью, постепенное увеличение минерализации, по-видимому, до 5-10 г/дм<sup>3</sup>; состав вод – сульфатно-хлоридный, хлоридно-сульфатный натриевый, кальциево-натриевый. Подземные воды могут быть использованы как лечебно-столовые питьевые.

9. Водоупорная локально слабоводоносная ассельско-сакмарская сульфатно-карбонатная серия (P<sub>1a-s</sub>) распространена повсеместно, вскрыта скважинами на глубинах 192 м (скважина 4) и 251,5 м (скважина 13), максимальная вскрытая мощность – 94,5 м (скважина 13). Вскрытая часть разреза представлена гипсами, ангидритами, огипсованными известняками и доломитами. Воды серии в районе не изучались. По данным на соседней Пинежской площади, воды известняков и доломитов, залегающих над гипсами и ангидритами, сульфатно-хлоридные, хлоридные натриевые с минерализацией 15-30 г/дм<sup>3</sup>; минерализация вод под гипсами и ангидритами как в отложениях серии, так и в подстилающих каменноугольных породах увеличивается на порядок, состав – хлоридный натриевый. Воды серии могут использоваться в бальнеологических целях: с высокой минерализацией – как лечебно-столовые питьевые (с разбавлением), рассолы – как лечебные купальные.

## 9. Эколого-геологическая обстановка

Природные ландшафты, выделяемые на территории листа Р-38-III, относятся к среднетаежному подтипу таежного типа группы бореальных умеренно-континентальных равнин. В зависимости от типа рельефа и вещественного состава кайнозойских отложений, выделяются следующие природные ландшафты: равнины ледниковые, озерно-ледниковые, озерно-аллювиальная.

Ледниковые равнины занимают практически всю южную часть территории рассматриваемого листа. Образования, формирующие равнину, представлены валунными суглинками с линзами супесей и глин. Еловые (с примесью сосны и березы) мохово-

кустарничковые леса произрастают на подзолистых, подзолистых иллювиально-железистых, подзолисто-глеевых и торфяно-подзолисто-глеевых почвах.

Озерно-ледниковые равнины примыкают к вышеописанной ледниковой. Сложены песками, супесями с линзами гравия и галечника. Сосновые и смешанные мохово-кустарничковые леса произрастают на подзолистых иллювиально-железистых, подзолистых торфянисто-глеевых иллювиально-гумусовых, торфяных и торфяно-глеевых почвах.

Озерно-аллювиальная равнина занимает северную часть территории между озерно-ледниковыми равнинами. Она охватывает пойму и первую-третью надпойменные террасы реки Пинега. Местами, в долинах рек Пинега и Юла, осуществляется боковая эрозия берегов с образованием обрывов высотой до 17 м. Аллювиальные отложения, слагающие равнину, представлены песками с прослоями супесей, суглинков и галечников. Почвы подзолистые иллювиально-железистые, подзолистые торфянисто-глеевые иллювиально-гумусовые и торфяно-глеевые. На них развиты разнотравно-осоковые заболоченные луга и произрастают смешанные, реже еловые леса с зарослями по берегам ивы и ольхи.

В связи с незначительной неравномерной заселенностью и экономической освоенностью, изучаемая территория характеризуется слабой техногенной нагрузкой. По функциональному использованию в ее пределах можно выделить следующие типы техногенных ландшафтов: сельскохозяйственный (агроландшафты), лесохозяйственный и транспортный (табл. 4).

Сельскохозяйственный тип имеет площадное воздействие на компоненты геологической среды (ГС). Он проявлен в населенных пунктах и их окрестностях, расположенных преимущественно по долинам рек и представлен тремя подтипами: земледельческим, животноводческим и лугово-сенокосным. Характеристика воздействия их на ГС приведена в таблице 4. Наиболее крупные поселки со складами ГСМ, животноводческими фермами – Карпогоры, Кушкопола, Лохново, Немнюга, Кеврола, Ваймуша.

Лесохозяйственный тип отмечается в центральной и юго-восточной частях территории. Он также характеризуется площадным воздействием на компоненты ГС, выражающимся зонами вырубов с густой елово-березовой порослью. Основными формами воздействия являются уменьшение питания подземных и поверхностных вод, увеличение содержания в них органических веществ, деградация почвенного покрова с последующей активизацией эрозии, оврагообразования, плоскостного смыва почв.

Транспортный тип техногенных ландшафтов оказывает линейное воздействие на компоненты ГС. Он обусловлен основными транспортными магистралями, имеющимся на данной территории. Это постоянно действующая улучшенная грунтовая дорога

Карпогоры – Веркола, проходящая вдоль р.Пинега; грунтовая дорога сезонного пользования вдоль р.Юла; узкоколейные железные дороги и зимники для вывоза древесины. Вдоль них происходит, главным образом, механическое и химическое загрязнение приземной атмосферы, почвогрунтов, изменение поверхностного, подземного стоков. Основными элементами загрязнения окружающей среды являются склады ГСМ, заправочные станции, комплексы сооружений, связанных с железной дорогой.

На основе анализа устойчивости природных ландшафтов к химическому загрязнению (геохимическая устойчивость) и физико-механическому воздействию (геодинамическая устойчивость) дана оценка потенциальной устойчивости ГС к природным и техногенным воздействиям.

Геохимическая устойчивость природных ландшафтов территории определена на основе анализа следующих основных факторов: условий миграции загрязняющих веществ, механического состава почв, особенностей почвенного разреза, водообмена грунтовых вод с атмосферой и годового слоя атмосферных осадков. В результате анализа этих факторов выделены площади разной степени геохимической устойчивости. По условиям миграции загрязняющих веществ все природные ландшафты данной территории относятся к аккумулятивному, только в пределах ландшафта ледниковых равнин выделяются участки аккумулятивно-денудационного типа. Устойчивые и среднеустойчивые площади распространены в пределах равнин: озерно-ледниковых, озерно-аллювиальной и, частично, ледниковых. Они сопряжены с полями развития различных типов подзолистых почв, которые сформировались на песчаном и супесчаном субстратах. Содержание гумуса в почвах обычно не превышает 2%. Геохимически устойчивые и среднеустойчивые площади приурочены к областям преимущественно активных и умеренных положительных неотектонических движений. Геохимически низкоустойчивые площади расположены в северной части территории, в пределах развития торфяных и торфяно-глеевых почв (болота), а также на юге площади (ландшафт ледниковой равнины) на участках распространения торфянисто- и торфяно-подзолисто-глеевых почв на глинистых, суглинистых образованиях.

Вся исследуемая территория по водообмену грунтовых вод с атмосферой относится к инфильтрационному типу и, следовательно, характеризуется как высокоустойчивая. Среднегодовой слой атмосферных осадков составляет 580-600 мм, что соответствует высокой степени геохимической устойчивости.

Таким образом, низкая степень геохимической устойчивости отмечается на отдельных участках ландшафта ледниковой равнины и развития болот в пределах озерно-ледниковых и озерно-аллювиальной равнин, остальная территория листа относится к геохимически средне- и высокоустойчивой.

Геодинамическая устойчивость площади оценивается по следующим основным факторам, из которых наиболее значимый – пораженность территории эколого-геологическими процессами (ЭГП); значимые – инженерно-геологическая группа пород, средняя крутизна склонов; менее значимые – растворимость пород и закрепленность поверхности растительностью.

По степени пораженности ЭГП территория характеризуется как высокоустойчивая к физико-механическому воздействию. Отмечаются лишь отдельные участки, потенциально предрасположенные к активизации ЭГП: долина р.Пинега, локальные участки развития карста (на северо-западе площади) и агроландшафты. Их можно охарактеризовать как площади средней степени устойчивости.

По инженерно-геологической группе пород территория оценивается как средне- и низкоустойчивая. Ледниковые и озерно-ледниковые (на абсолютных отметках 95-115 м) равнины – среднеустойчивые, т. к. на них развиты связные породы, представленные супесями и суглинками преимущественно плотными и пластичными. Озерно-ледниковые (на абсолютных отметках 75-95 м) и озерно-аллювиальная равнины сложены рыхлыми осадками (супеси и пески) и характеризуются низкой устойчивостью.

По признаку средней крутизны склонов вся территория оценивается как высокоустойчивая к физико-механическому воздействию (средние углы уклона 1-2°).

По растворимости пород территория характеризуется как средне- и высокоустойчивая. В южной ее части широко развиты терригенные и карбонатно-терригенные отложения (высокая устойчивость), на остальной площади – терригенно-карбонатные отложения (средняя устойчивость).

По закрепленности поверхности растительностью территория в значительной степени оценивается как высокоустойчивая, на ней широко развиты леса. К среднеустойчивым относятся площади развития болот и лугов центральной части территории (озерно-аллювиальная равнина), для которых характерен моховой или травяной покровы. К низкоустойчивым относятся агроландшафты, в пределах которых растительность разреженная.

Таким образом, большая часть исследуемой территории характеризуется высокой геодинамической устойчивостью. Средняя степень геодинамической устойчивости отмечается в пределах ландшафта озерно-аллювиальной равнины и площадях развития болот.

Кроме геохимической и геодинамической устойчивости, при оценке потенциального состояния эколого-геологической обстановки территории были дополнительно учтены гидрогеологические (уровень грунтовых вод и защищенность

подземных вод от загрязнения), геохимические (загрязнение, донных отложений, дочетвертичных пород) и ландшафтные (степень изменения ландшафта) критерии [11].

По уровню грунтовых вод площади развития ледниковых и озерно-ледниковых равнин относятся к областям с достаточно хорошо защищенными подземными водами от поверхностного химического загрязнения (уровень их ниже 4 м от поверхности). Напротив, площади развития болот и поймы р.Пинега, в пределах озерно-аллювиальной равнины, характеризуются низкой степенью защищенности подземных вод (уровень меньше 2 м). В долине р.Пинега, где заселенность и сельскохозяйственная освоенность больше, наблюдаются явные признаки антропогенного загрязнения вод (с одновременным повышением хлоридных и сульфатных солей).

По геохимическим критериям на данной стадии изученности территории выделяется только одна категория экологического состояния ГС – благоприятная. Данные спектрального анализа (табл.5) свидетельствуют об отсутствии химического загрязнения природных ландшафтов в результате техногенного воздействия.

Таблица 5

Содержание химических элементов в некоторых отложениях и ПДК (в %)

Отложения	Cu n·10 <sup>-3</sup>	Zn n·10 <sup>-3</sup>	Pb n·10 <sup>-3</sup>	Ni n·10 <sup>-3</sup>	Co n·10 <sup>-3</sup>	Cr n·10 <sup>-3</sup>	V n·10 <sup>-3</sup>	Mo n·10 <sup>-3</sup>	Mn n·10 <sup>-3</sup>
Вохминская свита (глины с прослоями песков, песчаников)	2,05	6,06	0,91	6,9	1,88	10,57	7,6	0,11	55,7
Саларевская свита (мергели, алевроли- ты, глины)	2,7	5,2	1,31	3,76	1,44	6,48	6,62	0,13	58,13
Сухонская свита (мергели, алевролиты)	2,27	5,18	1,47	2,83	1,27	5,13	5,45	0,18	53,71
Донные осадки	2,93	10,5	1,6	3,39	2,07	11,9	7,64	0,21	62,71
ПДК. Почвы	30	50	6,0	4,0	5,0	6,0	100	1,0	60,0

Экологическое состояние геологической среды территории по ландшафтному признаку оценивается как благоприятное, т.к. развиты ландшафты с естественным и слабоизмененным (до 50%) состоянием компонентов окружающей среды.

Оценка эколого-геологической опасности выполнена на основе совмещения факторов геохимической и геодинамической устойчивости, гидрогеологических, геохимических и ландшафтных признаков состояния эколого-геологической обстановки.

Таблица 4

## Характеристика типов техногенных ландшафтов

Таксоны природно-техногенных систем			Техногенные объекты		
Типы	Подтипы	Виды	Название	Источники загрязнения	Воздействие на геологическую среду
1	2	3	4	5	6
I.Сельскохозяйственный	I.1.Земледельческий	Пашни	Пашни	Минеральные, Органические Удобрения; Ядохимикаты; Транспорт	Изменение условий питания, формирования подземных вод; соотношения между инфильтрацией и подземным стоком. Химическое загрязнение почв, пород зоны аэрации, поверхностных и подземных вод; дефляция почв.
	I.2.Животноводческий	Пастбища Фермы	Фермы	Отходы животноводства, силосные стоки; атмосферное загрязнение	Сокращение разгрузки подземных вод и уменьшение их ресурсов за счет пастбищной депрессии; загрязнение подземных вод; активизация дефляции, эрозии, оврагообразования, плоскостного смыва почв; разрушение почвенной структуры, изреживание травостоя, усиление поверхностной водной эрозии.
	I.3.Лугово-сенокосный		Покосы	Минеральные, Органические Удобрения; Ядохимикаты; Транспорт	Изменение условий питания, формирования подземных вод; соотношения между инфильтрацией и подземным стоком.
II.Лесохозяйственный	II.1.Лесопромышленный		Вырубки	Разложение растительных остатков, транспорт	Уменьшение питания подземных, поверхностных вод; увеличение содержания органических веществ в подземных и поверхностных водах; деградация почвенного покрова; активизация эрозии, оврагообразования, плоскостного смыва почв; разрушение почвенной структуры.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
IV.Транспортный	IV.1.Железнодорожный		Станции, ремонтные мастерские		Загрязнение воздуха, почвогрунтов, подземных, поверхностных вод; изменение поверхностного, подземного стока; образование линейных техноген- ных систем; активизация ЭГП; изме- нение теплового режима и свойств пород.
	IV.2.Автомобильный		Автохозяйства, заправочные станции		

Выделены участки трех степеней потенциальной эколого-геологической опасности: благоприятной, удовлетворительной и потенциально напряженной.

Участки, определяемые как потенциально напряженные по оценке эколого-геологической опасности, занимают северную часть территории в пределах ландшафта озерно-аллювиальной и, частично, ледниковой (болота) равнин. Для них характерны низкая и средняя степени геохимической и геодинамической устойчивостью, а также низкая степень защищенности подземных вод от поверхностного химического загрязнения.

Участки, оцениваемые как удовлетворительные по эколого-геологической опасности, расположены на юге данной территории в пределах ландшафта ледниковых равнин (глеевые почвы на глинистом и суглинистом субстратах). Для них характерны низкая степень геохимической устойчивости, высокая – геодинамической устойчивости и защищенность подземных вод от поверхностного химического загрязнения.

Состояние остальной части исследуемой территории оценивается как благоприятное по эколого-геологической опасности. Это площади в пределах развития ландшафтов озерно-ледниковых и ледниковой равнин. Для них характерны средняя и высокая степени геохимической и геодинамической устойчивости, защищенность подземных вод от поверхностного химического загрязнения.

Таким образом, площадь листа Р-38-III – это малоосвоенная территория с естественными (или слабоизмененными) ландшафтами, в пределах которых отсутствуют опасные (неблагоприятные) природные объекты, и фактическая эколого-геологическая обстановка исследуемой территории на данной стадии оценивается как благоприятная.

Учитывая современное состояние изученности проблемы экологического состояния геологической среды, сделать какие-либо частные прогнозы развития эколого-геологической ситуации затруднительно. Следует только отметить, что на площадях распространения техногенных ландшафтов (в основном, по долинам р. р.Пинега и Покшеньга) с ранее отмеченными техногенными объектами, нарушающими и загрязняющими среду (табл.4), наблюдается ухудшение экологического состояния геологической среды. При дальнейшем освоении территории необходимо применять меры, позволяющие уменьшить или вообще свести к минимуму негативные воздействия на природу (лесовосстановительные работы в полном объеме; санация природных систем, компонентов геологической среды и др.).

#### Заключение

Дискуссионными вопросами после завершения ГДП-200 на листе Р-38-III остались:

- при довольно четком расчленении отложений татарского яруса на свиты по литологическим признакам из-за слабой охарактеризованности органическими остатками весьма проблематична их привязка к подразделениям региональной и общей стратиграфической шкалы;
- нуждается в подтверждении выделение неоген-эоплейстоценовых отложений. Этот вопрос может быть решен при более широком изучении опорных разрезов с применением полного комплекса палеонтологических и палеомагнитных исследований.
- Перспективность площади на коренные источники алмазов. Для решения этого вопроса необходима переинтерпретация имеющихся материалов с использованием новых программ – работа в настоящее время ведется сотрудниками ВСЕГЕИ и “Невскгеология”, с учетом результатов постановка детальных геофизических работ и заверка локальных магнитных аномалий бурением.

## Литература

### Опубликованная

1. Астафуров В.А. Стратиграфическая схема казанского и татарского ярусов в бассейне нижнего и среднего течения р.Мезень, нижнего течения р.р.Пеза, Вашка, Пинега, среднего течения р.Сев.Двина. В сб.: Геология и полезные ископаемые севера Русской платформы. М., Геолфонд РСФСР, 1987.
2. Астафуров В.А., Розанов В.И. Новые данные о возрасте вихтовской свиты на севере Русской плиты. Экспресс-информация, ВИЭМС, 1988, вып.3, с.1-5.
3. Гафаров Р.А. Строение докембрийского фундамента севера Русской платформы по данным региональных геофизических исследований. М., Тр. ГИН АН СССР, 1963, вып.44.
4. Герасимчук А.В. Глубинное строение алмазоносных районов и смежных с ними территорий в связи с проблемой алмазоносности новых площадей. Сб. ст.: Методы прогноза и поисков алмазов на юге Восточной Сибири., Иркутск, Вост Сиб НИИГТ и МС, 1990.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист Р-38,39 – Сыктывкар. Объяснительная записка. (Егоров С.В., Ильин К.Б., Соловьев В.В. и др.), ВСЕГЕИ, 1999. 266 с.
6. Девятова Э.И. Природная среда позднего плейстоцена и ее влияние на расселение человека в Северодвинском бассейне и в Карелии. Петрозаводск, 1982. 154 с.
7. Зандер В.Н., Томашунас Ю.И. Геологическое строение фундамента Русской плиты. Л., Недра, 1967.

8. Иголкина Н.О. О возрасте песчано-глинистых пород Зимнего берега Белого моря. Материалы ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 14, 1956, с.42-45.
9. Основные проблемы геологического строения Русской плиты (Кратц К.О., Берковский А.И., Бондаренко Л.П. и др.) Л., Наука, 1979, 120 с.
10. Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. (Отв.ред. Котляр Г.В., Степанов Д.Л.), Л., Недра, нов. сер., т. 286, 1984, 280 с.
11. Островский В.Н., Цыпина И.М., Кузьмина Л.Н. Оценка экологического состояния геологической среды при составлении региональных мелкомасштабных геоэкологических карт. В сб. науч. трудов: Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках. М., ВСЕГИНГЕО, 1992, с. 13-20.
12. Розанов В.И. Стратиграфия казанского яруса и история геологического развития севера Русской плиты и Западного Тимана в казанский верк. В сб.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. СГУ, вып. XIX, 1980.
13. Розанов В.И., Калис А.Э. Стратиграфия и палеография татарских отложений севера Русской плиты и Тимана. В сб.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. СГУ, вып. XXIII, 1985.
14. Розанов В.И. Новые данные о стратиграфии юры севера Московской синеклизы. В сб.: Юрские отложения Русской платформы. Л., ВНИГРИ, 1986, с.102-110.
15. Розанов В.И. Новые данные по стратиграфии юрских отложений севера Европейской части СССР. В сб.: Стратиграфия и палеография фанерозоя Европейского северо-востока СССР. Труды X геологической конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1987, с.132-133.
16. Розанов В.И., Астафуров В.А. Верхняя пермь стратотипической местности. Тез. докл. Всесоюз. конф. Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока СССР. т.1, Сыктывкар, 1988, с.164-165.
17. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л., Гостоптехиздат, 1953.
18. Темников И.А. Структурно-тектоническое строение кимберлитовых полей Сибирской платформы. Сб. ст.: Методы прогноза и поисков алмазов на юге Вост.Сиб. НИИГГ и МС, Иркутск, 1990.
19. Третьяченко В.В. и др. Перспективы мезозойского кимберлитового вулканизма юго-восточной части Архангельской алмазоносной провинции. Разведка и охрана недр № 5, 1997, с. 15-21.
20. Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов Европейской части СССР. Л., Недра, 1991.

21. Чочиа Н.Г. Позднекайнозойские террасовые уровни севера СССР и их корреляция при геологической съемке. В сб.: Проблемы и методы геолого-геофизических исследований в связи с детальной геологической съемкой. Л., 1989, с.64-74.
22. Юдахин Ф.Н. Проблемы сейсмической опасности слабоактивных территорий (Европейский север России). В кн.: Геодинамика и геоэкология. Материалы международной конференции. Институт экологических проблем Севера УрОРАН. 1999, с. 441-445.
23. Юдахин Ф.Н., Французов В.И. Сейсмичность севера Европейской части России. В кн.: Материалы международной конференции “Поморье в Баренц-регионе на рубеже веков: экология, экономика, культура.” Архангельск. Институт экологических проблем Севера УрОРАН 2000, с. 276-278.
24. Яхимович В.Л., Зархидзе В.С., Афанасьева Т.А. Опорный магнитостратиграфический разрез верхнего плиоцена Тимано-Уральской области (Гряды Гамбурцева и Яранмусюр). Предпринт доклада, Уфа, 1992.

#### Фондовая

25. Астафуров В.А., Филиппов В.В. Геологическое строение и полезные ископаемые Пинежской площади южной части Мезенской впадины. Отчет Пинежской партии о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1:200000, проведенных в 1986-1990 г. г. Листы Р-38-V,IX,X,XI,XV,XVI,XXII. ЮПСЭ, п.Лахта, 1990, 591 с.
26. Атласов Р.Р., Долгих Т.С. Окончательный отчет о результатах геолого-съемочных работ м-ба 1:200000 в пределах территории листов Р-38-III,IV (бассейн среднего течения р.Пинега) ВАГТ, М., 1971, 339 с.
27. Башилов В.И., Смирнов В.И. Отчет по теме “Опытно-методические работы по сравнительной оценке информативных материалов различных видов дистанционных съемок для расшифровки геологического строения и поисков полезных ископаемых закрытых районов на примере севера Европейской части СССР”, 1977, N 4384.
28. Березовский В.З., Широбоков В.Н. Составление карт глубинного строения и прогноза кимберлитового магматизма севера Восточно-Европейской платформы м-ба 1:1000000. Отчет по теме А.Ш.И/601(5) Тематической группы за 1985-1988 г. г. Листы: Q-37-38; Р-37,38. НГФЭ, Новодвинск, 1988, 156 с.
29. Голубева И.А., Швидак А.А., Глебов Р.С. и др. Оценка перспектив территории на трубки взрыва в пределах зоны сочленения погруженного склона Балтийского щита и Мезенской синеклизы. Отчет аэрогеофизической партии №4 о результатах аэромагнитной

съемки м-ба 1:25000 на Восточно-Архангельской площади в 1989-92 г. г. Листы Р- 38 – 7,8, 25 – 28, 37 – 42 (полностью), 9,10,19,20,29 – 31,43,53-55 (частично). СПб, 1992, 304 л., 1 кн. Зп ГГП Севзапгеология.

30. Горшков С.Д., Свириденко В.И. и др. Геологическое строение и закономерности размещения месторождений полезных ископаемых на основе анализа материалов космических съемок. Отчет Аэрогеологической партии о результатах космофотогеологического картирования м-ба 1:500 000, проведенного в 1987-1991 г. г. на Двинской площади. НГФЭ, Новодвинск, 1991, 278 с.

31. Десятков А.Г. Литология и палеогеографические особенности условий формирования триасовых отложений Архангельской области. Отчет по теме А.Ш.И/601(5) I кн. КТЭ, Архангельск, 1987, 228 с.

32. Ершов Л.А., Станковский А.Ф. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 на Товской площади, ЮГРЭ, Архангельск, 1985.

33. Ефремов М.В., Папенкина В.А., Ефремова Г.А. Отчет по теме: “Составление структурно-тектонической карты м-ба 1:1000000 Архангельской области”. КТЭ, I кн., Архангельск, 1981, 200 с.

34. Зархидзе В.С. Разработка стратиграфической основы для неогеновых и четвертичных отложений шельфа западного сектора Советской Арктики в связи с геологическим картированием и поисками полезных ископаемых. 1, 2 кн. ВНИИ “Океангеология”, Л., 1985, 352 с.

35. Зоричева А.И., Калмыкова М.А. Окончательный расчет по подтеме 56: “Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения пермских отложений бассейна нижнего течения р.Сев.Двина”. ВСЕГЕИ, Л., 1962, 546 с.

36. Зунин М.Б., Русин Л.М. Сводный отчет по работам Пинежской, Покшеньгской и Нижне-Тоемской электроразведочных партий на территории центральной части Архангельской области в 1947 г., Л., 1948, 154 с.

37. Иголкина Н.С., Александрова А.Н. Отчет о результатах геологической съемки и поисков цементных глин в районе среднего и нижнего течения р.Сев.Двина. СГУ, Архангельск, 1939, 825 с.

38. Ключева В.Н. Геологическое строение, гидрогеологические условия и инженерно-геологические условия бассейнов рек Пинега и Кулоя (Отчет по специализированной гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемкам м-ба 1:200000 за 1982 г.). Листы Р-37-XXXVI, Q-38-VXIV,XX,XXVI,XXXI,XXXII; Р-38-III,IV,V,XI,XVI, XVII. 4 кн. Гидрогеологическая экспедиция 29 р-на, Л., 1982, 1012 с.

39. Коц В.Г., Гаврилова Г.Г., Семенова К.В. Тектоника Мезенской синеклизы. ВНИГРИ, 1973.
40. Кунько Т.Л. Отчет о работах Сурской сейсмопартии на территории Пинежского района Архангельской области в 1971 г. Листы: Р-38-III,IV,V. 1 кн., 32 т. Л., 1972, 172 с.
41. Кунько Т.Л., Матюшенко В.В. Отчет о работах Пинежской сейсмопартии на территории Пинежского и Верхнетоемского районов Архангельской области в 1972 г. Листы: Р-38-V,XI,XVII, 1 кн., СЗГТ, Л., 1973, 156 с.
42. Кунько Т.Л., Матюшенко В.В. Отчет о работах Пинежской сейсмопартии на территории Пинежского района Архангельской области в 1974 г. Листы: Р-38-III,IV, ЗГТ, Л., 1974, 149 с.
43. Мияскин С.В. “Геологическое строение и полезные ископаемые Емецкой площади” (отчет Емецкой партии о результатах геологической съемки, геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:200000, проведенных в 1987-1991 г. г.). Листы: Р-37-VI (ГГИ), Р-38-I,II (ГС). Лахта, 1991.
44. Оганесов Ю.Н., Банбенков В.Н. Изучение тектонического строения Вашско-Пинежского междуречья (отчет по теме: “Изучение геолого-структурных, гидрогеологических условий и битуминозности палеозойских пород на территории Архангельской и Вологодской областей”). 1 кн. ТКЭ ЗТГУ, 1967. 309 с.
45. Останин В.Е. Аэрофотогеологическое картирование м-ба 1:200000 на листах Р-38-I,II,V,IX,X,XI,XV,XVI,XVII,XVIII,XXIII, XXIV; Р-39-XIII,XIV,XV,XXVI. 3 кн. ВАГТ, М., 1981, 623 с.
46. Пензина В.Н., Давидан Т.Д. Отчет о работах Важгорской сейсмической партии на территории Пинежского и Виноградовского районов Архангельской области в 1973-1974 г. г. Листы: Р-38-IV,V,IX, X,XIV. 1947, 1 кн. ЗГТ, Л., 1974, 142 с.
47. Писарева Л.И., Иванова Г.М. Отчет Тематической партии N 2 за 1971-73г. г. по теме “Обобщение и комплексный анализ геофизических материалов с целью уточнения тектонического строения территории Мезенской синеклизы и выработки рекомендаций по дальнейшему направлению нефтепоисковых работ”. ЗГТ, Л., 1973, 243 с.
48. Розанов В.И. Окончательный отчет о геологической съемке и поисках полезных ископаемых м-ба 1:200000 на листах Р-38-VII,VIII (геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р.Сев.Двина, Вага, Ваеньга, Колурус и др.) отр. № 4 по работам 1969-1970 г. г. 2 кн., ВАГТ, М., 1971, 357 с.
49. Румянцева Т.А. Геологическое строение и полезные ископаемые Среднепинежской площади. Отчет Среднепинежской партии о результатах геологического доизучения ранее

заснятых площадей масштаба 1:200000, проведенного в 1990-1995 г. г. Листы Р-38-III,IV. НГФЭ, Новодвинск, 1995, 800с.

50. Серков В.В., Скрипниченко В.В., Щукин В.С. и др. Шлихо-минералогическое районирование территории Архангельской области и выделение площадей, перспективных на алмазы. Отчет Металлогенической партии о результатах опытно-методических работ, проведенных в 1986-1988 г. г. кн.1, КТЭ, Архангельск, 1983. 307 с.

51. Сухорукова О.К. Отчет аэрогеофизической партии №13 о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1:25000, проведенной на Пинежской площади в 1988-90 г. г. (в 4-х книгах) Л, 1990, 670 с.

52. Филиппов В.В., Астафуров В.А. Отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1:200000 севера Мезенской впадины. Архангельская область и Коми АССР (листы Q-38-XXI-XXIII, XXII-XXVIII, XXXIII-XXXV). Лешуконская ГСП, 1980-1985 г. г. ТГРЭ, Архангельск, 1985, 970 с.

53. Чернышев Ю.В., Миловская А.И. Геология четвертичных отложений и гидрогеологические условия бассейна среднего течения р.Сев.Двина (отчет партии 1518 за 1964-1967 г. г.), СЗГУ, Л., 1967, 422 с.

54. Шадрин Н.И. и др. Опережающие геохимические работы перед крупномасштабной геологической съемкой на Восточно-Беломорской площади. Отчет Центральной геохимической партии о результатах геохимических работ масштаба 1:200000, проведенных в 1987-90 г. г. НГФЭ, Новодвинск, 1990.

55. Ширококов В.Н., Исупова Н.М. Отчет о результатах работ по теме А.VI.2/601(5) "Составление карты разломно-блоковой тектоники Юго-Восточного Беломорья м-ба 1:50000". НГФЭ, Новодвинск, 1984, 99с.

56. Щукин В.С., Пиотровский С.В., Соболев В.К. и др. Отчет по теме Б.1.4/601(5) "Разработка критериев прогнозирования месторождений алмазов на территории Архангельской области (Прогнозный отряда, 1983-1985 г. г.)". КТЭ, Архангельск, 1985.

57. Щукин В.С., Добрынина М.И. Отчет по теме Б.1.1/601(5) "Выделение новых площадей с возможным развитием кимберлитового магматизма на территории Архангельской области". КТЭ, Архангельск, 1988. 224 с.

58. Яновский А.С., Ауслендер В.Г., Буслович А.Л. и др. Легенда Мезенской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000, СПб.,1999, 41 с.

## Список

месторождений полезных ископаемых и проявлений, показанных на геологической карте  
донеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований

листа Р-38-III

Государственной геологической карты Российской Федерации

масштаба 1: 200000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип	Номер по списку литературы	Примечание, Состояние Эксплуатаци
1	2	3	4	5	6
Группа I. Горючие ископаемые					
Твердые горючие ископаемые					
Торф					
I-1	1	Покшеньгское	к	5	Законсер- вированное -//- -//-
I-2	1	Шильмушское	к	5	
II-2	1	Чухчинское	к	5	
II-3	1	Юльское	к	5	
Группа III. Неметаллические ископаемые					
Строительные материалы					
Карбонатные породы					
Известняк					
I-1	2	Кротово	к	5	Не разведано
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал					
II-4	1	Кушкопола-1	к		
I-3	10	Кушкопола-2	к		

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
Пески строительные					
I-3	1	Ваймуша	к	49	Законсер- вированное
I-3	2	Айнова	к	49	
I-3	7	Церкова	к	49	-//-
I-3	8	Шардонемское	к	25	-//-
I-3	9	Шарда	к	49	-//-
II-3	2	Лосево	к	49	-//-
Прочие ископаемые					
Сапропели					
I-3	3	Бездонники-341	к	49	Законсер- вированное
I-3	5	Бездонники-340	к	49	
Группа V. Подземные воды и лечебные грязи					
Лечебные грязи					
I-3	4	Бездонники-341	к		
I-3	6	Бездонники-340	к		
I-4	1	Хорсинское	к		
Минеральные воды					
I-3	4	Скважина –4	к	52	Не эксплуатиру- ются
III-2	9	Скважина –9	к	26	

Сводная таблица  
состояния прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Полезные ископаемые	Единицы Измерения	Категории ресурсов			
		B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Лист Р-38-III Государственная геологическая карта Российской Федерации Геологическая карта донеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований масштаба 1:200 000					
Твердые горючие ископаемые					
Торф	млн.куб.м.	-	-	-	239
Строительные материалы					
Карбонатные породы					
Известняк	тыс.куб.м.	-	-	-	5000
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал	тыс.куб.м.	-	-	200	-
Песок строительный	-//-	-	-	1119	-
Пески строительные и песчано-гравийный материал	-//-	-	-	-	1027,5
Прочие ископаемые					
Сапропель	тыс.куб.м.	-	-	291	-
Сапропель:	млн.м <sup>3</sup>	-	-	-	2-3
Подземные воды					
Минеральные воды	-	-	-	-	Не разведано

## Приложение 3

## Характеристика прогнозируемых территорий на поиски коренных источников алмазов на листе Р-38-III

№№ п/п	Название территории и ее размеры	Геолого- структурная позиция	Сопряжен- ность с г/ф аномалиями	Состав г/х аномалий, приуроченность к АГЗ	Сопряженность с минералогическими ореолами	Оценка перспектив- ности и их надежность
1	2	3	4	5	6	7
1	Шильмушская 37x25 км субмеридиональ- ного простирания	сочленение Архангельского выступа и Онежского прогиба, приуроченность к зоне дислокаций субмеридиональ- ного простирания	аэромагнит. аномалии 2011, 2022, 2023, 2034, 2035	марганец, кобальт, хром, цинк, барий, М1, М2, М3, М4; СЗ часть АГЗ	пироп-оливиновая ассоциация; шл. 2-223, 2-243, 2-265 -- высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>высокая</u> средняя
2	Хорсинская 32x27 км (общая), в пределах листа 25x13 км субширотного простирания	сочленение Архангельского выступа и Верхнепинежского прогиба, приуроченность к зоне дислокаций субмеридионального простирания и СЗ градиентной зоне	аэромагнит. аномалии 199, 2055	цинк, барий, кобальт, никель, ванадий, М1, М2, М3; СВ часть АГЗ	пироп-оливин-хромшпинели- довая ассоциация, сопутствующие золото, барит; шл. 3-237 – высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>высокая</u> средняя
3	Нельменьгская 25x20 км (общая), в пределах листа 15x12 км	сочленение Архангельского выступа с Онежским и Верхнепинежским прогибами, приуроченность к зоне дислокаций субмеридиональ- ного простирания	аэромагнит. аномалия 182	хром, никель, барий, свинец, медь, М1, М2, М3; центральная часть АГЗ	пироп-хромшпинелидовая ассоциация, сопутствующие золото; шл. 2-424, 3-290, 3-294, 3-296 – высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>высокая</u> средняя

Примечание: М1 =  $Cu_xZn_xPb$ ; М2 =  $Ni_xCo_xCr$ ; М3 =  $V_xMn_xBa$ ; М4 =  $Ti_xZr$

## Приложение 4

## Список литохимических потоков рассеяния

№ аномалии	Местоположение аномалии	Состав аномалии	Параметры			Размер аномалии, км	Геологоструктурная позиция	Сопряженность с геофизическими аномалиями	Сопряженность с минералогич. ореолами
			Ср ан Сф	Нэл Ноощ	Ма=Ка*Км				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	р. Корга	марганец кобальт цинк M1 M2 M3 M4	9,1 7,9 4,65 8,3 44,5 62,5 6,8	0,9 0,75 0,9 1 0,8 0,9 0,7	8,3 5,9 4,3 8,3 36,4 56,3 4,5	4,5	Карпогорское поднятие	-	-
2	р. Паша	цинк марганец барий кобальт хром M1 M2 M3 M4	7 6,9 5,4 4,7 3,7 10 32,8 103 9,8	1 1 0,8 0,9 0,5 1 0,94 1 0,9	7 6,9 4,3 4,2 1,9 10 31 103 8,8	8,5	Карпогорское поднятие	-	Шл. 2-243-высокохромистый (5%) пироп алмазоносной ассоциации
3	р. Рапино с притоками Афоино и Глубокий	марганец кобальт барий цинк хром ванадий цирконий M2 M3 M4	13 7,3 10,5 3,7 4 2,6 4,25 39,7 140,6 8,5	0,7 0,85 0,5 0,9 0,14 0,2 0,06 0,7 0,82 0,68	8,5 6,2 5,3 3,2 0,56 0,45 0,3 28 115 5,8	39	Карпогорское поднятие	Аэромагнитные аномалии 2034, 2035	Шл. 2-265-высокохромистый пироп алмазоносной ассоциации

## Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Низовья р. Вырсала	барий свинец никель хром медь M1 M2 M3	10,6 3,75 3,4 3,8 2,8 18,6 36 75	1 0,9 0,9 0,8 0,9 0,9 1 1	10,6 3,4 3,2 3 2,6 16 36 75	6,5	Краевая часть Карпогорского поднятия	-	-
5	р. Унола с левым притоком	кобальт цинк ванадий свинец медь хром M1 M2 M3	5,2 5 3,3 3,8 1,8 3,8 18,4 40,3 23	0,8 0,8 0,8 0,6 0,8 0,3 0,9 1 1	4,3 4,1 2,7 2,4 1,4 1,05 16,6 40,3 23	16,5	Краевая часть Карпогорского поднятия	-	-
6	Верховье р. Нельменга и низовья рек Нельменга, Лыврей	барий цинк ванадий медь хром никель свинец M1 M2 M3	4,9 3,8 3,3 3,7 3,7 3 3,8 31,6 14,2 33	0,7 0,8 0,8 0,6 0,6 0,6 0,4 0,7 1 0,7	3,3 2,9 2,6 2,2 2,1 1,9 1,6 21,3 14,2 24	51,5	Краевая часть Карпогорского поднятия	Аэромагнитная аномалия 182	Шл. 3-290, 3-294- высокохромистые пиропы алмазонас- ной ассоциации

## Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Верховье р. Шильмуша	цинк кобальт M1	4 3,2 15,3	1 0,6 0,9	4 2 13,8	9,5	Северный склон Пачишского под- нятия (по подош- ве татарского яруса) или к краевой части Покшеньской котловины		Шл. 2-223 - высоко- хромистый пироп алмазоносной ассоциации
8	р. Кустюга с при- токами Полин, Летняя Рассоха, Губинский, Сев. Рассоха	цинк ванадий кобальт хром M1 M2 M3 M4	4 3,9 4,8 4,2 13,2 35 33 7	0,9 0,5 0,4 0,2 1 0,6 0,4 0,7	3,6 2,1 1,8 0,85 13,2 20,8 13,4 4,9	32,5	Южный склон Пачишского под- нятия (по подош- ве татарского яруса) или к краевой части Покшеньской котловины		Шл. 2-424 - высоко- хромистый пироп алмазоносной ассоциации
9	Верховье р. Ниж. Шукша	кобальт ванадий M2	4,2 3 44	0,9 0,8 0,8	3,8 2,4 36	11			
10	Ср. течение р. Кирчема	кобальт M2	3,5 25,3	0,94 0,9	3,3 22,3	10			

Примечание: M1 = Cu x Zn x Pb      M2 = Ni x Co x Cr      M3 = V x Mn x Ba      M4 = Ti x Zr

## СПИСОК

буровых скважин, показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1.	Скважина, 48,0 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	49, скв. 1/6
2.	Скважина, 93,0 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	49, скв. 1/5
3.	Скважина, 111,1 м, вскрывает разрез отложений татарского, казанского ярусов	26, скв. 10
4.	Скважина, 204,5 м, вскрывает разрез отложений татарского, казанского ярусов и отложений нижней перми	53, скв. 649
5.	Скважина, 70,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	49, скв. 1/4
6.	Скважина, 14,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	49, скв. 1/2
7.	Скважина, 25,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	49, скв. 1/3
8.	Скважина, 110,0 м, вскрывает разрез отложений татарского, казанского, уфимского ярусов верхней перми	49, скв. 2023/2
9.	Скважина, 225,6 м, вскрывает разрез отложений татарского, казанского, уфимского ярусов верхней перми	26, скв. 02
10.	Скважина, 90,0 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	49, скв. 199
11.	Скважина, 100,5 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	49, скв. 310
12.	Скважина, 231,2 м, вскрывает разрез отложений татарского и казанского яруса верхней перми	26, скв. 8
13.	Скважина, 346,0 м, вскрывает разрез татарских, казанских, уфимских отложений верхней перми, нижней перми	26, скв. 03
14.	Скважина, 217,0 м, вскрывает разрез татарских и казанских отложений верхней перми	49, скв. 2049/2
15.	Скважина, 158,5 м, вскрывает разрез татарских отложений	53, скв. 637
16.	Скважина, 202,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	53, скв. 653
17.	Скважина, 146,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	49, скв. 306

