

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-IV

#### 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.....	67
4.История геологического развития.....	71
5.Геоморфология.....	75
6.Полезные ископаемые.....	81
7.Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	84
8.Гидрогеология .....	90
9.Эколого-геологическая обстановка .....	96
Заключение.....	103
Литература .....	104
Приложения:	
1. Список месторождений полезных ископаемых и проявлений, показанных на геологической карте донеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований листа Р-38-IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	110
2. Сводная таблица состояния прогнозных ресурсов полезных ископаемых лист Р-38-IV .....	112
3. Характеристика прогнозируемых территорий на поиски коренных источников алмазов на листе Р-38-IV.....	113
4. Список литохимических потоков рассеяния.....	114
5. Список буровых скважин, показанных на геологической карте.....	117
6. Дополнение к приложению №5.....	119

## Введение

Территория листа Р-38-IV, в дальнейшем именуемая Среднепинежской площадью, расположена в южной части Мезенской впадины и в административном отношении включает значительную часть Пинежского района Архангельской области и, частично, Удорский район Республики Коми.

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 Вашско-Пинежский холмисто-волнистые, местами увалистые, водоразделы (абсолютные отметки 100-266 м). Увалы и холмы различной формы, пологие, высотой 2-16 м, покрытые 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. 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, Сямженьга, Явзора, Сура 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 Сямженьга, Явзора, Сура, 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. Они 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 – Ретовское, Вальводость, Большая Пахта, Носовское, Янсурское 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°C 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.

Отдельные населенные пункты (Карпогоры, Сура, Сульца) 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, Сура. В них насчитывается от 2 до 1500 жителей.

Основную часть населения территории составляют русские, занятые на лесоразработках. Месторождения полезных ископаемых (строительных материалов, торфа) эксплуатируются для местных нужд.

Обнаженность территории слабая. Обнажения четвертичных и дочетвертичных пород встречаются в долинах рек и в эрозионных уступах. Для уточнения границ генетических типов четвертичных отложений и выявления геоморфологических особенностей территории проведено дешифрирование аэрофотоснимков масштаба 1:28000 и фотосхемы масштаба 1:100 000. Были откорректированы границы современных аллювиальных, озерных и болотных отложений, террасовые уступы, другие формы рельефа.

При составлении и подготовке к изданию комплекта карт геологического содержания масштаба 1:200 000 листа Р-38-IV использованы отчетные материалы по геологическому доизучению ранее заснятых площадей масштаба 1:200000 [48]. 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, 8,9,11,12,13,14,15,16,19,20,21].

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 С.И.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. Труды 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-IV 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 [35]. 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 [36].

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 масштаба 1:1000000. Выделены Мезенская синеклиза и в ее составе Лешуконский прогиб [6]. 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 [24].

Сейсморазведочные работы на территории Мезенской синеклизы и прилегающих площадей выполнялись силами экспедиции № 7 ЗГТ. Первые исследования выполнены Койнасской партией в 1963 году [24] 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 [24] 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 сопротивления 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 [52].

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 [43].

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 [46].

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 [25,47].

Гравиразведочные 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 масштаба 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 [39,40,41].

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 [31].

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 [32].

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 1:200 000, другие карты в масштабе 1:500 000-1:1 000 000, причем геологические границы на них, в основном, показаны как предполагаемые. В отчете учтено большое количество изданных и фондовых работ [44].

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 Пинега-Двинское и Пинега-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 [37].

К северу от изученной территории Лешуконской партией в 1980-85 г. г. проведена групповая геологическая съемка масштаба 1:200 000. В результате 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 [51].

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 1:50 000, 1:200 000, 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 Среднепинежской площади, из которых 5 рекомендованы авторами для первоочередной проверки наземными геофизическими методами [28].

В 1987-1990 г. г. на Емецкой площади, примыкающей с запада к исследованной территории, проводится геологическая и комплексная геолого-геофизическая съемка

масштаба 1:200 000. 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, контролирующей 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 алмазонасной провинции с выделением участков первой, второй и третьей очередности опоскования [42].

В это же время на Пинежской площади, восточнее и южнее изученной территории проводится групповая геологическая съемка и геологическое доизучение ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000. Авторами отчета предложена новая схема стратиграфии татарского яруса, утвержденная НРС ВСЕГЕИ в качестве дополнения к легенде Мезенской серии. Вихтовская свита, по представлению авторов, 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 [24].

В 1987-1991 г. г. на Двинской площади Аэрогеологической партией проводится космофотогеологическое картирование масштаба 1:500 000 [29]. Авторами отчета в пределах Мезенской синеклизы выделены блоки 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-съемочных 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 1:1 000 000 на территории Кулойской, Мезенской, Пинежской, Восточно-Архангельской площадей.

Выделены 34 локальные аномалии трубчатого типа, в том числе 10 – на Среднепинежской 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 алмазности 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 [49,55,56]. В 1987 году закончены исследования по литологии и палеогеографическим особенностям условий формирования триасовых отложений Архангельской алмазносной провинции. Были опробованы пески, гравелиты, конгломераты, но алмазы не обнаружены. Сделан вывод об их бесперспективности на поиски россыпных месторождений [30].

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 1:1000 000, космо-тектонической карты и карты элементов прогноза полезных ископаемых масштаба 1:2 500 000, карты глубинного геологического строения и прогноза размещения кимберлитового магматизма севера Восточно-Европейской платформы масштаба 1:1 000 000, В.З. Березовским. в 1988 г., карты разломно-блоковой тектоники Юго-Восточного Беломорья с элементами прогноза кимберлитовых полей масштаба 1:500 000 В.Н.Широбоковым. в 1984 году, космофотогеологической карты севера европейской части СССР масштаба 1:1000 000 В.И.Розановым. в 1986 году, структурно-формационной карты покрова северной части Русской плиты масштаба 1:1000 000 В.А.Папенкина в 1984 г. В результате этих работ выявлены основные черты разломно-блокового строения чехла [27,54]. 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., А.А.Фельдмана в 1988 году. По их результатам выделены площади с возможным проявлением кимберлитов.

В 1990-1995 г. г. на Среднепинежской площади ГП “Архангельскгеология” проведено геологическое доизучение ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000 [48], в результате которого уточнено геологическое строение территории; проведено расчленение образований верхней перми на свиты; 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 и аллювиально-морским 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 нижней части разреза 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 [42], Уфтюга – с глубины 2656,0 м [24]. Глубина залегания кровли фундамента по геофизическим данным в пределах изученной площади составляет от 2 до 4 км с погружением на юго-восток.

По данным бурения на сопредельных Емецкой [42] и Пинежской [24] площадях в разрезе осадочного чехла района 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 кайнозою. Условно на северо-востоке выделяется площадь распространения верхней юры.

### Палеозойская эратема

#### Пермская система

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

#### Нижний отдел

Ассельский и сакмарский ярусы нерасчлененные (P<sub>1a-s</sub>)

Толща ассельского и сакмарского ярусов 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 [24] отложения согласно, с постепенным переходом залегают на верхнекаменноугольных карбонатных породах. Абсолютные отметки кровли составляют от -154 до -237 м. Верхняя граница не несет видимых признаков размыва, проводится по смене сульфатно-карбонатных пород терригенными красноцветными породами вихтовской свиты.

Ассельско-сакмарские отложения представлены гипсами розовато-белыми кристаллическими, ангидритами серо-голубыми, голубыми, известняками белыми, розовато-серыми, доломитовыми, огипсованными, доломитами белыми, желтыми, огипсованными, с гнездами гипса и ангидрита, мергелями красно-коричневыми огипсованными, с прослоями гипсов, ангидритов.

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 площадях из ангидрито-доломитовой толщи определены фузулины: *Pseudoendothyra ex gr. preobrajenskii* (D u t k.) *Fusulinella usvae* D u t k., *Brachythyzina strangwaysi* V e r n., *Spiriferina cristata* S c h l., *Dielasma elongatum* S c h l. сакмарского возраста [21]. На территории листов Р-38-I,II из нижней части разреза определены фораминиферы ассельского возраста [42].

Максимальная вскрытая мощность составляет более 88,5 м (скважина б).

#### Верхний отдел

Представлен породами уфимского, казанского и татарского ярусов.

#### Уфимский ярус

Вихтовская свита ( $P_2vh$ ). Красноцветные отложения свиты распространены по всей площади листа и вскрываются на полную мощность лишь скважиной б, в разрезе которой абсолютная отметка ее подошвы -237 м. Залегание свиты в целом моноклиналиное 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 [24] о скользящем характере возрастной границы от конца сакмарского яруса до уфимского.

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

Сложена свита алевролитами, глинисто-карбонатными алевролитами с прослоями гипсов.

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%). Иногда алевролиты переходят в тонкозернистые песчаники также с глинисто-карбонатным цементом.

Аргиллиты алевроитово-карбонатные по всем параметрам (состав глинистой, карбонатной и алевроито-песчаной массы) сходны с вышеописанными алевролитами, отличаясь лишь более низким 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, присутствующим в тонкой смеси с карбонатом. Песчано-алевроитовый материал представлен изометричными, угловатыми зернами кварца, полевыми шпатов, чешуек слюды, обломками кремнистого состава. Вероятно, эту смешанную 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].

Мощность свиты довольно выдержанная: средняя – 70 м, максимальная – 80 м (скважина б).

#### Казанский ярус

Казанский ярус представлен в полном объеме – долгощельской, верхненемнужской, ковальской и белоносовской свитами. Ивагорскую свиту, согласно Я.Д.Зеккелю, выделившему ее, авторы считают аналогом долгощельской. Свиты, как это принято для казанского яруса [8] выделены по литолого-фациальным признакам.

#### Нижний подъярус

Долгощельская свита ( $P_{2ds}$ ) по своему объему соответствует нижнеказанскому подъярису. Распространена на всей исследованной территории, ее отложения вскрыты

рядом скважин. Нижний контакт с вихтовскими согласный, четкий, устанавливается по смене красноцветных пород сероцветными. Верхняя граница с верхненемнужской свитой также согласная, постепенная, проводится по смене терригенных сероцветных осадков преимущественно карбонатными.

Разрез свиты представлен, в основном, алеврито-карбонатными и глинисто-карбонатными породами с прослоями глин и органично-обломочных, часто окремненных известняков. Породы темно-серого, серого или зеленовато-серого цвета.

Глинисто-карбонатные алевриты плотные, часто с органическим детритом. Текстура пятнистая или слоистая. Структура алевропелитовая. Карбонаты (30-40%) представлены 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. Алевритовый материал состоит из кварца, полевых шпатов, слюды.

Глины плотные хлорит-гидрослюдистые с примесью смектита, карбонатизированные и пиритизированные с примесью алевритового материала, с углефицированным растительным детритом. Текстуры беспорядочные или пятнистые, структура алевропелитовая. Алевритовая примесь представлена кварцем, полевым шпатом, обломками пород кремнистого состава и хлоритизированными измененными чешуйками слюд.

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

В спорово-пыльцевых комплексах, определенных в породах свиты (скважина 28), 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 4,1 м до 29,0 м.

#### Верхний подъярус

Верхненемножская свита (P<sub>2vп</sub>) по своему объему сопоставляется с низами верхнеказанского подъяруса, на поверхность не выходит, вскрыта рядом скважин (29, 28, 2, 6 и др.) по всей площади листа. 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 темноцветных карбонатных осадков с прослоями (не во всех разрезах) терригенных более светлыми и однородными карбонатными отложениями.

Разрез представлен известняками серыми и желтоватыми, органогенно-обломочными, иногда окремнелыми и мергелями алевритистыми темно-серыми, серыми, тонкослоистыми, брекчиевидного облика, с прослоями алевролитов, фациально выдержанный по площади.

В мергелях алеврито-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-гидрослюдистым веществом с примесью смектита. По соотношению глинистого и алевритового материала выделяются глинисто-карбонатные или глинисто-карбонатно-алевритовые породы.

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

На Среднепинежской площади из пород свиты определены остатки макрофауны [25] *Canocrinella cancrini* (V e r n.), *C.cf.ladjensis* (L i c h.), *C.cf.koninckiana* K e y s., *Rhynchopora cf. 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 cf.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 15 м в скважине 6 до 32 м в скважине 29. Закономерности их изменения по площади установить трудно, отмечается общее увеличение мощностей в северо-западном и юго-восточном направлениях.

Ковальская свита ( $P_2kv$ ) распространена на всей площади листа, на поверхность нигде не выходит. Полный ее разрез вскрыт скважинами 29, 28, 1, 2, 6. 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, разнокристаллических 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 гидрослюдисто-сметитовым веществом, алевритовый (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 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, алевритовый – 1-3%. Из аутигенных образований в породе локально отмечается окремнение в виде гнезд.

Из отложений свиты на Пинежской площади [24] определены брахиоподы: *Licharewia rugulata* K u t., *Permospirifer keyserlingi* N e t s c h., *Spiriferina subseristata*

N e t s c h., *Reticulariina netschajewi* (E. J v a n.), *Cancrinella ex gr. hemisphaeroidalis* N e t s c h., фораминиферы: *Tetrataxis corona* C u s h m. et W a t., *T.lata* J p a n d e l, *Cornuspina megasphaerica* G e r k e, *C.microsphaerica* K.M.- M a c l a y, *Nodosaria hexagona* T s c h e r d., *N.krotovi* T s c h e r d, *N. suchonensis* K. M.- M a k l a y, *Globivalnulina ovata* G u s h m. et W a t., указывающие на казанский возраст.

Мощность изменяется от 17 м в скважине 6 до 23,6 м в скважине 1. Закономерности в изменении мощностей на площади не установлено.

Белоносковская свита ( $P_2bn$ ) является завершающей в разрезе сероцветных морских казанских отложений. Полный разрез вскрыт рядом скважин (скважины 29, 28, 6 и др.) по всей площади.

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: лейкоксеном, 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 белоносковской 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 Пинежской площади [24] определены пеллециподы: *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., *Cancrinella cancrini* (V e r n.), ex *gr.hemisphaeroidolis* (N e t s c h.), остракоды: *Healdia simplex* R o u n d y, *H.poctcornuta* 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 от 3,7 м в скважине 29 до 11,3 м в скважине 1.

#### Татарский ярус

Отложения татарского яруса распространены на всей площади листа, залегая под неоген-четвертичными, участками мезозойскими отложениями или лишь фрагментами выходят на поверхность в приустьевых частях рек Явзора, Сямженьга, Варда и р.Пинегга, ниже по течению от устья р.Явзора, вскрыты почти всеми скважинами, на полную мощность только скважиной 29.

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 листа выделяются краснощельская, юромская, неская, нижевочская (нижний подъярус, уржумский горизонт), белощельская и саларевская (верхний подъярус, соответственно северодвинский и вятский горизонты) свиты. Есть мнение [24], что краснощельская и юромская свиты должны принадлежать казанскому ярусу. В данной записке их описание проводится в составе татарского яруса согласно Сводной легенде Мезенской серии (1999 г).

#### Нижний подъярус

#### Уржумский горизонт

Краснощельская свита ( $P_2k_{rn}$ ) по стратиграфическому объему соответствует низам нижеустьинской свите или марьегорской пачке Н.А.Пахтусовой [24].

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

Абсолютные отметки подошвы свиты меняются от -90,5 м на северо-западе, до -235,5 м в скважине 28 на юго-востоке листа. Общее падение на юго-восток с углами менее 1°.

Разрез представлен, в основном, красноцветными существенно карбонатно-терригенными породами с гнездами и прослоями пород зеленовато-серой и светло-серой окраски. Характерной чертой пород, отличающей их от перекрывающих образований

юромской свиты, является тонкая горизонтальная или волнистая слоистость, четкая или неясная.

Песчаники буровато-коричневые мелкозернистые, алевритистые, с глинистым цементом пленочного или порово-базального типа, пропитанные гидроокислами 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.

Алевролиты 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%).

Алевролиты глинисто-карбонатные до мергеля алевритового буровато-серые, буровато-желтые со слоистой текстурой, участками пятнистой за счет гнезд гидроокислов железа. Структура псаммоалевритовая и пелитоморфная. В основной массе глинистый материал составляет 30-35% и представлен тонкочешуйчатым веществом сложного хлорит-гидрослюдистого состава с примесью смектита, отмечается в тонкой смеси с карбонатом. Карбонат (38%) состоит из кальцита и доломита в виде ромбоэдрических зерен с преобладанием того или другого в разных прослоях. Алевритовый материал (от 30 до 50%) представлен кварцем, полевыми шпатами (10-20%), обломками пород (2-3%), чешуйками слюд.

Свита литологически хорошо выдержана.

В породах из разреза скважины 28 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%), *Prottohaploxylinus* (2-10,3%). Встречаются *Vesicaspora* (2-14,6%), *Chhordasporites* (0,4-12%). Постоянно присутствуют: *Polysaceus* (17-22,4%), *Lebachina u Striatolebachiiites* (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, чему по мнению авторов, противоречит факт согласного залегания свиты на сероцветных породах белоносовской свиты верхнеказанского возраста, а также указания [24] о находках казанской фауны в краснощельских отложениях на соседних площадях. В Сводной легенде серии краснощельская свита отнесена к низам татарского яруса.

Мощность меняется от 0,5 м в скважине 29 до 23,0 м в скважине 3.

Юромская свита ( $P_{2jr}$ ) распространена повсеместно. Выходы ее отложений на поверхность отмечены по долине р.Пинега (вниз от д.Явзора), в приустьевой части рек Явзора, Сямженьга. На водоразделах образования свиты перекрыты неоген-четвертичными породами и вскрыты скважинами.

Абсолютные отметки подошвы свиты: -32,1 в скважине 1 на северо-западе до -226,0 м в скважине 28 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.

При сравнении разрезов по всей территории и при изучении геохимических характеристик пород в мощной красноцветной свите выделяются две подсвиты.

Для нижней подсвиты ( $P_{2jr1}$ ), сложенной, в основном, слабосцементированными алевропесчаниками, 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. Максимальная мощность нижней подсвиты 73,0 м в скважине 28, минимальная – 29,1 м (скважина 1).

Верхняя подсвита ( $P_{2jr2}$ ) представлена переслаивающимися плотными алевролитами, мергелями, массивными известняками. Выделяется по смене довольно однообразного, существенно песчаного разреза более пестрым, фациально изменчивым по литорали и горизонтали, с большой долей участия в составе пород глинистой и карбонатной составляющей. Контакт согласный, нечеткий. Предположительно соответствует шардинской подсвите Н.А.Пахтусовой. Максимальная

мощность верхней подсвиты составляет 69,5 м в скважине 28, минимальная – 33,5 м (скважина 1).

Пески, песчаники и алевропесчаники юромской свиты обычно коричневатых, красновато-оранжевых, желтовато-серых окрасок, 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-крипто-мелкозернистым агрегатом кальцита, участками значительна доломитизация, местами цемент карбонатный базального типа, пропитан гидроокислами железа, которые, видимо, и обуславливают окраску пород.

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 алевритового материала (от 10-20% до 40-50%) представлена кварцем, полевыми шпатами (10-20%), обломками пород, распределяется по породе неравномерно.

Известняки глинистые имеют обычно более светлую коричневую окраску. Текстуры пятнистые, структура кристаллически-зернистая. Основная масса состоит из микротонкозернистого 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 алевритового материала составляет 20%. По данным химанализа доля доломита в породах часто возрастает от 60% до 84% от общего содержания карбонатов. Наряду с этим резко повышается степень зрелости осадков (отношение кварц/глин равно 2).

В целом для пород свиты характерно повышенное содержание группы устойчивых минералов: циркона, граната, турмалина и черных рудных. В породах свиты на сопредельных территориях [24] были сделаны находки костных остатков позвоночных и

остракод позднеказанского-раннетатарского возраста. Учитывая положение в разрезе, а также в соответствии со Сводной легендой, возраст принят как раннетатарский.

Минимальная мощность свиты 62,6 м в скважине 1, максимальная – 142,5 м в скважине 28.

Несская свита ( $P_{2ns}$ ) распространена на юго-востоке листа, ориентировочно простирается от озера Красный Окунь (соседний лист) на юге до района р. Зырянская Ежуга на северо-востоке. Породы свиты на поверхность не выходят, на большой площади распространения перекрыты неоген-четвертичными отложениями, на северо-востоке, возможно, нижнетриасовыми, фрагментами – отложениями нижевочской свиты. Полный разрез свиты вскрыт скважинами 16, 29, 28, 4 и др.

Свита залегает с моноклиальным падением на юго-восток под углами менее  $1^\circ$ . Залегание осложнено пологой складчатостью. Абсолютные отметки подошвы свиты: +37,5 м на юге (скважина 23), минимальная -83,5 м (скважина 28) на юго-востоке. 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. Контакт согласный, постепенный или четкий, ровный.

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

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

Глины зеленоватые-серые с буроватым оттенком, уплотненные, карбонатизированные, с примесью алевритового материала, пропитанные гидроокислами железа. Текстура беспорядочная. Структура алевропелитовая. Основная масса состоит из тонкой смеси тонкочешуйчатого хлорит-гидроослюдистого 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 буровато-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 28 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.) К о л. – Л.М.Медведева считает его возраст позднетатарским. Авторы считают, что возраст несской свиты нуждается в уточнении. Согласно Сводной легенды Мезенской серии принят как раннетатарский.

Минимальная мощность свиты составляет 19,5 м, максимальная 45,3 м в скважине 28, увеличиваясь на юго-восток.

Нижневочская свита ( $P_{2iv}$ ) распространена на юге и востоке района, фрагментами от озера Красный Окунь (на листе Р-38-IV) до среднего течения р.Сура, в районе нижнего течения р.Пюла и от верховьев р. Бол.Кечкома до верхнего течения р.Сямженьга. Породы свиты перекрыты неоген-четвертичными образованиями или отложениями белошельской свиты и нижнего триаса. Полный разрез вскрыт скважинами 3, 29, 28, 25, 4. Абсолютные отметки подошвы свиты: от 0,5 м в скважине 3 до 38 м в скважине 28. 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 и их переходными разностями.

Алевролиты бурые плотные, с пятнистой текстурой за счет распределения гидроокислов железа, структура алевритовая, крупнозернистая. 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 принят согласно Сводной легенды Мезенской серии. По мнению авторов, нижневочская свита должна сопоставляться с нюксеницкой подсвитой сухонской свиты, позднеататарского возраста. Минимальная мощность свиты 3,9 м (скважина 3), максимальная 18,4 м (скважина 28). Увеличение мощности наблюдается в юго-восточном направлении.

#### Верхний подъярус

#### Северодвинский горизонт

Белощельская свита ( $P_2bl$ ) имеет локальное распространение в районах верхнего и среднего течения р.Сура на юге и р. Явзора на востоке листа. Выходов на поверхность нет. Породы свиты вскрыты небольшим количеством скважин, наиболее полные разрезы в скважинах 3 и 29. Абсолютные отметки подошвы свиты от 0 м в скважине 3 на северо-востоке, до 31 м в скважине 29 на юге. Перекрыта неоген-четвертичными отложениями или саларевской свитой и нижнего триаса.

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

Свита сложена преимущественно мергелями с примесью алевритового материала, участками переходящими в алевролиты на глинисто-карбонатном цементе светло-серых, зеленовато- и коричневатых окрасок, прослоями красноцветных, отмечаются прослой доломитов.

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, текстуры их беспорядочно-зернистые, 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 тонкочешуйчатый глинистым материалом, представляющим собой (по результатам дифрактометрического анализа) сложную смесь гидрослюда, хлорита и смектита. Примесь алевритового материала (от 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 29 и 25 Л.М.Медведевой выделены спороморфы, по которым дается заключение о позднеатарском возрасте пород. Максимальная мощность свиты составляет 28,8 м (скважина 3), минимальная – 20,3 м (скважина 3).

#### Вятский горизонт

Саларевская свита ( $P_{2s/l}$ ) не имеет широкого распространения, ее отложения выделены только на юго-западе (скважина 29, интервал 87,2-73,6 м). Перекрыты породами нижнего триаса, частично – неоген-квартера.

Нижняя граница определяется по смене белощельских сероцветных пород преимущественно красноцветными. Контакт, по данным работ на сопредельной Пинежской площади, где саларевские отложения распространены широко [24], согласный, постепенный или резкий, ровный, в скважине 3 неясный, эрозионного облика, вероятно за счет локального размыва (или деформирован при бурении?).

Верхняя граница нечеткая, проводится по появлению глин с более пестрыми, яркими окрасками. В разрезах на соседней Пинежской площади она проводится по подошве нижнетриасовых конгломератов, гравелитов, песков или, при их отсутствии, по смене комплекса остракод.

Абсолютная отметка подошвы свиты 57,8 м. В разрезе скважине 3 на светло-сером с зеленоватым оттенком глинистом алевролите белощельской свиты с неровным угловатым контактом залегают смешанные глинисто-карбонатные породы с алевритовой примесью, коричневые, красновато-коричневые средней крепости с ходами илоедов, заполненными более светлым глинистым материалом. С глубины 83,0 м отмечаются прослойки или линзы 10-40 см алевролита светло-серого с зеленоватым оттенком, на

глубине 85,0 м отмечаются прослой (0,2 м) глины аргиллитоподобной с включением 1% угловато-окатанной мелкой гальки кремня. Верхний контакт нечеткий.

Органических остатков в породах свиты не обнаружено. На соседней Пинежской площади [24] И.И.Молостовской из аналогичных пород выделены два комплекса остракод ранневятского и поздневятского возраста.

Мощность свиты составляет 13,6 м.

#### Мезозойская эратема

В пределах района к настоящему времени достоверно установлены только отложения триасовой системы. Условно, по данным буровых скважин на смежных территориях, на северо-востоке выделяются юрские отложения.

#### Триасовая система

Представлена только отложениями нижнего отдела.

#### Нижний отдел

#### Индский и оленекский яруса нерасчлененные

Ветлужская серия (T<sub>1</sub>vt) распространена на юге площади, в районе верхнего течения р.Сура и ее притоков, и на северо-востоке от р.Явзора в ее верхнем течении. Породы серии по аналогии с районами листов Р-38-IX,X [24] залегают на разновозрастных (от несской до саларевской) свитах татарского яруса и перекрыты кайнозойскими, возможно частично юрскими отложениями и вскрыты скважинами 3 и 29. Нижняя граница устанавливается по смене красноцветных или сероцветных глин, мергелей, алевролитов татарского яруса пестроцветными глинами с прослоями оливково-серых или зеленовато-серых песков и песчаников. Контакт отчетливый, неровный с отложениями белошельской свиты (скважина 3) или нечеткий с породами саларевской свиты (скважина 29). Верхняя граница отчетливая, проводится по смене пестроцветных глин либо темно-серыми глинами и алевритами юры [24,51], либо суглинками и песками кайнозоя.

Абсолютные отметки подошвы +61 м в скважине 29 на юге площади и +33,9 м в скважине 3 на востоке. Намечается пологое падение подошвы пород серии к юго-востоку и 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 алевритового 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 разномасштабным 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. Алевритовый материал (от 1-2% до 20-30%) представлен кварцем, полевыми шпатами (3-5%), слюдами.

Пески и песчаники зеленовато- и табачно-серые, желтовато-серые, слабощементированные, массивные или неясно косослоистые, разномасштабные, часто тонко- и мелкозернистые, алевритистые, полимиктовые, с глинистым цементом пленочного, порового, реже базального типа. Текстура пород беспорядочно-зернистая. Структура псаммитовая разномасштабная 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 [24] 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 в скважине 29 составляет 26,4 м, в скважине 3 – всего 8,1 м, на сопредельных с востока территории до 124 м.

Юрская система

Верхний отдел

Площадь распространения отложений верхней юры, относящихся к курмышской свите (*Jzkr*), условно выделяется на крайнем северо-востоке района. Основанием для этого

являются данные по смежным площадям [24,51], где в частности, на Лешуконской площади из пород свиты определены фораминиферы в возрастном диапазоне от келловоя до волжского яруса. По аналогии с соседними районами в пределах выделенной площади разрез свиты сложен, очевидно, сероцветными глинами и алевроитами мощностью не более 50-60 м.

#### Кайнозойская эратема

Кайнозойские отложения на площади листа Р-38-IV развиты повсеместно, сплошным чехлом перекрывая эродированную поверхность палеозойских и мезозойских образований. Расчленение их производилось на основании полученного собственного фактического материала, материалов предшествующих работ, а также данных, имеющихся по сопредельным площадям. Для установления возраста применялся палеомагнитный метод с учетом данных палинологического и палеонтологического анализов. С использованием последних, а также с помощью литолого-геохимических методов устанавливался генезис пород.

По имеющимся палеомагнитным данным, по скважинам 24 и 219 [51], пробуренных на сопредельной с юго-востока площади, довольно четко сопоставляющихся между собой, а также с разрезами юга России, Приуралья и Тимано-Уральской области, выделяются отложения неогеновой и четвертичной систем.

#### Неогеновая система

Неогеновые отложения развиты в пределах водоразделов в южной половине и на северо-востоке площади, 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. Абсолютные отметки подошвы меняются от (-)40 м на юго-востоке до (+)80 м на западе. Мощность колеблется от 290 м на водоразделе р.Сура и р.Пюла до 0-1 м в цокольных террасах р.Пинега и ее притоках.

Разрез представлен, в основном, дельтовыми и морскими, а также, в меньшем объеме, локально развитыми континентальными осадками.

Отложения представляют собой единый трансгрессивный цикл осадков, завершившийся перерывом с накоплением континентальных фаций. Они выделены в пинежскую серию. При сопоставлении разрезов серии на площади листа Р-38-IV и сопредельных территориях отмечается фациальная изменчивость осадков, связанная с колебаниями уровня бассейна или разнообразием геодинамических условий. Отмеченные в разрезах ряда скважин осадки с торфом соответствуют, по-видимому, кратковременной

регрессии и приняты нами за маркирующий горизонт на границе двух свит: гоголюшинской и пюлинской.

#### Гоголюшинская свита

Гоголюшинская свита выделена в разрезе скважины 22, пробуренной в среднем течении р.Гоголюша. Она имеет меньшее распространение по площади, чем перекрывающие отложения пюлинской свиты, часто представлена не в полном объеме. Полный разрез свиты включает в себя осадки континентальные, переходящие в трансгрессивную фазу; максимума трансгрессивных и регрессивные, переходящие в континентальные. Соответственно этим фазам выделены подсвиты: нижняя, средняя и верхняя.

#### Нижняя подсвита

Аллювий (аллювиомариний) ( $aN_{2gg_1}$ ) залегают с размывом в понижениях эрозионного рельефа, выработанного в палеозойских и мезозойских породах. На поверхность не выходят, вскрываются рядом скважин: 4, 17, 27, 37, 16, 9. Мощность их меняется от 2,5 м (скважина 17) до 20 м (скважина 9).

Осадки представлены в большинстве разрезов песками серыми или чаще коричневато-серыми, глинистыми, разнозернистыми, существенно мелко-, среднезернистыми с включением гальки, иногда (скважины 4, 27) с галечниками в основании, включающими гравий, гальку и валуны магматических, метаморфических и осадочных пород. В отдельных разрезах (скважины 9, 27) в верхней части подсвиты, присутствуют тонкопесчанистые глины с прослоями или присыпками тонких, светлых алевритов по поверхностям наслоения, тонкогоризонтально- или линзовидно-слоистые. Для песков характерно присутствие тонких линзочек торфа и углефицированного растительного детрита, что, видимо, свидетельствует об условиях, близких к континентальным, скорее переходного типа – дельтовых или лагунных [16]. О связи с морским бассейном свидетельствуют находки микрофауны.

В шлифах, из песчаных разностей, порода определена как песчаник разнозернистый, алевритовый с глинистым цементом базального и пленочного типа, карбонатизированный с текстурой пятнистой, обусловленной наличием обломков псефитовой размерности. Структура алевропсаммитовая. Размер зерен от 0,03 мм до 7,0 мм, средние 0,07-0,35 мм. Сортировка плохая или средняя. Зерна изометричные, угловатые и полуокатанные, корродированные цементирующей массой, реже окатанные (псефитовой размерности). Обломочная часть представлена кварцем (преобладает), измененными полевыми шпатами (10-20%), обломками пород (10-15%) кремнистых, карбонатных и магматических, удлиненными чешуйками слюд. Цемент (10-20%) – представлен тонкочешуйчатым смектит-хлорит-гидрослюдистым веществом в тонкой смеси с карбонатом. Карбонат (15%) – представлен кальцитом (преобладает) и доломитом

(ед.). Отмечаются гидроокислы железа. Из акцессориев встречены апатит, пироксен, эпидот, циркон, турмалин, гранат. Слабая сортировка материала свидетельствует о небольшой подвижности водной среды.

В породах нижней подсвиты по данным Л.В.Пеньевской и О.Ф.Барановской обнаружены фораминиферы плохой сохранности 3-10 видов и от единиц до 20 индивидов на 100 г сухой навески. Среди них встречены эврибионтные эльфидииды и стеногалинные и более глубоководные исландиелы и кассидулины. В разрезе скважине 9 Я.П.Бесполитой установлена масса спикул губок и единично пресноводные диатомовые *Pinnularia isostaura*. Э.С.Плешивцевой в осадках по скважине 5, в интервале 109-115 м, выделены 3 спорово-пыльцевых комплекса, отражающих колебания климата. Первый палинокомплекс содержит до 29,9% переотложенных мезо-палеозойских микрофоссилий. Кайнозойская пыльца мелкая, плохой сохранности. В составе пыльцы доминируют березы, причем больше кустарниковые формы. Хвойных мало: *Pinus* (8,2-15,0%), *Picea* (1,4-3,6%). Присутствуют *Pinus sibirica*, *P. Gembra*, *P. strobus*, не характерных для современной флоры, встречается пыльца лиственницы. Среди трав (7-14,3%) значительно участие *Artemisia*, редко *Ephedra*, значительно злаков, *Asteraceae*, *Cuchoriaceae*, тундровый вид *Thallichtrum alpinum*. В спорах (28,4-44,8%) много зеленых мхов *Bryales*, значительно *Sphagnum*, папоротников мало. Комплекс отражает развитие березовых редколесий с участками кустарниковой тундры. Второй палинокомплекс характеризуется увеличением пыльцы и спор кайнозоя, имеющих крупные размеры и хорошую сохранность. Увеличивается содержание хвойных *Pinus* (24,4%), *Picea* (19,2%), береза преобладает, но содержание кустарниковых форм уменьшается до 8,3%. Присутствуют *Pinus sibirica*, лиственница, *Juglans*, *Alnus* (21,9%). Среди пыльцы трав отмечены *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*. В спорах господствуют *Bryales*, много папоротников, появляются лесные плауны *Lycopodium complanatum*, *L. clavatum*. Комплекс отражает распространение хвойно-березовых лесов, черноольшанников в условиях заболоченности. Третий палинокомплекс характеризуется увеличением количества переотложенных дочетвертичных форм (20,6%), пыльца и споры мельче, сохранность удовлетворительная. Доминирует береза, кустарниковые формы составляют до 15,2%, уменьшается *Alnus* (11,8%). Присутствуют *Pinus* и *Piceae*, в том числе *Pinus sibirica*, *Larix*. В спорах много *Bryales* и *Polypodiaceae*. Комплекс отражает распространение хвойно-березовых редколесий с *Betula nanae*, на открытых пространствах луга и заросли злаковых разнотравных и полынных группировок. Скорее всего, климат был не холоднее современного.

Раннеплиоценовый возраст осадков устанавливается на основании залегания под породами, комплекс микрофауны, из которых по заключению О.Ф.Барановской можно считать неогеновым, и принадлежащим по палеомагнитным данным ортозоне Гилберт.

### Средняя подсвета

Мариний ( $mN_2gg_2$ ) распространен шире по сравнению с аллювием (аллювиомаринием) нижней подсветы, вскрыт рядом скважин. Абсолютные отметки подошвы меняются от (-)40 м (скважина 26) до (+)66 м (скважина 5), кровли – от (-)14 м до (+)85 м. Мощность не постоянна, максимальная мощность составляет 46,8 м.

Морские отложения согласно, с ровным четким контактом или с постепенным переходом через переслаивание залегают на осадках нижней подсветы или (чаще) с размывом на эродированной поверхности докайнозойских пород. Перекрываются они согласно, с постепенными сменами фаций на участках, вероятно, более стабильного погружения на юго-востоке площади регрессивными осадками верхней подсветы или с размывом (скважины 26, 15, 9 и другие) – трансгрессивными пюлинской свиты. Представлены суглинками темно-серыми, реже (скважины 26, 24) коричневатыми, плотными с включением гравия, гальки и валунов до 1-3% объема породы, иногда с прослоями алевритов глинистых зеленовато-серого цвета без заметных включений (скважины 28, 26), реже (скважина 5), в основании и кровле, песками с включением гальки.

По петрографическому составу суглинки соответствуют алевропесчаникам с примесью псефитового материала, с текстурой беспорядочной или пятнистой, обусловленной распределением обломочного материала. Структура пород алевропсаммитовая. Размеры зерен от 0,01 мм до 7,0 мм. Сортировка плохая. Примесь псефитовой размерности до 3-5%. Зерна угловатые, реже полуокатанные. Обломочная часть представлена кварцем (преобладает) – зерна часто с регенерационной каймой, полевыми шпатами, среди которых преобладает КПШ (10-15%), кислые плагиоклазы (3-5%); обломками пород (10-20%) осадочных, кремнистых, карбонатных, единичными чешуйками слюд. Цемент (30-50%) глинистый базального типа, образован тонкочешуйчатым веществом – смесью смектита, гидрослюды и хлорита. Акцессории представлены эпидотом, цирконом, гранатом, анатазом, лейкоксеном, пироксеном, амфиболом, турмалином, черными рудными минералами. Из аутигенных образований присутствует карбонат (по весовому определению Н.О. 20-24%), представленный кальцитом в тонкой смеси с глиной, реже ромбоэдрическими зернами доломита. Карбонатом сложены обломки мшанок. Поры (ед.) открыты.

В общей массе суглинков включения обломочного материала, крупнее песчаной размерности, составляют от 1-3%, причем большая часть приходится на гравийные фракции. Материал, угловато-окатанный, представлен местными и с сопредельных территорий красноцветными алевролитами, мергелями, светлыми известняками (преобладают), кремнями. Хорошо- и среднеокатанные гравий, галька и редкие валуны

имеют меньшее распространение и представлены метасланцами, кварцитами, кварцем, реже магматическими породами.. Слабая сортированность осадков свидетельствует о бассейне со спокойной седиментационной обстановкой, без воздействия сильных течений, о близости области сноса, обломочный материал мог разноситься припайными льдами. Л.А.Тверской (ГГП “Полярноурал- геология”, Л.К.Пеньевской (АПГО), О.Ф.Барановской (ПГО “Севморгеология”) всему разрезу подсветы выделены комплексы микрофауны в количестве от 2 до 20 видов и от 2 до 200 индивидов. В значительных количествах присутствуют фораминиферы, характерные для дочетвертичных отложений, геммулы и спикулы губок, редкие радиолярии типа *Ductiomicta*, иногда (скважина 26) остракоды. Раковины кайнозойских фораминифер удовлетворительной, реже хорошей или плохой сохранности, мелкие, желтоватые. Присутствуют планктонные виды до 1-10 экземпляров. Выделяются до 11 эврибионтных видов и до 10 стенобионтов. Преобладают *Retroelphidium subclavatum* G u d и *Cassidulina subacuta*, остальные представлены единичными экземплярами. Встречен неогеновый вид *Cibicides grossus* T e n D a n e t R e i n s h. В целом комплексы опресненные бореально-арктические, характерные для небольших глубин.

При спорово-пыльцевом анализе осадков Э.С.Плешивцевой, из разреза скважины 5, выделено до IX палинокомплексов, отражающих колебания климата от условий северной тайги до лесотундры в верхней части разреза. С.И.Чанчиным (АПГО) из разреза скважин 16 и 28 выделены спектры с преобладанием пыльцы древесной растительности, в основном хвойных *Pinus* и *Picea*, а также *Betula*, с примесью широколиственных пород. Характерно присутствие чуждых для современной флоры видов: американских *Tsuga*, *Juglans*, балкано-колхидских *Pinus sect.Strobus*, *Picea sect Omorica*, *Pinus sect.Gembra*, восточно-азиатской флоры, евро-сибирской *Abies sibirica*, *Larix*, *Pinus sibirica*. Л.Г.Деревянко считает комплексы, выделенные в породах скважины 24, неогеновыми. Состав флоры, установленный по полученным палинокомплексам, свидетельствует о климатических условиях не холоднее современных.

Генезис пород можно определить как морской. По палеомагнитным данным отложения (скважина 24) приходятся на ортозону Гилберт с верхней границей в середине эпизода Сидуфиал, что соответствует киммерию юга России. По возрасту эти отложения относятся к раннему плиоцену.

#### Верхняя подсвета

Аллювий, лимний (аллювиомариний) (a,1 N<sub>2gg3</sub>) распространены довольно широко. Они приурочены к наиболее пониженным участкам докайнозойского рельефа, но встречаются гораздо чаще, чем морские, почти повсеместно в скважинах к северо-востоку от р.Пинега, к югу и юго-востоку от р.Явзора, в междуречье р. р.Сура и Пюла.

Абсолютные отметки подошвы между (-)14 м на юго-востоке (скважина 26) и (+)49 м севернее, в бассейне р.Явзора (скважина 5). Мощность меняется в широких пределах, максимальная составляет 55 м в скважине 26.

Нижняя граница в большинстве разрезов отчетливая, участками согласная, ровная, определяется по постепенной смене фаций от морских к прибрежным (скважины 5, 22, 21, 20, 24, 28, 17, 19, 27 и др.), участками с размывом, обусловленным воздействием течений (скважины 3, 16, 15, 9, 8, 7 и др.). Верхняя граница также отчетливая, во многих разрезах проводится по маркирующему горизонту осадков с торфом или обилием растительного детрита. В ряде разрезов, где отложения с торфом отсутствуют, контакт проводится по смене континентальных озерных или аллювиальных осадков прибрежно-морскими фациями пюлинской свиты с учетом данных палеонтологического и палинологического анализов. В большинстве разрезов, в основании регрессивной фазы, отмечены алевритистые глины с прослоями и присыпками алеврита, представляющие собой, вероятно, лагунные осадки. Средняя часть разреза более песчаная: часто это пески, пески с галькой или алевриты. Завершается разрез глинистыми отложениями с торфом – озерными или озерно-болотными осадками приморской равнины. Иногда верхние глины с торфом отсутствуют и более глинистые трансгрессивные осадки нижних слоев пюлинской свиты ложатся на размытую поверхность песков средней части разреза. В отдельных разрезах, на участках усиливающегося эрозионного вреза, в связи с отступлением моря и поднятием территории, в основании разреза залегают галечники и пески с включением гальки, а переходные глинистые осадки отсутствуют.

Разрез с переходным типом осадков вскрыт, например, в скважине 24, где снизу вверх на глинисто-песчаном алеврите темно-зеленой окраски, с включением гравия и гальки средней подсвиты, залегают:

– инт. 239,0-235,0 м – алевриты светло-коричневые, глинистые, мягкие с восковым блеском;

– инт. 235,0-221,0 м – алевриты темно-зелено-серые с прослойками светло-зеленых и зеленовато-коричневых, плотные, жирные на ощупь, с восковым блеском, тугопластичные, с глубины 230,2 м переходящие в глины алевритистые;

– инт. 221,0-211,5 м – пески зеленовато-серые разнозернистые, существенно мелкозернистые с включением гравия и гальки, с прослоями алевритов зелено-серых или песков тонкозернистых без включений;

– инт. 211,5-205,0 м – переслаивание алевритов темно-зелено-серых, тонкозернистых, мягких с нитевидными прослоями тонкозернистого песка и песков зеленовато-светло-серых, тонкозернистых до разнозернистых с редкими включениями гравия и гальки; слоистость горизонтальная, тонкая, отмечаются включения вивианита;

– инт. 205,0-196,5 м – суглинки зеленовато-темно-серые, пластичные с мелкими обломками раковин, тонким растительным детритом, включениями единичной гальки. Общая мощность составляет 42,5 м.

Разрез, где осадки аллювиального типа залегают на породах средней подсытки с размывом, вскрыт в скважиной 26 снизу вверх:

– инт. 264,6-261,0 м – валунно-галечные отложения с песчаным заполнением, в составе преобладают серые известняки, доломиты;

– инт. 261,0-252,0 м – пески серые до темно-серых, глинистые, разнозернистые с включением гравия, гальки и небольших валунов хорошей окатанности, в составе которых преобладает кварц, много светлых известняков, меньше красноцветных алевролитов и мергелей, единичны магматические породы;

– инт. 252,0-229,0 м – пески серые, прослоями коричневатые, глинистые, мелко-среднезернистые с включением гравия и редкой гальки хорошей окатанности, в составе которых преобладает кварц, много светлых известняков, черные кварциты;

– инт. 229,0-209,4 м – алевролиты глинистые, светло-коричневые, тонко-горизонтально-слоистые с внутренней, еще более тонкой, кривой слоистостью, подчеркивающейся различием содержания глинистого материала. Верхний контакт четкий, ровный. Мощность – 55,2 м.

По петрографическому составу отложения, слагающие верхний слой с органикой определены как глинисто-песчаная порода, карбонатизированная, пропитанная гидроокислами железа. Текстура ее пятнистая, обусловленная размерностью зерен и неравномерным ожелезнением. Структура алевропсаммитовая и пелитоморфная. Основная масса состоит из глинистой и песчаной составляющих. Глинистый материал представлен тонкочешуйчатым смектит-хлорит-гидрослюдистым веществом в тонкой смеси с карбонатом. Песчаный материал состоит из кварца (преобладает), измененных полевых шпатов (20-30%), обломков пород (10-20%), среди которых отмечаются кремнистые, магматические и карбонатные. Песчано-алевритовый материал по породе распределен неравномерно, отмечаются глинистые участки, пропитанные гидроокислами железа. Карбонат (до 15%) представлен кальцитом и доломитом (ед.) в смеси с глиной. Гидроокислы железа распределены по породе в виде пятен.

Из нижней, супесчаной части разреза породы по петрографическому составу отнесены к алевропесчаникам с глинистым цементом базального типа, карбонатизированным. Текстура пятнистая, обусловленная наличием обломков псефитовой размерности. Структура алевропсаммитовая. Размер зерен 0,02-5,0 мм. Сортировка средняя, содержание алевроитовой и псаммитовой размерности примерно одинаково. Зерна изометричные, реже удлиненные, угловатые, координированные

цементирующей массой, полуокатанные. Обломочная часть представлена кварцем (преобладает), измененными полевыми шпатами (20-30%), обломками пород (10-20%) – кремнистые, карбонатные, магматические; единичными чешуйками слюд. Цемент (20-30%) глинистый, базального типа, образован тонкочешуйчатым смектит-хлорит-гидрослюдистым веществом в тонкой смеси с карбонатом (15%), представленным кальцитом (преобладает) и ромбоэдрическими зернами доломита. Гидроокислы железа пропитывают глинистый материал.

В шлифах из скважины 1-5 [48] породы 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. Глинистый материал представлен гидрослюдисто-смектитовым веществом в тонкой смеси с кальцитом. Аксессуары: циркон, гранат, турмалин, эпидот.

Из отложений разреза на листе Р-38-III произведен в МГУ анализ поглощенного комплекса солей, на основании которого сделан вывод об опресненно-морском характере фаций.

По результатам микрофаунистического анализа установлено, что в большинстве разрезов фораминиферы отсутствуют или единичны, в более “мористых” отложениях (скважины 28, 5) присутствуют, но имеют малые размеры, плохую сохранность, много погибшей молодежи (скважина 5). В трансгрессивной части осадков отмечено 24 вида, из них, девять стенобионты: ретроэльфидиумы, кассидулины, кассандры, планокассадулины, хайнезины, тадинеллы, исландиеллы, *Astacolus hyalucrusculus* L o e b l. et T o p p., *Stainforthia loeblichii* F e i l - M a h s s., *cibicides rotundus* S t s c h e d r., *Namionellina labradorica* (D a w s o n) и др. В регрессивных осадках появляются *Buliminella elegantissima* d' O r b., стенобионты исчезают, кроме *Protoelphidium ustulatum*. Отмечены обломки пелеципод (скважины 5, 24).

По результатам диатомового анализа, произведенного Л.П.Бесполитой (АПГО), в осадках на листе Р-38-III обнаружено большое количество спикук губок, характерных для древних морских, обломки пресноводных диатомей *Nitzschia* и *Pinnularia*. В осадках из скважины 28 встречены древние морские диатомеи *Melosira subacuta* var. *biseriata* и пресноводные *Melosira amligia*, *Diploneis*. В осадках из скважины 9 определены пресноводные *Eunotia praerupta* *viniflata*, *Eunotia Praerupta* v. *musccicola*, *Cymbella aspera*,

*Navicula gastrum*, *Eunotia venesis*, *Cymbella ventricosa pinnularia*, *brevicostata*, *Pinnularia viridis*, в низах разреза масса обломков *Eunotia*, *Pinnularia*, *Epithemia*. Из отложений скважины 1-5 [48] выделены древние морские *Meljsira subcata var. bischeata* и пресноводные *Eunotia praerupta*, *Staurones sp.*, *Pinnularia major*, *Pinnularia virides*, *Pinnularia subcapitata*. Встреченные пресноводные диатомеи характерны для заболоченных водоемов.

По результатам спорово-пыльцевого анализа Э.С.Плешивцевой, в осадках из разреза скважины 26 по 8 пробам установлено количество спор и пыльцы докайнозойских микрофоссилий 25,7-51,6%, кайнозойских 74,3-48,4%, из которых на древесные породы приходится 38,8-68,9%, трав и кустарников 4,1-14,4%, спор 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 sibirika*, *Pinus cembra*, *Picea omorika*, *Larix*. Отмечаются *Abbies*, *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*. На развитие хвойно-березовых лесов указывают спектры из пород в скважинах 28 и 16, определенные С.И.Чанчиным (АПГО). В осадках из разреза скважины 5 Э.С.Плешивцевой также выделен ряд палинокомплексов, характерных для средней и северной тайги с заболоченными редколесьями в верхней части разреза. 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 [48]. 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.

По данным палеомагнитных исследований, полученным В.Л.Яхимович, Ф.И Сулеймановой [48], 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 [48].

Пюлинская свита

Отложения пюлинской свиты распространены почти по всей площади, отсутствуют лишь на участках цокольных террас р. Пинега и ее притоков на северо-западе района.

Полного разреза отложений пюлинской свиты не вскрыто ни в одной скважине. Чаще всего присутствуют осадки наиболее широко распространенной и более мощной, ее средней подсвиты.

В целом разрез представлен мощной толщей трансгрессивных осадков и завершающими ее, мало где сохранившимися регрессивными или континентальными образованиями. В трансгрессивной части разреза выделены отложения нижней подсвиты, соответствующие начальной стадии: береговые и прибрежно-морские, и средней подсвиты, отвечающие максимальной трансгрессии. Регрессивная часть разреза отнесена к верхней подсвите.

#### Нижняя подсвита

Лимний, аллювиомариний (мариний) ( $1,am N_2pl_1$ ) не всегда четко отделяются в разрезе от осадков средней подсвиты, что связано, вероятно, с быстротой распространения трансгрессии без накопления береговых фаций. Они распространены по площади шире, чем отложения гоголюшинской свиты, и захватывают уже более высокие участки, а не только явные депрессии докайнозойского рельефа, вскрываются целым рядом скважин. Абсолютные отметки подошвы варьируют от 25,5 м на юго-востоке (скважина 28) до 67 м в районе р. Явзора (скважина 7), кровли от 38 м (скважина 28) до 73 м (скважина 7). Мощность достигает 36 м (скважина 26).

Нижний контакт довольно четкий. Отложения нижней подсвиты с размывом залегают на эродированной поверхности палеозойских и мезозойских пород, осадках верхней подсвиты гоголюшинской свиты, с последними контакт согласный, с постепенным переходом (скважины 21, 22, 5). Верхняя граница в большинстве разрезов согласная, иногда неотчетливая, проводится по смене береговых фаций более мористыми (песков и ленточных глин суглинками с галькой). В отдельных разрезах (скважины 3, 26) бывает практически невозможно внешне разделить осадки нижних слоев из-за близости литологического состава. Здесь граница может быть проведена условно с учетом палинологических данных, указывающих на похолодание климата в конце формирования осадков нижней подсвиты.

Разрез представлен изменчивыми по простиранию 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.

Разрез, отражающий постепенную трансгрессию, вскрыт скважиной 4 в интервале 175-196,5 м, где на суглинках с углефицированным растительным детритом верхов гоголюшинской свиты, снизу вверх, залегают:

- инт. 196,5-186,0 м – переслаивание глинистых алевритов с алевритами песчанистыми с постепенными переходами между разностями пород, с включением единичных гравия и гальки, обломков раковин пелеципод;

- инт. 186,0-175,0 м – переслаивание глинистых алевритов темно-серых с суглинками темно-серыми, синеватыми, пластичными, с обломками раковин пелеципод.

Мощность 21,5 м. В этом разрезе верхний контакт согласный, нечеткий. Похожий разрез вскрыт в скважине 28, скорее всего морского генезиса.

Разрез на дельтового типа вскрыт скважиной 5 в интервале 37,5-56,5 м. Здесь на песках и алевритах с прослоями торфа верхов гоголюшинской свиты с отчетливым контактом залегают снизу вверх:

- инт. 56,5-55,5 м – суглинки темно-серые и серые, тяжелые с включением гравия и гальки до 1% в верхней части слоя, до 5% - в нижней части;

- инт. 55,0-53,0 м – пески серые, мелкозернистые, в начале и в конце интервала разнозернистые с включением гравия и гальки до 10-20%, с преобладанием хорошей окатанности, пестрого состава: кварц, кремни, светлые известняки, метасланцы;

- инт. 53,0-51,0 м – суглинки коричневато-серые до серых, средние с включением гравия и мелкой гальки 3-5%;

- инт. 51,0-43,5 м – пески серые, глинистые, мелкозернистые, в середине интервала переходящие в глинистый алеврит, в основании с дресвой мергеля и светлого известняка;

- инт. 43,5-37,5 м – пески светло-серые, серые, разнозернистые с прослоями мелкозернистых, глинистых с включением гравия и мелкой гальки от 5 до 20%, часто хорошей окатанности, в составе которых известняки, мергели, кремни, алевролиты, метаморфические породы.

Мощность составляет 19,0 м.

К лагунного типа осадкам можно отнести разрез скважины 22 в интервале 58,0-72,0 м, где на торфах верхов гоголюшинской свиты согласно, снизу вверх, залегают:

- инт. 72-69,8 м – глины серые, тонкие, пластичные, при высыхании оскольчатые, с незначительным количеством тонких до 0,2 м прослоев мелкого алеврита, серой окраски, слоистость горизонтальная;

- инт. 69,8-66,0 м – пески темно-серые, мелкозернистые, глинистые, с прослоями серых суглинков, контакт постепенный;

- инт. 66,0-62,2 м – суглинки серые, с включением гравия и редкой гальки;

– инт. 62,2-61,7 м – глины темные, горизонтально-слоистые, обогащенные растительным детритом;

– инт. 61,7-59,0 м – суглинки серые с включением гравия и редкой гальки;

– инт. 59,0-58,0 м – глины серые, однородные, пластичные.

Мощность 14 м. Верхний контакт согласный, с постепенным переходом.

В этом разрезе, в верхней части, заметно присутствие прослоев суглинков темно-серых с включением гравия и гальки, но есть разрезы, где они преобладают и тогда очень трудно бывает выделить отложения нижней подсвиты. Так, в скважине 3 верхняя граница проводится по появлению в кровле нижних слоев палинокомплексов холодолюбивой флоры.

По петрографическому составу в осадках выделяются следующие породы.

Глины зеленовато- или коричневатого-серые, хлорит-гидрослюдисто-сметитовые, с примесью терригенного 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 присутствуют 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 алеврито-песчаной 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 зёрнами кварца (преобладает), полевыми шпатами (10-20%), обломками пород (5-10%), 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 алевриты разномерные с карбонатно-глинистым цементом (20-25%), а прослой глины, как карбонатно-глинистые породы (глинистые мергели) с примесью песчано-алеваитового 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.

Анализ поглощенного комплекса солей показал, что осадки относятся к опресненно-морским [48].

По результатам микрофаунистического анализа установлено присутствие фораминифер 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, *Elpigiella arctica*, глобигерины, присутствует вымерший в неогене *Cibicides grossus* T e n D a m e t R e i n c h.

В породах скважины 28 встречены единичные плохой сохранности пресноводные диатомеи *Melosira amligua* *Amphora perpusilla*, *Stephanodiscus astraca*, *Cyclotella kutzingiana*, *Conphonema acuminatum* var., *Brelissonii*, обломки древних морских и вид морской флоры: *Melosira subcuta* var. *crenulata*.

Осадки содержат палинокомплексы северной тайги с незначительной примесью широколиственных пород. В верхней части разреза (скважин 3, 5) отмечаются прослой с палинокомплексами лесотундры, свидетельствующие о некотором похолодании климата. Встречаются реликтовые виды: *Pinus sect*, *Cembra*, *Pinus sibirica*, *Picea Omorica*, *Larix*

Осадконакопление происходило, видимо, в прибрежно-морских условиях с формированием лагунных и дельтовых фаций.

По данным палеомагнитного анализа, выполненного В.ЛЯхимович и Ф.И Сулеймановой отложения принадлежат ортозоне 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 [48,23].

Средняя подсвита

Мариний ( $mN_2pl_2$ ) наиболее широко распространен из выделенных на площади кайнозойских отложений. Он установлен повсеместно по разрезам скважин, выходам на поверхность в эрозионных врезах ручьев и рек, кроме участков цокольных террас р.Пинега и ее крупных притоков, в основном, на северо-западе территории, где они почти полностью размыты. Абсолютные отметки подошвы варьируют от 38 м на юго-востоке (скважина 28) до 73 м в более северных разрезах (скважина 7). Абсолютные отметки кровли изменяются от 62 м в скважине 27 до 155 м в скважине 24. Мощность сильно меняется от 105 м в скважине 26 до 0-1 м в цокольных террасах р.Пинега и ее притоков.

Морские отложения среднепюлинской подсвиты с размывом залегают на эродированной поверхности палеозойской и мезозойских образований и согласно на осадках нижней подсвиты. Они с размывом перекрываются континентальными осадками верхней подсвиты, морскими сурской серии и различными по возрасту и генезису осадками четвертичной системы. Рассматриваемые отложения отвечают этапу максимальной трансгрессии, быстро распространившейся в пределах изученной площади, почти без образования базальных горизонтов. Разрез представлен толщей однообразных суглинков темно-серых, синевато-серых или зеленоватых, участками с прослоями глинистых алевритов или линзами и прослоями песков (скважина 16). По всей толще отмечаются включения гравия, гальки и валунов, обломочный материал представлен светлыми известняками, иногда красноцветными алевролитами и мергелями слабой окатанности, в меньшем количестве средне- и хорошо окатанными кремнями, метаморфическими породами, единичными гранатами. В суглинках часто хорошо выражена пологая мультислойная и косая слоистость, что указывает на их формирование в водном бассейне с волновой деятельностью. Обломочный материал рассеян по породе, без скученности. По данным определений гранулометрического состава, осадки средней подсвиты довольно монотонные, соответствуют суглинкам с равными соотношениями песчаной, алевритовой и глинистой фракций (скважина 26). По петрографическому составу в зависимости от соотношения 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 алеврито-глинистые породы, карбонатизированные. Глинистый материал везде представлен тонкочешуйчатым веществом смектит-гидрослюдисто-хлоритового состава, песчано-алевритовый - кварцем (преобладает), КППШ (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 (скважина 16) в шлифах 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.), *Jlandiella 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* S t c h e d r i n a, *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* Bandy, *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, остракоды: обломки пресноводные, морские.

Комплекс позволяет предположить: морской бассейн довольно холодный, с соленостью вод, близкой к нормальной, и глубинами в пределах 50-60 м.

Из диатомовых встречены пресноводные: *Aulosira islandica* Salyp. *helvetica*, *Cyclotella boclanica* var. *borealis* et var. *lrminensis*, *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 отмечаются: *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-фациальным признакам и комплексу органических остатков можно сделать вывод о формировании осадков среднепюлинской подсветы в мелководном морском бассейне.

По палеомагнитным данным они приходятся на ортозону Гаусс, включая эпизод Каена. Основанию этого эпизода соответствует максимум трансгрессии (скважина 4). Средняя подсвета коррелируются с лиммусюрской свитой колвинской серии Тимано-Уральской области, по возрасту сопоставляется с нижним акчагылом юга России [23].

#### Верхняя подсвета

Лимний (лимноаллювий) (I N<sub>2</sub>pp<sub>3</sub>) имеют локальное распространение, выделяются в отдельных разрезах на юге района (скважина 23 и скважины 306, 94 [48]). Абсолютные отметки подошвы изменяются от 75 м (скважина 23) до 130-134 м (скважина 306 [48]). Максимальная высота залегания кровли 160 м (скважина 94 [48]). Максимальная мощность 8,3 м (скважина 15).

Озерные, озерно-аллювиальные осадки залегают на эродированной поверхности морских средней подсветы и перекрыты с размывом отложениями шуйгинской свиты.

Представлены преимущественно глинисто-алевритистыми породами с участием песчаных и реже гравийно-галечных отложений. Для них характерны тонкогоризонтальнослоистые текстуры и включения растительного детрита.

В озерных осадках (лист Р-38-III), где проведен микрофаунистический анализ, фауна практически отсутствует, 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 палеомагнитным данным, полученным на соседней с юго-востока площади, отложения верхней подсвиты 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 размыта, в результате различных денудационных процессов, включающих эрозию и абразию в течение четвертичного времени. Ее осадки сохранились участками в пределах водоразделов на юге площади и представлены шуйгинской свитой.

#### Шуйгинская свита

Мариний ( $mN_2\delta gn$ ) выделен в разрезе скважины 24, пробуренной в верховьях р.Шуйга, скважинах 26, 30.

Абсолютные отметки подошвы в пределах 138-153 м, абсолютные отметки кровли от 156 м до 186 м. Максимальная мощность 39,6 м.

Нижний контакт с разновозрастными отложениями пюлинской свиты носит следы размыва со скоплениями гальки и валунов (скважины 24, 30). Верхний контакт с породами роцинской свиты (скважина 24) без следов размыва, возможно, согласный.

Разрез шуйгинской свиты, в основном, представлен смешанными породами: суглинками с включением гравия, гальки и валунов, песчано-алеврито-глинистыми породами или алевритистыми глинами, в меньшей степени песчанистыми разностями, в то время как на сопредельной Пинежской площади в скважине 219 [48] 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 24 в интервале 105,7-74,8 м, на зеленоватых алевритах среднепюлинских морских осадках с размывом залегают суглинки темно-серые с включением гравия и гальки, переслаивающиеся с суглинками глинистыми до глин, темно-зеленовато-серыми, в которых включения гравия и гальки единичны. Отмечен валун известняка до 12 см в поперечнике. По всему слою обломки раковин пелеципод (?). Вниз по разрезу породы становятся более вязкими, пластичными, с синеватым оттенком, по составу ближе к глинистому алевриту. В основании валуны и галька карбонатных пород с песчано-глинистым заполнением. Мощность 30,9 м. Подобный разрез вскрыт в скважине 30. Здесь также суглинки темно-серые с включением гравия и гальки и прослоями алевритистых глин, в основании со скоплением гальки и валунов карбонатных пород. Мощность 39,6 м.

При петрографическом изучении породы определены как алевропесчаники с глинистым цементом базального и порового типа, карбонатизированные (глины 30-40%) и как глины с примесью песчано-алевритового материала (15-20%), карбонатизированные. Глинистый материал во всех разностях пород представлен тонкочешуйчатым, хлорит-гидрослюдисто-сметкитовым веществом, который отмечается в тонкой смеси с карбонатом. Карбонат (17%) представлен кальцитом и доломитом. Песчано-алевритовый материал размером до 0,02-0,8 мм, средние 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* *Cushm.* и др.

Палинокомплексы из скважин 24, 219 [48], выделенные соответственно 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.

Формирование осадков шуйской свиты происходило, видимо, в мелководном морском бассейне. К юго-востоку от площади (скважина 219 [48]) отложения представлены континентальными или прибрежно-морскими фациями.

По палеомагнитным данным, полученным по скважине 24 и сопоставимых с данными скважины 219 [48], шуйгинская свита своими нижними слоями принадлежит к ортозоне Гаусс, но большей частью – к ортозоне Матуяма с верхней границей чуть выше эпизода Реюньон, что по В.Л.Яхимовичу соответствует верхам нижнего, среднему и большей части верхнего акчагыла юга России и относится по возрасту к позднему плиоцену.

#### Неогеновая – четвертичная системы

##### Верхний плиоцен – эоплейстоцен. Рощинская свита

Мариний ( $mN_2^3$ –*Eršć*) выделен по скважине 24, пробуренной в урочище Роща. Отложения на большей части территории размыты, возможно, сохранились на юге и юго-

востоке. Абсолютная отметка подошвы 191,2 м в скважине 24, в скважине 26 –195 м. Абсолютная отметка кровли 264,8 м в скважине 24 и 233 м в скважине 26. Мощность составляет 73,6 м. Нижний контакт без следов размыва, скорее согласный с отложениями шуйгинской свиты. Верхняя часть разреза размыва с образованием осадков различного генезиса и возраста.

Разрез представлен породами смешанного состава типа суглинков, с некоторыми колебаниями глинистой и песчано-алевритовой составляющих, с постоянным присутствием в тех или иных количествах гравия, гальки, валунов и раковин пелиципод. От шуйгинской свиты, сероцветной, рощинская отличается преимущественно коричневатыми окрасками пород.

Состав обломочного материала из пород рощинской свиты практически не отличается от состава включений в нижележащих осадках. Также преобладают слабоокатанные обломки светлых известняков, выходы которых на современную и докайнозойскую поверхность отмечаются на сопредельных территориях, на западе. Обломки кварца, метаморфических или магматических породы, как правило, хорошо окатаны, встречаются реже – вероятно, попали в осадки рощинской свиты из перемытого аллювия.

Комплекс фораминифер по разрезу достаточно стабильный по видовому составу. Количество видов в образце в среднем 15-20, количество особей достигает 220 (гл.23,5 м в скважине 24). Доминантным является род *Retroelphidium*, представленный в различных сочетаниях видами *Retroelphidium subclavatum* (G u d.), *R.aff. subclavatum*, *R. atlanticum*, *R.hyalinum* (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 *Jlandiella 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.lincatopunctata* (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* Stshedr, *Astrononion gallowayi* L o e b l. et T

а р р., *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 e t R e i n s s h c угнетенным или “недоразвитым” обликом раковин. Иногда встречается вид *Tappanella arctica* G u d. e t s o i d, характерный для колвинской серии Тимано-Уральской области. Присутствуют 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 кочедыжнековых папоротников, реже плаунов.

Средняя часть разреза (интервал 55,5-38,5 м, скважина 24) 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 (интервал 38,5-1,2 м, скажина 24) определены комплексы, характерные для светлохвойной тайги: *Pinus sibirica* до 22%, *Pinus selvestris*, *Pinus Haploxylou* 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. sicbololianiformis*, *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 *Hystricosphaeridium* и жгутиковые *Deflandrea*. По-видимому, к концу формирования толщи климат стал более влажным, несколько холоднее.

В разрезе скважины 24 Р.Н.Джионаридзе обнаружено всего 3 створки пресновидных диатомей, в том числе *Cyclotella bodanica*, отмеченная в плиоценовых отложениях Азии и лихвинских отложениях Белоруссии.

Палеомагнитным анализом охвачены осадки лишь нижней части разреза из скважины 24, где они относятся к эпохе Матуяма. В скважине 219 [48] получены палеомагнитные данные по всему разрезу, по которым он полностью соответствует в эпохе Матуяма и сопоставляется с верхами акчагыла и апшерона юга России. По всем признакам морские отложения роцинской свиты хорошо коррелируются с полярно-бугринскими слоями Тимано-Уральской области [48,23] Возраст свиты определяется как позднеплиоценовый – эоплейстоценовый.

#### Четвертичная система

Четвертичные отложения сплошным, часто (особенно в пределах водоразделов ) маломощным чехлом перекрывают денудированную поверхность как неоген-эоплейстоценовых, так и палеозойско-мезозойских образований. Абсолютные отметки их подошвы меняются от первых метров в руслах рек до 265 м на водоразделах. Мощности очень незначительны, в большинстве случаев не превышают первых метров, иногда во врезках различного происхождения достигают 20-30 м. По совокупности данных выделены отложения плейстоцена и голоцена. В составе плейстоцена на площади установлены осадки неоплейстоцена, включающего нижнее, среднее и верхнее звенья.

Неоплейстоцен

Нижнее звено

Шангальская свита

Аллювий (aIšg) вскрыт только в разрезе скважины 26 в интервале 10,0-17,4 м, на самом высоком водоразделе района. Абсолютная отметка подошвы 233 м. Мощность составляет 7,4 м. Все осадки с размывом залегают на темно-серых морских суглинках роцинской свиты с размывом, перекрываются коричневого цвета суглинками с валунами пичугского горизонта.

Разрез представлен снизу вверх:

– инт. 17,4-16,2 м – валунно-галечные отложения с разнозернистым песчано-гравийным заполнением; окатанность материала в основном хорошая, в составе гнейсы, кварциты, кремни, известняки, алевролиты красноцветные, зеленые метасланцы. В основании заполнителем служит суглинок. Контакт неровный, с размывом;

– инт. 16,2-10,0 м – пески серые, разнозернистые, участками (прослоями, вероятно, разрушенными при бурении) грубозернистые с включением отдельных валунов и гальки кварцита, гнейсов, метасланцев; грубозернистые прослои тяготеют к середине интервала. В составе заметную роль играют угловато окатанные зерна светлых известняков.

По данным гранулометрического анализа сортировка довольно слабая, преобладают песчаные фации с возрастанием вверх по разрезу количества алевроитовой примеси. Глинистый материал по содержанию не превышает 2-4%.

Минеральный состав однотипен с подстилающими осадками. Можно отметить некоторое увеличение содержания аутигенных минералов. В тяжелой фракции несколько возросло содержание черных рудных и неопределенных минералов, уменьшилось – группы амфибола. В легкой фракции заметно уменьшилось содержание неопределенных минералов и кислых плагиоклазов. Увеличилось содержание кварца до 80-85%. Можно сделать вывод, что источником поступления материала являлись размывы местные породы, и в процессе перемыва осадки приобрели большую зрелость: часть неустойчивых минералов за счет разрушения перекечевала в группу неопределимых в тяжелой фракции, а в легкой фракции измененные неопределимые песчаные зерна сменил кварц.

Микрофауна представлена единичными экземплярами фораминифер, встречавшихся в подстилающих отложениях.

За пределами района в скважине 219 [48] из охтомских слоев, аналогичным шангальским листа Р-38-IV, получены палинокомплексы с резким увеличением (по сравнению с роцинскими) количества пыльцы елей (27,8%), сосен (до 40%), сфагновых мхов (до 28%), что указывает на значительное потепление климата.

Гранулометрический анализ осадков свидетельствует об их отложении, когда глинистый материал был почти полностью вынесен. Отложения могли формироваться в условиях подвижной водной обстановки и, скорее всего, являются русловой фацией реки.

Вопрос о возрасте описанных отложений остается открытым.

Песчанистые осадки с гравием и галькой известняков в основании в инт.3,3-10,3 м скважине 219 [48], по палеомагнитным данным, могут быть сопоставлены с низами ортозоны Брюнес, то есть по возрасту соответствуют нижнему неоплейстоцену. На этом основании, в соответствии со Сводной легендой Мезенской серии –99 они отнесены к шангальским слоям. По мнению авторов, собственно шангальские слои в стратотипе

должны сопоставляться с неогеновыми листа Р-38-IV. Следует провести доизучение тех и других осадков и в дальнейшем название изменить.

#### Пичугский горизонт

Гляциолимний (lgIpg) выделен по разрезу скважин 26 и 24, на самых высоких участках водораздела. Абсолютные отметки подошвы 240 м в скважине 26 и 264,8 м в скважине 24. Мощность меняется от 10 м в скважине 26 до 1,2 м в скважине 24. Нижняя граница трансгрессивная – коричневые суглинки и супеси пичугского горизонта залегают на аллювиальных песках шангальской и морских суглинках рощинской свит. Верхняя граница определяется поверхностью современного рельефа. Разрез представлен в скважине 26 снизу вверх:

– инт. 10,0-9,4 м – суглинки темно-серые, коричневатые, средние, с обилием валунно-галечного материала (до 40-50%), окатанностью I-III балла: известняки, кремни, кварциты;

– инт. 9,4-0,0 м – суглинки красновато-коричневые, средние, в середине интервала более легкие, с гнездами желтовато-серой супеси, липкие, пластичные, в сухом состоянии оскольчатые, с неясной волнистой слоистостью, мелкой, подчеркнутой отдельностью пород. По всему интервалу включения гравийно-галечного материала разной окатанности: угловато-окатанные светлых известняков (преобладают), мергелей, кремней, хорошо окатанные – кварцитов.

По данным гранулометрического анализа отмечается примерно одинаковое содержание разнотонной песчаной, алевритовой и глинистой фракций. По данным водной вытяжки заметно разубоженные содержания воднорастворимых солей, но это может быть связано с приповерхностными условиями залегания слоев.

В минеральном составе отмечается почти равное содержание легкой и тяжелой фракций с незначительным преобладанием последней, уменьшение содержания до полного отсутствия аутигенных минералов, некоторое увеличение – устойчивых минералов и уменьшение – группы амфиболов, но немного больше эпидота и титанистых минералов, сократилось количество неопределимых минералов. В легкой фракции, наоборот, за счет уменьшения содержания кварца до 70%, увеличилось количество неопределимых минералов.

Видовой и количественный состав микрофауны несколько увеличился по сравнению с подстилающими аллювиальными слоями. Все встреченные фораминиферы уже отмечались в нижележащих осадках.

Из коричневых суглинков с гл.6 м Э.С.Плешивцевой выделен спорово-пыльцевой комплекс, в котором содержание дочетвертичных видов составляет 44,2%, кайнозойских 55,8%. В последних пыльца древесных 51,2%, трав и кустарников – 11,6%, спор – 27%.

Древесные породы представлены: *Picea sec. Eupicea* – 8,9%, *Pinus sibirica* – 0,6%, *Pinus sibirica* – 24,4%, *Betula sec. Albae* – 32,2%, *B. pulescens* – 1,2%, *B. veerecucosa* – 11,3%, *Betula Nanae* – 11,9%, единично представлены *Hippophae rhamnoides*, *Alnus glutinosa* 8,3%. Среди трав и кустарников встречены: *Ericaceae* единично, *Poaceae* – 21%, *Artemisia* – 34,5%, *Caryophyllaceae* – 10,5%, *Polygonum seabrum* единично, *Fabaceae* единично, *Asteraceae* – 13,6%, *Lamiaceae* единично, *Ligustrum valgan*, *Caryophyllaceae*. Среди спор преобладают *Bryales* – 77%, *Polypodiaceae* – 15,6%, *Sphagnum* – 4,9%. Единично представлены *Lieopodium clavatum*, *L.sp.*, *Equisctum*. Кроме того, отмечены: *Botryococcus*, *Pediastrum*, обломки спикул губок, диатомовые. По комплексу можно предположить распространение сырых березово-хвойных лесов с участием карликовой березки, с болотами и небольшими открытыми пространствами, занятыми травами с преобладанием полыней, то есть климат был умеренно холодный, влажный.

В алевритах, из верхов разреза скважине 24, Л.Г.Деревянко выделен палинокомплекс, почти полностью состоящий из спор *сем. Polypodiaceae* (арктических видов): *Polypodim vulgare*, *P. australe* – 70%, *Sphagnum sp.* – 4%, *Dyphasium alpinum* – 16%. Из древесных определена только ель – *Picea oborica* 10% – комплекс сырых заболоченных лесов еловых.

Микрофауны не встречено.

По имеющимся данным можно судить о существовании бассейна с малоподвижной водной средой, где накапливались плохо сортированные осадки. Они могли формироваться в мелководном опресненном заливе, находящимся на удалении от ледника или краевом приледниковом озере. Условно принято последнее. К пичугскому горизонту отложения отнесены по возрастному признаку в соответствии со Сводной легендой. По мнению авторов при дальнейшем доизучении название следует сменить, поскольку пичугские осадки по легенде, должны соответствовать гоголюшинской свите района.

#### 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 раннеплейстоценовых 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 306, 199/1 [48]) выделены как ледниковые, ледниково-озерные бабушкинского горизонта;

третьи, залегающие под красновато-коричневыми моренного облика суглинками бабушкинского горизонта во врезях раннечетвертичной и докайнозойской поверхности условно отнесены к горкинским озерно-аллювиальным. Разрезом, где встречалось бы несколько разнотипных горизонтов морены ни в обнажениях, ни по скважинам не установлено.

#### Горкинский горизонт ( ? )

Лимноаллювий (laIIgr?) отмечен в ряде обнажений на р. р.Явзора, Сура, Пинега, Бол. Кечкома, в разрезах скважин (83, 86 [48]). Все участки распространения находятся в пределах склона водораздела или речных долин, примыкающих к долине р.Пинега и сгущаются на юго-восток площади. Абсолютные отметки подошвы составляют 63,5 м – 92 м. Абсолютные отметки кровли от 70 м до 103 м. Мощность осадков от 17 м в скважине 86 [48] до 6-3 м в обнажениях, в пределах которых они часто выклиниваются.

Горкинские (?) отложения с размывом залегают на породах палеозоя (скважины 83, 86 [48]) и вложены в сероцветные пюлинские. Они с четким, часто неровным контактом перекрываются коричневыми суглинками бабушкинского горизонта.

Юго-восточные разрезы на р. р.Пинега и Бол.Кечкома представлены более мелкозернистыми и однородными породами, скорее всего, озерного генезиса, а на удалении к северу и северо-западу везде песками, с наклонно залегающими линзами и прослоями, включающими гравийно-галечный материал.

На р. Бол.Кечкома, в эрозионно-денудационном уступе II террасы от уреза воды до высоты 8,5 м обнажаются глинистые алевриты горизонтально-волнисто-слоистые, прослоями переходящие в глину алевритистую, плотную, серой окраски. Перекрываются бабушкинскими красновато-коричневыми валунными суглинками. На р.Сура в 7,5 м выше уреза воды на темно-серых суглинках и алевритах пюлинской свиты, являющихся водоупором, залегают пески светло-коричневые тонкозернистые, глинистые с косопadaющими линзовидными прослоями песков разнозернистых с гравием и мелкой галькой. Мощность 6,5 м.

На р.Явзора, на суглинках пюлинской свиты, наклонно от уреза воды до высоты 7 м залегают пласт песков, выклинивающийся вверх по разрезу. Пески светлые желтовато-серые, линзовидно-косослоистые, разнозернистые, существенно мелко-, среднезернистые с прослоями-линзами, включающими гравий и мелкую гальку. Мощность 3 м. Также с косопadaющим ломанным контактом они перекрываются суглинками бурыми с включением гальки.

В скважинах на алевролитах татарского яруса залегают пески серые с гравием и галькой и перекрываются коричневыми валунными глинами.

Описанные выше осадки можно отнести к аллювиальным или озерно-аллювиальным.

Палинологических и палеонтологических данных, однозначно указывающих на возраст пород, нет. Отложения отнесены к горкинским условно, на основании залегания под бабушкинской мореной.

#### Бабушкинский горизонт

Морена и гляциолимний (g,lgIIbb) показаны на карте сплошным покровом в пределах водоразделов от тыловых швов V террасы р. Пинега на уровне 115-120 м до высот 200- 230 м. В действительности распространены локальные участки, которые из-за весьма слабой обнаженности территории невозможно достоверно оконтурить. Редкие обнажения отмечены по долинам р. р.Зырянская Ежуга, Явзора, Бол. Кечкома, Сура и Пинега. Залегают морена и гляциолимний на денудированной поверхности неоген-эоплейстоцена. Верхняя граница определяется современным рельефом, участками эрозионная с озерными и болотными осадками верхнего звена – голоцена.

Абсолютные отметки подошвы от 75 м в скважине 14 и, возможно, до 200 м на левобережье р.Сура, где полная мощность не установлена. Абсолютные отметки кровли составляют от 200 м в междуречье рек Кирчема и Мурдоя до 120-115 м у границы с долиной р.Пинега. Мощности, в основном, не превышают первых метров до полного выклинивания, увеличиваясь во врезях до 15 м (скважина 14).

Морена имеет незначительное распространение на площади листа, в основном во врезях в породах неоген-эоплейстоцена. На поверхности отмечается в районе верхнего течения р.Сура, где прослеживается в промоинах и шурфах до отметок 160 м и представлена 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 левобережье р.Сура, в районе руч.Мурдоя, красновато-коричневые валунные суглинки прослежены до абсолютных отметок 180-190 м. Неполная мощность от поверхности не менее 4 м. От темно-серых неогеновых они отличаются комковатой текстурой, неправильными гнездами песка. Включения гальки составляют до 3-5%, окатанность преимущественно хорошая, преобладание каких-либо определенных пород не выражено. Морены на поверхности образуют в основном выпуклые скульптуры рельефа

Гляциолимний распространен шире, образуя выровненные полого-волнистые участки поверхности. Представлен больше супесями или суглинками коричневатого-серых, желтовато-серых окрасок, иногда со слабо выраженной слоистостью, включения грубообломочного материала незначительны.

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. В одних разрезах заметно сокращение количества амфиболов и увеличение содержания гранатов, в других возрастает вверх по разрезу содержание неустойчивых минералов.

Сведений об органических остатках в рассматриваемых отложениях, к сожалению, нет. Из разрезов скважин, осадки которых по литологии больше похожи на бассейновые, скорее всего, озерные или ледниково-озерные, 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. В скважине 5, в верхней части разреза О.Ф.Барановской отмечены травяная труха, торф, раковинные амебы, остатки панцирей водяных жуков, остатки грибов вместе со спорово-пыльцевыми комплексами северной тайги, определенными Э.С.Плешивцевой

В основном палинокомплексы определяются Э.С.Плешивцевой как тундролесостепные и отражают колебания климата: березовые, березово-сосновые редколесья, с участием: *Pinis 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 5 указывают на потепление климата, близкого к современному.

Охарактеризованные выше отложения отнесены к бабушкинскому горизонту по аналогии с сопредельной Емецкой площадью [42], где они перекрываются микулинскими осадками.

Гляциолимний (lgIIIbb) образует небольшие гряды и группы пологих холмов в верхнем течении р. р.Сура и Кирчема, плоские песчаные холмы на террасовидных поверхностях с абсолютными отметками 160-170 м, 130-140 м и 115-130 м склонов водоразделов. Приуроченность песчаных отложений к определенным отметкам, вероятно, фиксирует уровни стояния отступающего приледникового бассейна. Подстилаются они мореноподобными красновато-коричневыми суглинками и супесями бабушкинского горизонта, иногда перекрываются озерными и болотными осадками.

Представлен гляциолимний преимущественно песками желтовато-серых, коричневых или бурых окрасок, часто мелко- зернистыми, глинистыми, с прослоями и линзами разнотернистого 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, порфириды, красноцветные алевролиты, различные метасланцы, гнейсы, известняки.

Террасовидные образования на уровнях до 170 м, вероятно, сформировались в озерном бассейне при отступлении тающего ледника, а холмы на водоразделах левобережья р.Сура, возможно, камовые.

Среднеплейстоценовый возраст определяется условиями залегания на моренных суглинках бабушкинского горизонта. По мнению Б.А.Борисова возраст гляциолимния террас уровня до 170 м следует считать лайским.

#### Среднее-верхнее звенья нерасчлененные

Аллювий, лимний, (флювиогляциал) (a,1 II-III) отмечены в ряде скважин 22, 14, 13, 12, пробуренных в долинах р.Пинега и ее притоков. К ним отнесены отложения, залегающие на эродированной поверхности палеозойских (скважина 12), бабушкинских (13, 14), неогеновых (22, 1-4 [48]) пород и перекрытые аллювиальными или озерно-аллювиальными отложениями террас разного уровня. Представлены в большинстве разрезов песками однородными или разнотернистыми с галькой, реже галечниками, прослоями супесей и суглинков. Максимальная мощность (скважина 12) 21,5 м.

К средне-верхнелепистоценовым нерасчлененным осадкам также отнесены все песчаные и гравийно-галечные отложения в разрезах высоких террас р.Пинега и ее крупных притоков, залегающие под пластом коричневых супесей, суглинков, глин, которые авторы считают ошашковскими. Эти отложения, как правило, горизонтально- или косослоистые. В разрезах, где маркирующие глинистые осадки размыты, верхний

контакт можно проводить в основании песков и галечников ожелезненных рыжего или желто-серого цвета, глинистых, без четкой слоистости, слагающих верхние части террас. В составе грубообломочного материала преобладают породы Балтийского щита: разнообразные граниты, кремни, кварциты, гнейсы, пегматиты, кварц, метасланцы, металавобрекчии с п-ова Кольский, из местных – известняки с фауной карбона и перми, доломиты, что может свидетельствовать о переотложении материала перемытой бабушкинской морены.

Литологический состав осадков свидетельствует о их водном происхождении. Это могут быть флювиогляциальные осадки долин стока ледниковых вод, аллювиальные и озерные межстадиальные осадки микулинского и ранне-средневалдайского горизонтов.

Из органических осадков в этих отложениях встречены только диатомовые (скважина 22) *Pinnularia gibba* и *Nitichia* – пресноводные формы. На р.Пинега, из нижней части разреза, представленной пачкой песков коричневатых косослоистых, разнозернистых с гравием и галькой, переслаивающихся со средне-мелкозернистыми с галечником в основании, мощностью 7,6 м, залегающих на суглинках пулинской свиты, получены палинокомплексы лесного типа, близкого к подзоне средней тайги.

В грубообломочных отложениях установлено от 4 (внизу) до 11 видов диатомей: *Melosira islandica* sub. *Sp.helvetica*, *Fragilaria vires cens*, *Synedra ulna*, *Cocconeis 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 fmpioxys*, из которых первый – планктон, а остальные донные и обрастания. Комплекс характерен для аллювиальных отложений. В климатическом отношении флора умеренно-холодолобивая, из stenothermных видов присутствует арктобореальная *Pinnularia borealis*. Встречена 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. Часть отложений может отвечать флювиогляциалу бабушкинского горизонта или аллювию микулинского горизонта, а верхние слои – низам валдайского.

#### Верхнее звено

Среди отложений верхнеплейстоценового звена выделены осадки валдайского надгоризонта различного генезиса.

#### 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 склонны придерживаться первой точки зрения, поскольку отложения нижнего и среднего горизонтов валдайского надгоризонта на площади листа Р-38-IV не установлены, возможно, они вошли в состав нерасчлененных средне-верхнеплейстоценовых.

#### Осташковский горизонт

Отложения осташковского горизонта слагают верхние части высоких террас р. Пинега и ее притоков. Согласно легенде Мезенской серии листов 1999 г. они подразделены на чолминские слои – гляциолимний V и IV террас, важские слои – лимноаллювий III террасы, 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. По правобережью р. Пинега V терраса выражена слабее, осадки почти полностью размыты, отмечаются в отдельных точках в районе р. р. Нижн. Уя, Сямженьга, Верх. Шарда.

Залегают с размывом на разновозрастных кайнозойских образованиях. С коричневыми суглинками бабушкинского горизонта и сероцветными неогеновыми породами контакт четкий, с нерасчлененными средне-верхнеплейстоценовыми отложениями часто слабо выражен. Мощность, как правило, невелика, в пределах 8-10 м до почти полного размыва.

Разрез представлен песками коричневых оттенков, пылеватыми или глинистыми, мелкозернистыми, насыщенными гидроокислами железа, иногда включениями гравия, гальки и валунов, в основном, хорошей окатанности: кремни, кварц, граниты, гнейсы, 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 [24]. На сопредельной Пинежской 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 [24].

На Пинежской площади [24] отложения V террасы отнесены к нерасчлененным средне- верхнелепестовым. Р.Р.Атласов [25] считает их калининскими. Авторы настоящей работы связывают формирование осадков с перигляциальным бассейном максимальной вековской стадии осташковского оледенения.

Гляциолимнический IV террасы ( $lg^4 III_2$ ) залегает на поверхности в пределах абсолютных высот 75-95 м и в цоколях террас более низкого уровня. IV терраса занимает большую площадь в Пинежской депрессии от юго-восточного угла до района п.Летопала по левобережью р. Пинега и более узкой полосой прослеживается по правобережью в верховья р.Ниж. Шарда.

Озерно-ледниковые отложения залегают с размывом на высоком цоколе, образованном породами нерасчлененных средне- и верхнелепестовых, бабушкинских и неогеновых образований. Более уверенно граница проводится при наличии в основании их разреза прослоя коричневых суглинков – вероятно, отложений донной морены или коричневых песков (скважина 13). Перекрываются с размывом озерно-аллювиальными, озерными, болотными и аллювиальными осадками, контакты с которыми порой слабо выражены. Мощность не постоянная, иногда осадки почти полностью эродированы. Максимальная отмечена в скважине 13 и составляет 16,7 м.

Разрез представлен песками, чаще всего, коричневыми, рыжими или желтовато-серыми, преимущественно однородными или с незначительной примесью мелкого гравийно-галечного материала, мелкозернистыми или тонкозернистыми, глинистыми, алевритистыми, 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 составе грубообломочного материала резко преобладают граниты и гранитогнейсы, в меньшем количестве встречаются базальты, амфиболиты, перидотиты (7-10%), незначительно песчаники, аргиллиты и алевролиты, 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, областью сноса которых предполагается Зимний берег Белого моря и Онежский полуостров [42].

В составе тяжелой фракции, по сравнению с подстилающими 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.

Сведения об органических остатках по площади листа весьма скудны. В песках из скважины 22 с гл. 3 м выделены пресноводные диатомовые *Pinnularia*.

На сопредельной Емецкой площади из осташковской морены выделены споры и пыльца спорадической встречаемости и плохой сохранности, часто минерализованные. В комплексах с более удовлетворительной сохранностью из 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 [42].

На р.Пинега, в 5 км выше п. Шуйга, в эрозионно-денудационном уступе высотой 14,5 м, под песками желтоватыми разнозернистыми, существенно мелко-среднезернистыми, слабо глинистыми, в верхней части лимонитизированными мощностью от 3 до 4-5 м залегают глины коричневато-серые слабо алевритистые, неотчетливо слоистые, с прослоями темно-серого глинистого песка, в основании песчанистые до суглинки мощностью до 4 м. Под ними пески желтовато-коричневые, тонкие, алевритистые, в основании со следами перемыва подстилающих осадков, мощностью 1,12-1,5 м. Залегают на разнозернистых песках с прослоями галечника – нерасчлененных средне-верхнеоплейстоценовых отложениях. Из глин и подстилающих коричневых алевритов, по данным Р.Р.Атласова [25], 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.

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*.

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 на листе Р-38-III, 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> Шvž) слагают поверхность III надпойменной террасы р. Пинега и ее крупных притоков. Залегают на размытой поверхности разновозрастных отложений четвертичной и неогеновой систем, перекрываются участками – болотными голоцена. Абсолютные отметки подошвы меняются от 55 до 0 м.

Мощности весьма незначительные, в пределах первых метров – до выклинивания, максимальная возможно 9 м (по скважине 55 [48]).

Разрез представлен преимущественно песками и галечниками, часто плохо сортированными, глинистыми, ожелезненными. В центральной части низины осадки более сортированные, появляются тонкозернистые слоистые разности, реже суглинки озерного типа.

Суглинки и 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.

В палиноспектрах 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).

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 наслей

Лимиоаллювий и аллювий (Ia, a<sup>2</sup> Шdr) II надпойменной террасы отмечены в долине р. Пинега и ее крупных притоков в ряде обнажений и скважин. При ширине ее в долине р. Пинега 6 км, собственно террасовые отложения довольно незначительны по площади и маломощны, залегают с размывом на разновозрастных отложениях неоген-квартера и верхней перми. В большинстве случаев на пермских и сероцветных неогеновых осадках в цоколе залегают пески и галечники средне-верхнеоплейстоценовых отложений, перекрытые коричневыми суглинками и супесями озерно-ледниковых отложений

чолминских слоев. В тех разрезах, где последние отсутствуют или слабо выражены, бывает почти невозможно отличить собственные отложения II террасы от подстилающих средне-верхнелепесточных отложений.

На р.Пинега, в приустьевой части руч.Холосский серией шурфов вскрыт полный разрез II террасы. На поверхности террасы до глубины 1,2 м пески рыжие, светло-коричневые, глинистые, мелкозернистые. Они залегают на суглинках коричневых, комковатых с прослоями супеси или песка глинистого, тонко-мелкозернистого, мощность которых составляет 3,4 м. Суглинки подстилаются песками желтовато-серыми, мелко-, среднезернистыми с прослоями разнозернистых, включающих гравий и гальку, косослоистыми участками сцементированными гидроокислами железа. Собственно аккумулятивными отложениями II террасы могут быть верхние пески; суглинки принадлежат чолминским слоям, а подстилающие пески – средне-верхнелепесточные.

В 0,5 км ниже устья руч. Рандастров мощность песков, залегающих на коричневых суглинках, составляет 4,5 м. Пески содержат переотложенные морские диатомеи палеогена (?).

По правому борту р.Пинега, в нижнем течении р.Верх.Уя, скважиной 9 вскрыт песчаный разрез мощностью 21,0 м, охарактеризованный только диатомовыми водорослями. В верхней части разреза, до гл.6,7 м, залегают пески серые, мелкозернистые, кварцевые, слабо глинистые; в интервале 6,7-8,0 м – пески коричневые, глинистые с включением гравия. Под ними пески серые, кварцевые, среднезернистые, прослоями с включением редкой гальки и гравия, залегающие на темно-серых суглинках с включением гравия кремней и известняков. К отложениям II террасы можно отнести пески в интервале 0-8,0 м, а нижележащие, сопоставляя со скважиной 8, довольно условно – к верхней подсвите гоголюшинской свиты.

У д.Явзора, в обнажении, вскрывается разрез озерного типа, представленный песками и глинами ленточного облика, мощностью 5,5 м, которые залегают на цоколе высотой 6,5 м, сложенном красноцветными породами перми.

В низовьях р.Явзора отложения II террасы представлены аллювием, имеют мощность не более 1 м и залегают, в основном, на пласте коричневых суглинков и супесей.

В районе д.Веркола отложения II террасы маломощны (до 2 м), залегают на красноцветных породах перми или отсутствуют. Сведения об органических остатках скудны. По результатам диатомового анализа по скважине 9 на глубинах 6 м и 4 м диатомей не обнаружено, а на гл.2 м выделены пресноводные: *Eunotia arcus*, *E.prasrupta v.inflata*, *Pinnularia streptorapha*, *P.viridis v.leptogongula*, *Navicula gastrum*, обломки

*Nitschia, Synedra*. В западной части района [25] 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.

Время формирования II террасы однозначно определить, по имеющимся данным, невозможно. Возраст отложений может соответствовать кенозерско-пезинской стадии, аллереду или верхнему дриасу.

#### Осташковский горизонт – голоцен нерасчлененные

К нерасчлененным отложениям отнесены лимний и аллювий.

Лимний (IIIos-H) развит в западинах пересыхающих озер, большая часть которых приурочена к террасам р. Пинега, где они вероятно, являются остатками отступающего послеледникового верхневалдайского бассейна. Мощность отложений не превышает первых метров.

Современные озерные осадки образованы фациями пляжей, имеющих ограниченное распространение вдоль уреза воды. Они представлены алеврито-глинистыми, песчано-алевритовыми, песчаными породами с прослоями и линзами алеврито-глинистых прослоев, обогащенных растительными остатками, с включением гравийно-галечного материала и донными песками и илами. Состав озерных осадков зависит от состава подстилающих пород. Изучение донных осадков ряда озер, на правом берегу р. Пинега, показало наличие сапропеля средней мощностью 1,3 м.

Аллювий (aIIIos-H) приурочен к долинам малых рек и ручьев, слагает русла, поймы и фрагменты надпойменных террас не выражающихся в масштабе карты. В основании аллювия в базальном горизонте – фации размыва – 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 простирацию серыми, желтовато-серыми песками, супесями, реже суглинками. Мощность аллювия не превышает 3-3,5 м.

#### Голоцен

##### Нижняя часть

Аллювий I надпойменной террасы (a<sup>1</sup>N<sup>1</sup>) присутствует в долинах большинства рек, но значительных площадей не образует. Ширина I террасы на р. Пинега составляет 1,5-2 км. Мощность аллювия достигает 7-8 м, высота цоколя уменьшается до 2-3, иногда менее 1 м. Выше устья р. Явзора, на р. Пинега, в цоколе, в основном, неогеновые суглинки, ниже

по реке, породы верхней перми и кайнозойские образования, причем цоколь отмечается лишь в притыловой части террасы.

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 в пределах ее низины. По притокам, на участках долин, в пределах водоразделов, пойменная фация в разрезах I террасы не всегда выражена, осадки представлены песками или галечниками.

Из торфяников старичных отложений I террасы (р.Пинега, у д.Летопалы) 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.Пинеги, имеется датировка абсолютного возраста обломка древесины: 5610 - 140 лет – атлантический [25].

#### Средняя и верхняя части голоцена

Аллювий пойм ( $aH^{2+3}$ ) развит по всем рекам и ручьям района, занимает незначительные площади в виде узких прерывистых полос вдоль русла.

Залегает на разновозрастных отложениях неоген-квартера, а на р.Пинега, ниже устья р. Явзоры, и верхней перми.

Представлен осадками высоких (2-3,5 м) и низких (1-1,5 м) пойм – русловыми и пойменными фациями..

В разрезах высоких 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 – из песков мелкозернистых, глинистых, переслаивающихся с супесями или суглинками, волнисто-слоистые, мощностью до 2-2,5 м.

Аллювий низких пойм, образует пологонаклонные площадки, вдоль русла, сложенные землистыми песками, супесями, суглинками, бечевники, косы, островки, сложенные песчано-галечным материалом. Мощность составляет до 1,5 м. В современных руслах притоков р.Пинега имеются цокольные и аккумулятивные участки (р.Сура вниз от ручья Выпвей). Участки с развитием аккумулятивных отложений выделяются по расширениям поймы, обилию кос и островов, с большими скоплениями валунно-галечного материала.

Возраст аллювия пойменных террас определяется вложенностью в отложения I надпойменной террасы, возраст которой принят как верхнеплейстоценовый-нижнеголоценовый.

### Голоцен нерасчлененный

Пальюстрий (pl H) распространен на широких и плоских поверхностях речных террас и междуречий. Преимущественно 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 и ледниково-озерных суглинках и песках бабушкинского горизонта, в пределах Пинежской низины – на озерных, ледниково-озерных, аллювиальных осадках осташковского горизонта или на слабо дренируемых образованиях голоценовых террас, в старичных понижениях. Болотные осадки представлены торфами разного состава от древесного до сфагнового, разной степени разложения. Мощность торфяников достигает 6 м.

### Неоплейстоцен. Нижнее звено-голоцен нерасчлененные

Делювий и элювий (d,eI-H) распространены практически повсеместно на всех поверхностях и склонах. Четвертичный элювий мало отличается от материнских пород, в основном меньшей плотностью, дезинтегрированностью или степенью сортировки: на песчаных осадках отличается повышением глинистости, а в полях распространения суглинков и глин представляет собой суглинки более легкие, комковатые, с гнездами песка и скоплением вымытого обломочного материала или супеси без четкой нижней границы. Делювий на любых подстилающих породах представлен или глинистым песком, или легким суглинком с включением гальки и дресвы. Мощность, как правило, не велика: от первых сантиметров до 0,1-0,3 м. Поскольку литологическое отличие от подстилающих пород чаще всего невелико, а мощности незначительны, то на карте делювиально-элювиальные отложения показаны только в пределах сопки, между речкой Черной и верховьем р. Шуйга, где четвертичные отложения другого генезиса, на денудированной поверхности неогеновых осадков, отсутствуют.

### 3.Тектоника

Район листа Р-38-IV расположен на севере Восточно-Европейской платформы в пределах Мезенской синеклизы. В его строении выделяются два структурных этажа: нижний – кристаллический фундамент и верхний – осадочный чехол.

#### Нижний структурный этаж

Кристаллический фундамент в пределах района работ не вскрыт. О слагающих его породах и тектоническом строении можно судить лишь по комплексу геофизических данных, элементам дешифрирования космоснимков и сопоставлению результатов

исследования с материалами по сопредельным территориям, где получены прямые данные по фундаменту (проведено глубокое бурение, измерения физических свойств горных пород) [32,42,27].

В региональном отношении, согласно “Схеме структурного районирования архейско-протерозойского фундамента”, территория относится к Московско-Мезенской подзоне Сухонско-Двинской зоны Беломорской мегакольцевой структуры [57].

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

По геофизическим данным строение фундамента имеет блоковый характер. По результатам аэромагнитной съемки масштаба 1:1000 000 большую площадь листа занимает структура I порядка – Верхнепинежский прогиб, на западе условно выделяется юго-восточная оконечность Архангельского выступа, а в юго-западной части – Онежский прогиб, разделяемые зонами Керецкого и Северодвинского разломов. В Верхнепинежском прогибе поверхность фундамента ступенчато погружается на северо-восток, а в Онежском – на юго-запад [50]. Глубины залегания увеличиваются от 2,5 км на северо-западе до 4,0 км на северо-востоке и юго-западе.

#### Верхний структурный этаж

К настоящему времени в районе вскрыты образования верхней части осадочного чехла в объеме альпийского, киммерийского и частично герцинского структурных ярусов. По геофизическим данным и аналогии с территориями, где проведено глубокое бурение [46, 50, 28, 39, 24, 42], в строении нижней части чехла могут присутствовать раннебайкальский, позднебайкальский и герцинский структурные ярусы.

Раннебайкальский структурный ярус выделяется условно по сейсмогоризонту L [39]. Может быть образован терригенными формациями среднего- позднерифейского возраста по аналогии с разрезами по скважинам в Лешуконском прогибе и возможно по магнитным данным, вулканогенными породами [50]. По горизонту L выделяются Веркольский, Холмский, Кулосегский и Сосновский антиклинальные перегибы – структуры II порядка по отношению к Верхнепинежскому прогибу.

Позднебайкальский структурный ярус выделяется по сейсмогоризонту “7” [39]. По аналогии с сопредельными территориями [24,42,51] образован терригенными формациями поздневендского возраста. По сейсмическим данным в кровле отражаются структуры II порядка более раннего заложения. Глубина залегания от 2,2 км на западе до 2,6 км и более на северо-востоке.

Герцинский структурный ярус распространен на всей площади листа. Отчетливо выделяется по сейсмогоризонтам “4” – кровли и “7” – подошвы. Глубина залегания от 0,2 км на северо-западе до 0,4 км и более на юго –востоке. По аналогии с разрезами скважин на сопредельных территориях [24,42,51] образован инундационными карбонатными формациями среднего – верхнего карбона и регрессивными сульфатно – карбонатными ассельско–сакмарского веков ранней перми. Залегание яруса моноклинальное с погружением на юго–восток, с угловым несогласием на позднебайкальском структурном ярусе.

Киммерийский (?) структурный ярус распространен на всей площади листа. Выделен в самостоятельный на основании предполагаемого, на данном этапе изученности, значительного стратиграфического несогласия, (угловое при субгоризонтальном залегании пород по скважинам определить невозможно), отличающегося от подстилающих образований набором слагающих его формаций, предполагаемой собственной тектоно-магматической активизации. Представлен нижним позднепермского и верхним – раннетриасового возраста подъярусами.

Нижний структурный подъярус распространен повсеместно, в полных разрезах на юго-востоке листа может иметь мощность до 320 м. Образован эмерсивной красноцветной сульфатно – карбонатно – терригенной формацией уфимского возраста, инундационной карбонатной - казанского, регрессивной карбонатно – терригенной – татарского. Нижнекиммерийский структурный подъярус с региональным стратиграфическим, а возможно и угловым, несогласием залегает на герцинском ярусе, образует выпуклую (см. разрезы) моноклиаль с пологим погружением на юг и восток – юго – восток. Выпуклая часть приходится на центральную часть листа, по диагонали с северо – запада на юго – восток. По приуроченности к ней низины р.Пинеги можно предположить неотектонический характер поднятия. Направление погружения моноклинали на тектонической схеме показано изогипсами маркирующей поверхности - подошвы карбонатно-терригенной формации татарии. Некоторое увеличение мощности отдельных подразделений татарского яруса с юго – запада на северо – восток указывает увеличение погружения территории в этом направлении в татарском веке, наклон на юго – восток образовался, видимо, позднее.

Верхнекиммерийский (?) структурный подъярус распространен локально. На юго-западе и востоке – северо–востоке площади, представлен эмерсивной терригенной формацией раннего триаса. Залегает со стратиграфическим и некоторым угловым несогласием на нижнем подъярусе, в пределах района в виде пологовогнутых моноклиналей – краевых частей сохранившихся при денудации выполненных впадин. По аналогии с другими районами региона [18, 42] предполагается проявление тектоно-

магматической активизации на рубеже ранне – и позднекиммерийских тектонических эпох. Авторы геофизических отчетов [50, 28] предполагают возможную связь локальных магнитных аномалий, глубина верхних кромок которых определяется мощностью кайнозоя, с трубками взрыва.

Альпийский структурный ярус распространен повсеместно, имеет мощность от первых метров в низине р.Пинега до 290 м на водоразделах. Представлен нижнем юрским и верхним неоген – четвертичным подъярусами.

Нижнеальпийский структурный подъярус почти полностью эродирован, в периоды неотектонических воздыманий, предположительно сохранился на северо-востоке района. Мощность 50-60 м. Представлен трансгрессивной терригенной формацией позднеюрского возраста. Залегает со стратиграфическим, возможно некоторым угловым несогласием на верхнекиммерийском подъярусе, образует пологонаклонную на северо – восток краевую часть впадины.

Верхнеальпийский структурный подъярус перекрывает всю площадь листа. Залегает со стратиграфическим и угловым несогласием на разновозрастных структурных подразделениях киммерийского структурного яруса и нижнеальпийском подъярусе. Представлен песчано-глинистыми формациями трансгрессивных, инундационных, регрессивных, эмерсивных гидродинамических обстановок разного генезиса. По возрасту соответствует позднему неогену – квартеру. Характер соотношения разновозрастных формаций неоген – квартера отражает проявление вертикальных неотектонических движений – молодые образования расположены, в основном, гипсометрически ниже более древних. Большое поднятие испытывала, по видимому центральная по диагонали с северо-запада на юго-восток часть района, что проявилось в заложении низины р.Пинега и подтверждается выпуклостью моноклинали нижнекиммерийского подъяруса. Здесь просматривается связь со структурами фундамента – в этой части района, в пределах Верхнепинежского прогиба по сейсмическим данным прослеживается цепь поднятий от Кулосегского на юго-востоке до Веркольского и Карпогорского на северо-западе. Возраст неотектонических поднятий ранне-среднеплейстоценовый – период между трансгрессиями неогена – эоплеистоцена и микулинского времени.

Разрывная тектоника в районе развита, по видимому, широко. С ее проявлением могут быть связаны спрямленные участки гидросети, заложенной по ослабленным проницаемым зонам, расположение неотектонических структур. Но поскольку смещений и потерь корреляции верхней части осадочного чехла не установлено, на тектонической схеме разломы в чехле не показаны.

Установление разломов по геофизическим данным вызывает трудности [50]. Однако авторы геофизических отчетов [50, 28, 39] на основе комплексной интерпретации

материалов предложили выделять систему разломов как в фундаменте, так и в чехле. По их мнению глубинными разломами северо-западного направления определяется блоковое строение фундамента и его ступенчатое погружение в прогибах, разломы имеют сбросовый характер с суммарной амплитудой до 2,5 км на северо-западе, до 4,0 – 4,5 км на юго-западе и северо-востоке. На тектонической схеме показаны скрытыми под чехлом только разломы, ограничивающие структуры I порядка. Несомненно, что развитие более поздних структур II порядка и неотектонические поднятия связаны с клавишными подвижками более мелких блоков по разломам древнего заложения [39, 27]. С ними вероятно связаны комплексные градиентные зоны геофизических полей по диагонали листа с северо-запада на юго – восток.

По слабоинтенсивным линейным аномалиям в поле ( $\Delta T$ ) лок 3 км выделяются разломы субмеридионального 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 амплитудой 40 м [39]. 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 служат признаком возможного проявления кимберлитового магматизма [50]. На этом основании они приведены 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.

Денудационный режим раннего венда, установившийся в результате общего воздымания территории, в позднем венде, с заложением Мезенской синеклизы, сменился обширной трансгрессией морского бассейна с накоплением мощной толщи терригенных осадков. По данным на смежных территориях характер осадков отражает постепенное обмеление первоначально глубокого бассейна.

Почти полное отсутствие осадков кембрийско-башкирского времени в разрезах скважин на сопредельных территориях свидетельствует о преобладании денудационного режима в этот период. Его установление, видимо, связано с вертикальными подвижками блоков по подновленным, ранее заложившимся разломам. Подвижки носили дифференцированный характер, что привело к развитию таких структур II порядка, как локальные поднятия в пределах Верхнепинежского прогиба. С активизацией разломов этого времени могло быть связано проявление магматизма, в том числе и 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 и 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, видимо, до конца ранней перми. С подвижками этого времени по подновленным разломам может быть связано продолжение развития структур II порядка в Верхнепинежском прогибе и смещения в кровле нижнепермских образований, отмеченные в регионе при проведении сейсморазведки [40].

Новый этап развития территории начался с медленного прогибания в уфимском веке с накоплением карбонатно-терригенных осадков вихтовской свиты, образовавшихся, по видимому частично за счет переотложения выветрелых пород ранней перми, а также за счет привноса терригенного материала с поднятого Балтийского щита. Усилившееся в казанском веке прогибание привело к накоплению терригенно-карбонатных долгощельской и преимущественно карбонатных осадков верхненемножской, 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 район бассейна претерпевал в целом регрессивную фазу развития. Накапливались преимущественно терригенные, временами карбонатно-терригенные осадки. Редкая встречаемость фаунистических осадков, бедность состава говорят о неблагоприятных условиях для жизни организмов. Фациальная изменчивость отложений как по литорали, так и по горизонтали свидетельствуют о нестабильности

гидродинамических обстановок, что может быть связано с колебательными вертикальными подвижками, завершившимися в саларевское время воздыманием с образованием зон трещиноватости или даже разломов, возможно сопровождавшихся магматической активизацией по аналогии с взрывными трубками с признаками алмазности среди пород татарского яруса отмеченными на территории Вологодской области [18].

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, затухающее прогибание территории с кратковременными морскими все менее обширными трансгрессиями с северо-востока. Относительно достоверно можно говорить только о позднеюрской трансгрессии с накоплением серых и черных глин и алевроитов курмышской свиты, содержащих фауну. Осадконакопление происходило в условиях гумидного климата. Более поздние осадки полностью эродированы в денудационный период, продолжавшийся до конца миоцена. Во время мессинской регрессии океана денудационное расчленение поверхности достигло максимальной величины, образовались глубокие врезы, ныне погребенные, часто расположенные в пределах современных самых высоких водоразделов.

В позднем плиоцене началось новое колебательное прогибание территории, продолжавшееся до начала раннего неоплейстоцена, подобное позднемезозойскому, но со смещением к северу – северо-западу. Прогибание вызвало ряд трансгрессий: гоголюшинскую, пюлинскую, шуйгинскую, рощинскую. Максимальное распространение имела пюлинская, сопоставимая с колвинской в Тимано-Уральской области. При постепенном затухании прогибания шуйгинская и рощинская имели меньшее территориальное развитие, на что указывает изменение комплекса фаций. 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 было связано с рощинским временем. Обстановки трансгрессий перемежались регрессивными условиями в конце гоголюшинского, пюлинского, рощинского времени с накоплением лагунных, дельтовых, озерных, болотных и аллювиальных осадков. Возможно, такие условия существовали и между шуйгинской и

рощинской 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 субконтинентальных осадков пичугского горизонта. Вероятно, в условиях подпруженного ледником озера отлагались серые и коричневые суглинки с включением обломочного материала, с тонкой слоистостью и гнездами песчаного материала. Состав осадков указывает на формирование в малоподвижной водной среде мелководного бассейна. Палинокомплексы отражают климат умеренно холодный и влажный.

Активизация неотектонических подвижек в раннем неоплейстоцене привела к воздыманию территории, продолжавшемуся и в среднем неоплейстоцене. Воздымание имело дифференцированный по интенсивности характер в связи с разными блоками фундамента. Более выраженное происходило на северо-западе территории, на участках, сопряженных с Архангельским выступом. Здесь полностью эродированы осадки неоген-раннего неоплейстоцена, значительно размывы породы татарского яруса. Вынос осадков мог происходить на юг через долину р.Сев.Двина, видимо заложилась основная гидросеть по ослабленным зонам над разломами. Уровень денудации, судя по останцам (урочище Роща) в пределах водоразделов, составлял не менее 50-60 м на юге и до 200 м на северо-западе.

Накопление осадков началось предположительно в среднем неоплейстоцене. В результате подтопления горкинским (?) бассейном во врезках формировались аллювиальные и озерные осадки. С наступлением в бабушкинское время из Скандинавии ледника связано образование приледникового озера, покрывшего территорию до современного уровня в 200 м, но значительных осадков в пределах водоразделов не оставившего. Ледник, видимо, покрывал западную часть территории до р.Сура, разрозненными языками заходя в долины на юго-востоке площади. Мощных отложений он не оставил, исключая отдельные места в углублениях горкинской (?) гидросети.

При отступлении ледника территория испытывала поднятие и воздействие различных денудационных процессов с выносом материала. 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-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 подпруженных долинах образуют часть нерасчлененного комплекса средне-верхне-неоплейстоценовых отложений.

В подпорожское время, видимо, произошло поднятие суши, обусловившее преобладание денудационных процессов и вынос материала за пределы площади. Большая часть микулинских осадков была размыта – 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-верхне-неоплейстоценовых.

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 выделяются три крупных орографических элемента – Двинско-Пинежская, Пинежско-Вашкинская возвышенности и Пинежская низина.

Двинско – Пинежская возвышенность представлена денудационным склоном на пермско-триасовом основании с абсолютными отметками от 60 до 100 м последнего, расчлененным сетью древних долин, с абсолютными отметками дна до – 40 м. В современном рельефе они частично унаследованы современными реками: Сура, Веркольская Рубуха, Сурская Рубуха.

Пинежско-Вашкинская возвышенность представлена юго-западным денудационным склоном на пермско-юрском основании, абсолютные отметки которого от 60 до 120 м, расчлененном сетью эрозионных врезов, к которым в современном рельефе частично приурочены долины рек: Явзора, Сямженьга, Мысовая.

Пинежская низина представляет собой плоскую поверхность на пермском основании, абсолютные отметки которого 40-60 м. В ее пределах отмечены понижения, с

абсолютными отметками урезами от 0 до – 40 м, к которым приурочены долина реки Пинега, и приустьевые части рек, берущих начало с возвышенностей.

В современном рельефе по совокупности влияния денудации, аккумуляции, неотектоники и других рельефообразующих факторов выделяются выработанный и аккумулятивный генетические типы рельефа; рельеф речных долин эрозионно-аккумулятивный.

Выработанный рельеф включает денудационный и денудационно-эрозионный, образовавшиеся в результате различных экзогенных процессов.

Денудационный рельеф. К этому типу рельефа отнесены участки наиболее возвышенных водоразделов в верховьях р.Шуйга на уровнях от 200-220 м до 266 м. Они представляют собой уплощенные, местами полого-выпуклые, ступенчатые склоны, отдельные холмоподобные формы, представляющие собой денудационные останцы, созданные целым комплексом экзогенных факторов. Денудационный останец в верховьях р.Шуйга имеет высоту до 60 м, изометричную в плане форму с диаметром в основании до 5,5 км, склоны его пологие, выпукло-волнистые – перегибы, вероятно, фиксируют изменение уровней денудации в процессе воздымания территории. Водораздельная поверхность на высоте 250-266 м почти плоская, слабо расчлененная ложбинами водотоков с полого-выпуклым бугром, имеющим максимальную в районе абсолютную отметку 266 м. Сложен породами неогена –эоплейстоцена с завершающими разрез и слагающими денудированную поверхность пичугскими осадками. Предположительно, в основном, формирование денудационного рельефа происходило между пичугским и бабушкинским временем, менее интенсивно за счет склоновых и эрозионных процессов продолжается поныне.

Денудационно-эрозионный рельеф, представлен склонами речных долин и временных водотоков, созданными глубинной и боковой эрозией рек и существенно переработанными склоновыми процессами (оползание, осыпание, плоскостной сплыв и др.). Выделяется вдоль долин рек, ручьев, временных водотоков. Интенсивно протекающие эрозионные процессы в сочетании с гравитационными обусловили образование крутых склонов с многочисленными эрозионными ложбинами и долинами ручьев. Развита на разновозрастных отложениях. Формирование его началось в конце среднего неоплейстоцена и продолжается до настоящего времени. Поскольку широкого площадного распространения не имеет, на схеме показан фрагментами уступов.

Аккумулятивный рельеф объединяет поверхности, образовавшиеся в результате деятельности различных факторов четвертичной аккумуляции. По генезису слагающих отложений он может дифференцироваться на следующие подтипы рельефа: ледниковый,

ледниково-озерный нерасчлененные, ледниково-озерный, аллювиальный, озерно-аллювиальный, озерный, биогенный.

Для всех подтипов возраст рельефа соответствует возрасту его отложений.

Ледниковый, ледниково-озерный рельеф занимает большую часть поверхности листа Р-38-IV. Он представлен, главным образом, выровненными, близкими к горизонтальным, поверхностями, сложенными отложениями ледниковой, ледниково-озерной группы среднелепистоценового возраста. Это равнины с чередующимися пологими повышениями и 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. Формирование осложняющего поверхности рельефа происходило под воздействием многих процессов как экзогенного, так и эндогенного происхождения. Равнины подвергались эрозионно- и абразионно-аккумулятивной обработке ледником и приледниковыми водоемами в среднелепистоценовое время. Последующие преобразования под влиянием разнообразных денудационных и аккумулятивных процессов сформировали окончательный облик этих равнин.

Ледниково-озерный рельеф представлен на площади листа разновозрастными образованиями. Ледниково-озерный рельеф среднелепистоценового времени формирования представлен группами камов – пологих холмов, сложенных песчано-галечными отложениями и фрагментами террасовидной уплощенной поверхности, сложенной песками с галькой, приуроченной к уровню 160-170 м. Поверхность имеет наклон в сторону долин р.Пинеги и ее крупных притоков. Рельеф образовался после таяния бабушкинского ледника.

Ледниково-озерный рельеф позднепистоценового времени приурочен к низинам, заложенным еще с раннепистоценового времени, после отступления бабушкинского ледника, частично заполненными различного возраста аллювиальными, озерными, и флювиогляциальными средне- верхнепистоценовыми осадками. Формирование рельефа происходило в осташковское время в условиях приледникового стадийно отступающего бассейна с образованием поверхностей V и IV надпойменных террас крупных рек. Эти равнины имеют схожий внешний облик.

V терраса выделена в долине р.Пинега на абсолютных отметках 95-115 м. Это полого-наклонная и ровная поверхность шириной до 3-5 км, заросшая сосновым и смешанным лесом. Сложена песками, супесями, суглинками с участием галечных отложений.

IV надпойменная терраса имеет абсолютные отметки 75-95 м. Ширина террасы от 2-6 км до 20 км выше д.Веркола. 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 широко развиты болота. 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. Выделена в долинах р. р.Пинега, Сура и других рек. Генезис террасы озерный, аллювиальный. Относительная высота 18-25 м, ширина до 7 км, на западе у д.Веркола до 15 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. Имеет смешанное строение. Бывает как цокольная, так и аккумулятивная, что связано с характером дочетвертичного рельефа, а также направленностью и интенсивностью неотектонических движений. В пределах опусканий терраса аккумулятивная, на поднятиях – цокольная.

II надпойменная терраса выделена в долинах наиболее крупных рек. Генезис террасы аллювиальный, озерно-аллювиальный. Относительная высота изменяется в интервале 10-15 м. Ширина 0,2-4 км, максимально до 5 км (р.Пинега). Тыловой шов и бровка выражены 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 горизонтальна, 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, в зависимости от эродированности допозднеоплейстоценовой поверхности.

Озерный аккумулятивный рельеф не имеет широкого распространения. Озера, преимущественно старичные (в поймах) и карстовые (на болотах) имеют низкие заиленные и заторфованные поросшие осокой берега и плоские днища.

Биогенный рельеф представлен болотными 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) равнинах. 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.

Речной эрозионно-аккумулятивный рельеф образован в результате деятельности рек и временных потоков, с которой связано формирование различных типов террас. Комплекс плоских, местами гривистых и слабовсхолмленных аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерно-ледниковых поверхностей пойм и первой – пятой террас позднеплейстоценового-голоценового времени выделяется для относительно мелких водотоков. Данный тип рельефа развит довольно широко. 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. Поверхности террас разного уровня отличаются на склонах долин фрагментами, не выражающимися в масштабе карты. Высокие террасы сходны по облику с описанными выше. I надпойменная терраса и пойма отмечаются повсеместно, подобны ниже приведенным, только меньше по площади.

Плоская аллювиальная поверхность I надпойменной террасы имеет широкое распространение. Ширина ее составляет до 0,5-1 км, участками 2-5 км (приустьевые части р. р.Сура). Относительные высоты изменяются от 4 до 10 м. Бровка и тыловой шов четкие. Поверхность слабоволнистая и ровная, имеет пологий наклон к руслу, часто осложнена береговыми валами, гривами, ложбинами, старичными понижениями. На участках новейших тектонических опусканий плоская, иногда заболоченная, а на участках тектонических поднятий – сухая. Терраса поросла сосново-березово-еловым лесом, изредка встречаются и сосновые боры.

Гривистая аллювиальная поверхность высокой и низкой пойм выделяется на всех реках. Относительная высота высокой поймы до 4 м. Поверхность ее ложбинно-грядовая, шириной от десятков метров до 0,5 км, относительно русла преимущественно

двухсторонняя, луговая. В верховьях – узкая, лесистая, местами заболоченная. Низкая пойма высотой до 1,5 м на больших реках, до 1,2 м на малых. Присутствует в виде узких, поросших травой и кустами площадок.

На р.Пинега местами встречаются участки островной поймы высотой до 1,5 м, часто песчаные и галечные косы. Ландшафтно-морфологические особенности и изменения относительных высот пойм объясняются условиями прохождения паводков и их высотой на различных участках. Тип строения аккумулятивный, пойма вложена в аллювий надпойменных террас. В отдельных местах у уреза воды наблюдаются выходы более древних пород.

Равнинный тип рельефа территории листов Р-38-IV 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 к востоку, юго-востоку равнина наклонена к северо-западу, в обратном направлении. Инверсия наблюдается и по отношению к рельефу докайнозойской поверхности, когда самым глубоким палеоврезам соответствуют самые высокие точки современной поверхности (верховье р.Шуйга). Связь с блоковыми структурами фундамента прослеживается в ориентированности низины р.Пинега в северо-западном направлении. Заложение ее связано с неотектоническим воздыманием по зонам древних разломов цепи положительных структур от оконечности Архангельского выступа фундамента до локальных поднятий на сопряженных с ним участках в пределах Верхнепинежского прогиба.

Влияние эндогенных процессов в формировании рельефа сказывается до настоящего времени. О тектонической активности в регионе свидетельствуют землетрясения, эпицентры которых в Архангельской области приурочены к границам блоков различного знака движений [21,22].

О начале формирования донеоген-четвертичного рельефа судить трудно, поскольку самыми молодыми осадками на прилегающих территориях являются верхнеюрские. Денудация территории с образованием глубоких врезов палеодолин завершилась к началу позднего плиоцена, о чем свидетельствует появление осадков верхнего плиоцена в палеодолинах. До начала раннего неоплейстоцена в связи с общим колебательным прогибанием территории формировалась пластово-аккумулятивная равнина. С неотектоническим воздыманием на северо-западе территория, видимо, приобрела наклон на юго-восток. Заложилась долина р.Пинеги по ослабленной зоне максимального неотектонического поднятия. Уклон был скорее всего на юго-восток. Во второй половине среднего неоплейстоцена с прогибанием на северо-западе, максимальном при развитии ледниковой нагрузки в бабушкинское время, наклон

поверхности изменился в обратную сторону, на северо-запад. В это время определенную роль играли абляция, абразия приледниковых бассейнов, сказавшиеся в выравнивании ранее образовавшихся денудационных поверхностей, при таянии ледника осложненной аккумулятивными формами, образованными мореноподобными осадками и гляциолимнием. Постепенное снятие ледниковой нагрузки привело к поднятию территории с образованием террасовидных поверхностей на склонах водоразделов, фиксирующих уровни стояния приледникового бассейна. С поднятием связано заложение основной сети водотоков, частично по унаследованным ложбинам стока послеледниковых вод. Общее направление стока северо-западное. На протяжении позднего неоплейстоцена – голоцена до настоящего времени в формировании рельефа основную роль играют слабо протекающие денудационные процессы: выветривание, плоскостной смыв, глубинная и боковая эрозия, оползни. В пределах низины р.Пинега и прилегающих участках крупных притоков получили развитие террасовые поверхности. Их образование связано с ингрессией микулинского моря на северо-западе, последующим образованием подпружных приледниковых озер осташковского возраста разного уровня стояния за счет воздымания территории при постадийном снятии ледниковой нагрузки, голоценовыми трансгрессиями на севере, за пределами района.

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

## 6. Полезные ископаемые

По имеющимся к настоящему времени материалам разнообразие установленных в районе полезных ископаемых не велико. Они представлены строительными материалами (пески, песчано-гравийный материал, кирпичные глины и суглинки) и торфами, приуроченными к неоген-четвертичным отложениям. С донеоген-четвертичными образованиями связаны проявления минеральных вод.

### Группа I. Горючие ископаемые

#### Твердые горючие ископаемые

#### Торф

Несмотря на широкое распространение торфяных залежей, на территории разведано два месторождения: Рубухское (II-1, 3) и Рандастрово (III-4, 1). Они приурочены к болотным образованиям голоценового возраста. Первое расположено на водоразделе рек Рубуха и Пывпей в 8 км на северо-восток от д.Явзора, второе – в 6 км на запад от д.Шуйга. По видовому составу представлены переходным типом. Запасы торфа-

сырца соответственно 5732 тыс.м<sup>3</sup> и 483.6 тыс.м<sup>3</sup>, площадь 1820 га и 186 га. Степень разложения торфа 10-40%, зольность средняя 4,9-5,0%, мощность от 1,4 до 1,8 м, максимальная до 6 м. Торф может быть использован как топливо и удобрение, а также в качестве подстилочного материала и изоляционного сырья.

### Группа III. Неметаллические ископаемые

#### Строительные материалы

##### Глины кирпичные, черепичные и гончарные

На территории выявлено одно непромышленное месторождение Кулосега (IV-4; 1), расположенное в устье р.Кулосега на левом берегу. Полезная толща представлена морскими суглинками пюлинской свиты верхнего неогена. Сырье по грансоставу относится к легким и средним суглинкам, число пластичности 9,6. Площадь распространения 1,0 км<sup>2</sup>, полезная мощность толщи 0,4 – 1,0 м. Месторождение эксплуатируется местным кирпичным заводом. Запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 500 тыс. м<sup>3</sup>.

##### Обломочные породы

Месторождения песков и песчано-гравийного материала развиты в пределах долины р.Пинега, связанных с аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями I, II и частично III надпойменных террас. Все месторождения непромышленные.

##### Песчано-гравийный материал

Месторождение Хяrsa (II-1; 1) расположено на правом берегу р.Пинега в районе устья р.Хяrsa и приурочено к озерным, аллювиальным отложениям важских слоев. Вскрыша – 0,2 м, полезная толща – 1,6 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 220 тыс. м<sup>3</sup>. Песчано-гравийные смеси пригодны для дорожных работ.

Месторождение Веркола (II-1; 2), как и предыдущее, расположено на правобережье р.Пинега севернее д.Веркола. Приурочено к аллювиальным, озерно-аллювиальным отложениям II н.т. (дриасовый наслой). Вскрыша – 0,1 м, полезная толща – 1,8 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 1,0 млн. м<sup>3</sup>. Отложения пригодны для дорожных работ.

Месторождение Сямженьга (II-2; 2) приурочено к осташковским-современным аллювиальным отложениям в устье р.Сямженьга. Вскрыша – 0,1 м, полезная толща – 1,3 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 206 тыс. м<sup>3</sup>. Пригодны в дорожном строительстве.

Месторождение Брод (II-2; 5). Расположено на левом берегу в устье р.Явзора в пределах II н.т. Вскрыша незначительная, полезная толща составляет 2,6 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 1,2 млн. м<sup>3</sup>. Песчано-гравийный материал пригоден для строительных и дорожных работ.

Месторождение Остров (III-3; 1) расположено как и все на правобережье р.Пинега в 1 км северо-западнее д.Остров и приурочено к озерным, аллювиальным отложениям важских слоев (III н.т.).

#### Пески строительные

Пески, как и песчано-гравийные материалы, приурочены к аллювиальным и озерно-аллювиальным отложениям осташковского возраста (I, II, III н.т. долины р. Пинега). В пределах листа разведано 8 мелких месторождений пригодных для строительных и дорожных работ. Вскрыша незначительная 0,1-0,2 м. Непромышленные.

Месторождение Хорса (I-1; 1). Пески разнозернистые, полимиктовые, приуроченные к важским слоям III н. т. Полезная толща – 2,1 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 254 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение 57 км (II-2; 1) и 62 км (II-2; 3) расположены на правом берегу р. Пинега на 57 и соответственно на 62 км автодороги п.Карпогоры – п.Сосновка. Представлены песками мелкозернистыми, полимиктовыми, приурочены к аллювиальным и озерно-аллювиальным отложениям II н.т. Запасы по категории С<sub>2</sub> – 64 тыс. м<sup>3</sup> и 175 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Явзора (II-2; 4) расположено у одноименной деревни. Пески разнозернистые, полимиктовые, слагают озерные и аллювиальные отложения осташковского возраста (важские слои). Полезная толща 2,1 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 211 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Лавела (II-2; 6). В 2 км восточнее д.Каскомень в пределах II н. т. Полезная толща 3,9 м, запасы по категории С<sub>2</sub> – 696 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Городецк (III-3; 2) расположено у одноименной деревни на правом берегу р.Пинега. Пески мелкозернистые, полимиктовые, приурочены к нерасчлененным осташковским-голоценовым аллювиальным отложениям. Мощность полезной толщи 1,7 м, запасы по С<sub>2</sub> – 167 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Глухое (III-4; 2) в 1 км западнее устья р.Рандрастров. Пески разнозернистые, полимиктовые, приурочены к аллювиальным и озерно-аллювиальным отложениям осташковского горизонта (дриасовый наслой). Полезная толща 2,3 м. Запасы по категории С<sub>2</sub> – 373 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение Сульца (IV-4; 2) у д.Сульца на правом берегу р.Пинега. Пески полимиктовые, разнозернистые, приурочены к озерным, аллювиальным отложениям III н. т. Запасы по категории С<sub>2</sub> – 445 тыс. м<sup>3</sup>.

Пресные воды приурочены к отложениям кайнозоя и татарского яруса. Используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения посредством колодцев и скважин. Дебиты скважин до 4 л/с. Запасы пресных вод не подсчитывались.

Минеральные воды приурочены к осадкам плиоцена, татарского, казанского ярусов, вихтовской свиты и нижней перми. Вскрыты скважинами № 2,3,6,10,17,18,19,27,28,29 в следующих населенных пунктах: Веркола, Явзора, Ново-Лавела, Городецк, Слуда, Шуйга, Кулосега, Шиднема. Состав вод – сульфатный и сульфатно-хлоридный, минерализация 2,1 – 7,1 г/дм<sup>3</sup>. Запасы вод не подсчитывались.

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

В пределах района к настоящему времени изучены терригенные и карбонатно-терригенные отложения перми и триаса, практически повсеместно перекрытые песчано-глинистыми и биогенными кайнозойскими отложениями. 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 двух участков общей площадью – 37,3 кв.км, общими запасами – 74,6 млн.куб.м.

Первый участок (II-1, 3) площадью 31,3 кв.км, при средней мощности торфа – 2 м, вскрыши – 0,1 м, прогнозными запасами 62,6 млн.куб.м.

Второй участок (Ш-4, 7) площадью 6 кв.км, при средней мощности торфа – 2 м, вскрыши – 0,1 м, прогнозными запасами 12 млн.куб.м.

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

#### Глинистые породы

Выходы серых глин пюлинской свиты прослеживаются в цоколе надпойменных террас р.Пинега от д.Кулосега до д.Летопала. Глины по гранулометрическому составу относятся к среднедисперсным, 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 [48]. Сырье, в целом, пригодно по ГОСТ 9169-75 для производства кирпича глиняного обыкновенного и грубой керамики. К глинам морского комплекса верхнего плиоцена приурочено месторождение Кулосега (IV-4; 1), использовавшееся в кирпичном производстве для местных нужд. Прогнозные ресурсы глин Р<sub>3</sub> определены для двух участков общей площадью – 52,5 кв.км, общими запасами 105 млн.куб.м, при средней мощности глин – 2 м (мощность глин ограничена уровнем уреза воды в реке Пинега).

Первый участок (Ш -3, 6) площадью 27,5 кв.км, при средней мощности глин – 2 м, вскрыши – 0,4 м, прогнозными запасами 55 млн.куб.м.

Второй участок (IV-4, 8) площадью 25 кв.км, при средней мощности глин – 2 м, вскрыши – 0,4 м, прогнозными запасами 50 млн.куб.м.

Перспективность площади средняя, надежность ее определения на первом участке средняя, на втором – высокая. Для выделения месторождений глин необходимо провести специализированные поиски масштаба 1:50 000.

#### Песчано-гравийный материал, пески строительные

Данный тип отложений широко развит в пределах террасового комплекса р. Пинега, охватывая в основном центральную часть листа. 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<sup>1</sup>IV<sup>1</sup>; Ia, a<sup>2</sup>III<sup>dr</sup>; a, I<sup>3</sup>III<sup>vž</sup>). 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), как пески строительные. 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 Р<sub>3</sub> для трех участков общей площадью 515 кв.км оцениваются в 1305 млн.куб.м, а ресурсы песка и песчано-гравийного материала – в 606 млн.куб.м (табл.1).

Таблица 1

Прогнозные ресурсы песков и песчано-гравийного материала 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>
Песок строительный					
1	I-1, 1	50	1,5	0,3	75
2	II-3, 4	165	2	0,3	330
3	III-2, 5	300	2	0,3	600
Песок строительный и песчано-гравийный материал					
4	II-1, 2	303	2	0,2	606

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.

## Подземные воды

Пресные воды в отложениях террас, пойм водотоков развиты повсеместно, в отложениях всего разреза татарского яруса – на западе и юге площади.

Минеральные воды распространены в отложениях казанского яруса, вихтовской свиты и нижней перми повсеместно, в отложениях татарского яруса – на востоке 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 [27], специализированной аэромагнитной съемки масштаба 1: 25 000 [50,28], результатов наземных работ: в т.ч. заверки аэромагнитных аномалий, шлиховых и литохимических по потокам рассеяния методами. [48,29].

В результате шлиховых поисков в пределах площади 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 [48].

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 особенностям 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 в бассейне р. Пюла, приустьевая часть которой приходится на юго-восточную часть листа, в аллювиальных отложениях имеются находки алмазов.

Анализ результатов шлихового опробования [48] дал основание связывать основное поступление минералов-спутников в современную речную сеть за счет

переработки кайнозойских отложений. Поступление этих отложений могло происходить как непосредственно из коренных источников, так и в следствие переработки промежуточных коллекторов – отложений триаса и юры, развитых к югу и востоку от площади листа, а так же широко распространенных более ранних, кайнозойских осадков различного генезиса. Наличие ореолов минералов-спутников может учитываться в качестве косвенного в комплексе с другими признаками.

По результатам геохимических работ на территории Зимнего берега [53] 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. Ореолы имеют комплексный состав, аналогичный составу кимберлитовых тел. По результатам литохимических поисков на площади листа выявлена аномальная геохимическая зона (АГЗ), занимающая западную часть района и дугой прослеживающаяся на северо-восток. Размеры ее до 115 км в длину и 20 км в ширину. Ядро, основную часть АГЗ, составляют протяженные (от 14,5 до 51,5 км) потоки рассеяния со сходным широким спектром элементов, из которых сквозными являются Zn, V, Cu, Ba, Pb, Cr, Ni. Контрастность потоков высокая, от 3 до 12,4, условная продуктивность 2-12,4 усл.ед. Ядро зоны окружают потоки рассеяния меньшей протяженности 4,5-16,5 км и неоднородным составом: с востока – высококонтрастные бария и марганца, с юга среднеконтрастные кобальта и ванадия, с северо-востока – контрастностью 2-4 потоки с разным набором элементов (хром-никель-медь, ванадий-медь, ванадий-хром). Внутри АГЗ ряд комплексных потоков рассеяния сгруппированы в три аномальных геохимических узла. По составу, контрастности, протяженности потоков рассеяния и их производных (мультипликативных аномалий  $NixCrxCu$ ) АГЗ района сопоставляется с эталонными изученных на Зимнем берегу кимберлитовых полей. Можно предположить, что возможным источником формирования потоков рассеяния являются продукты разрушения как самих, коренных пород, так и вмещающих с первичными и перекрывающих его вторичными ореолами рассеяния, образовавшимися под воздействием газо-жидких флюидов кимберлитового расплава.

АГЗ занимает благоприятное структурно-тектоническое положение в области сочленения Архангельского выступа и Карпогорского поднятия в бортовой части Верхнепинежского прогиба [4, 17], она может контролировать внутриблоковые зоны дислокаций.

По данным аэромагнитной съемки масштаба 1:25000 [50,28] 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 течении жизни разломов должна считаться активной. Наличие таких разломов является признаком возможного проявления кимберлитового магматизма как девонско-каменноугольного, так и пермско-триасового возраста [50]. Кроме того в районе выявлен ряд локальных магнитных аномалий, которые в настоящее время считаются прямым поисковым признаком трубок взрыва. Разумеется, что они могут быть связаны со скоплениями магнитных минералов в кайнозойских осадках, что часто отмечалось и при заверке аномалий в пределах кимберлитовых полей Зимнего берега, но какая-то часть аномалий может соответствовать и трубкам взрыва. Помимо девонских трубок, подобных Зимнебережным, по аналогии с Илазской площадью, где при заверке локальных магнитных аномалий установлены эксплозивные трубки взрыва с признаками алмазоносности среди верхнетатарских пород – Илаза 4,5 [18] можно предполагать в районе наличие тел пермско-триасового возраста.

Вопрос о возможной алмазоносности территории детально разобран при анализе всех имеющихся геофизических материалов по глубинному строению региона с учетом геоморфологии, элементов гипсометрии, дешифрирования космоснимков [27,54]. По сходным с эталоном (Золотицкое кимберлитовое поле) особенностям глубинного строения выделен участок Карпогорского кимберлитового поля. Авторы работ указывают на надежную степень значимости основных критериев сходства. Они считают определяющими возможностями кимберлитового магматизма особенности глубинного строения земной коры и поведения границы верхней мантии [27].

В пределах Карпогорского поля, как на эталонном, выделяется аномальный высокоскоростной объект локального простираия (уровень 25-30 км). В гравитационном поле участку соответствует кольцевая система положительных средней интенсивности аномалий с некоторым их понижением в центре участка. Так же, как в случае Золотицкого рудного поля, его центральная часть осложнена субмеридианальной 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 верхнепермских пород можно предполагать проявление более позднюю по сравнению с Золотицким кимберлитовым полем тектоно-

магматическую активизацию. Подтверждением служат результаты минералогических анализов минералов-спутников в регионе [55].

На основании комплекса структурно-тектонических, геофизических, минералогических и геохимических признаков проведена оценка территории по степени аномалий, выделена аномально-геохимическая зона прогнозируемая как кимберлитовое поле. Наибольший поисковый интерес представляют прогнозируемые узлы: 1–Хорсинский 2–Россохинский, 3–Нельменьгский, на которых отмечены комплексы признаков, зоны субмеридианальных разломов, локальные магнитные аномалии, аномальные геохимические узлы, шлиховые ореолы минералов-спутников.

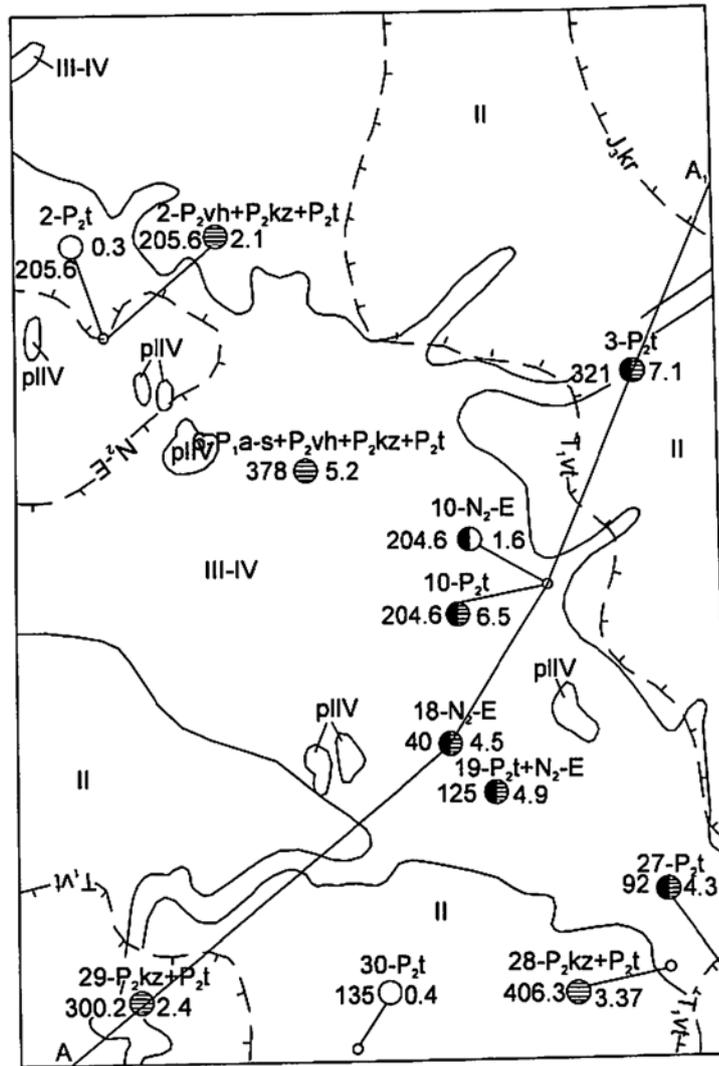
## 8. Гидрогеология

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

Гидрогеологическая стратификация произведена по литолого-стратиграфическому принципу, среди кайнозойских, мезозойских и палеозойских отложений, выделено 10 гидрогеологических подразделений; их распространение и залегание показаны 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 менее 1 м/сут, глубина статического уровня 0,1-1 м, преимущественное питание – субаэральное. Преобладают гидрокарбонатные со смешанным катионным составом воды, с минерализацией 0,02-0,1 г/дм<sup>3</sup>, с рН – 4,5-6,5.

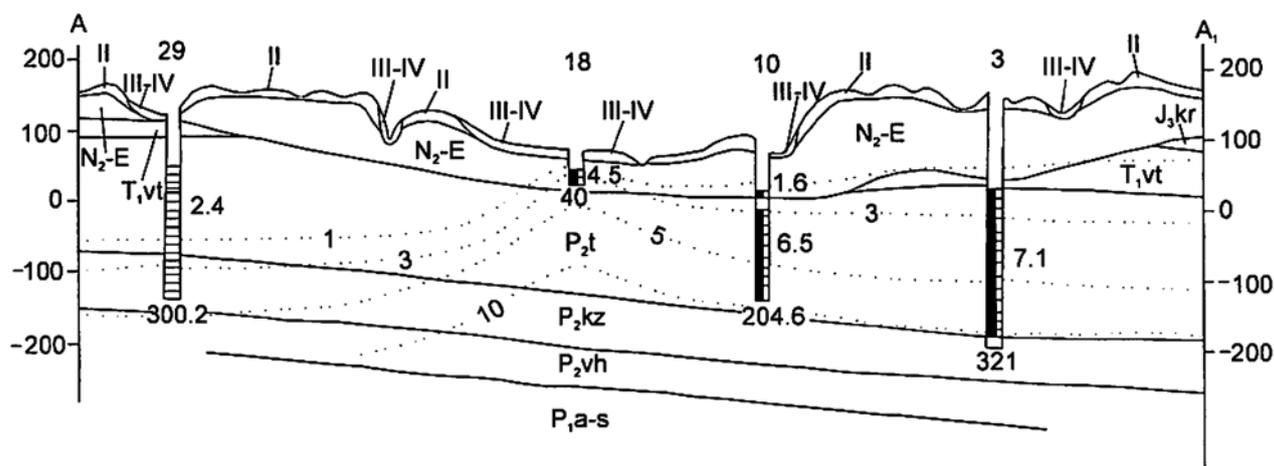
2. Водоносный верхнеплейстоценовый-голоценовый комплекс (III-IV) приурочен к отложениям русла, поймы и террас р. Пинега аллювиального, озерно-аллювиального, озерного, озерно-ледникового, флювиогляциального генезиса; русла, поймы и террас аллювиального, озерно-аллювиального генезиса прочих водотоков. 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



Масштаб 1:500 000

- pIV Слабоводоносный голоценовый болотный горизонт
- III-IV Водоносный верхнеоплейстоценовый-голоценовый комплекс
- II Водоупорный локально водоносный среднеоплейстоценовый комплекс
- 30-P<sub>2</sub>t  
135 ○ 0.4 Скважина, в которой проводилось опробование подземных вод. Обозначения: сверху-номер по каталогу и индекс опробованного гидрогеологического подразделения; слева-глубина скважины, м; справа-минерализация воды, г/дм<sup>3</sup>
- 10-N<sub>2</sub>-E  
204.6 ● 1.6 Скважина, в которой опробовано отдельно несколько гидрогеологических подразделений. Обозначения те же
- 10-P<sub>2</sub>t  
204.6 ● 6.5 Химический состав вскрытых скважинами подземных вод (по преобладающим анионам): ○-гидрокарбонатный, ⊕-сульфатный, ●-хлоридный, ⊕-двухкомпонентный (преобладающий анион справа)
- Граница распространения гидрогеологических подразделений, залегающих первыми от поверхности
- T<sub>1</sub>vt Граница распространения и индекс гидрогеологических подразделений, залегающих ниже первых от поверхности
- A A<sub>1</sub> Линия гидрогеологического разреза

Рис.2 Схема распространения гидрогеологических подразделений



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

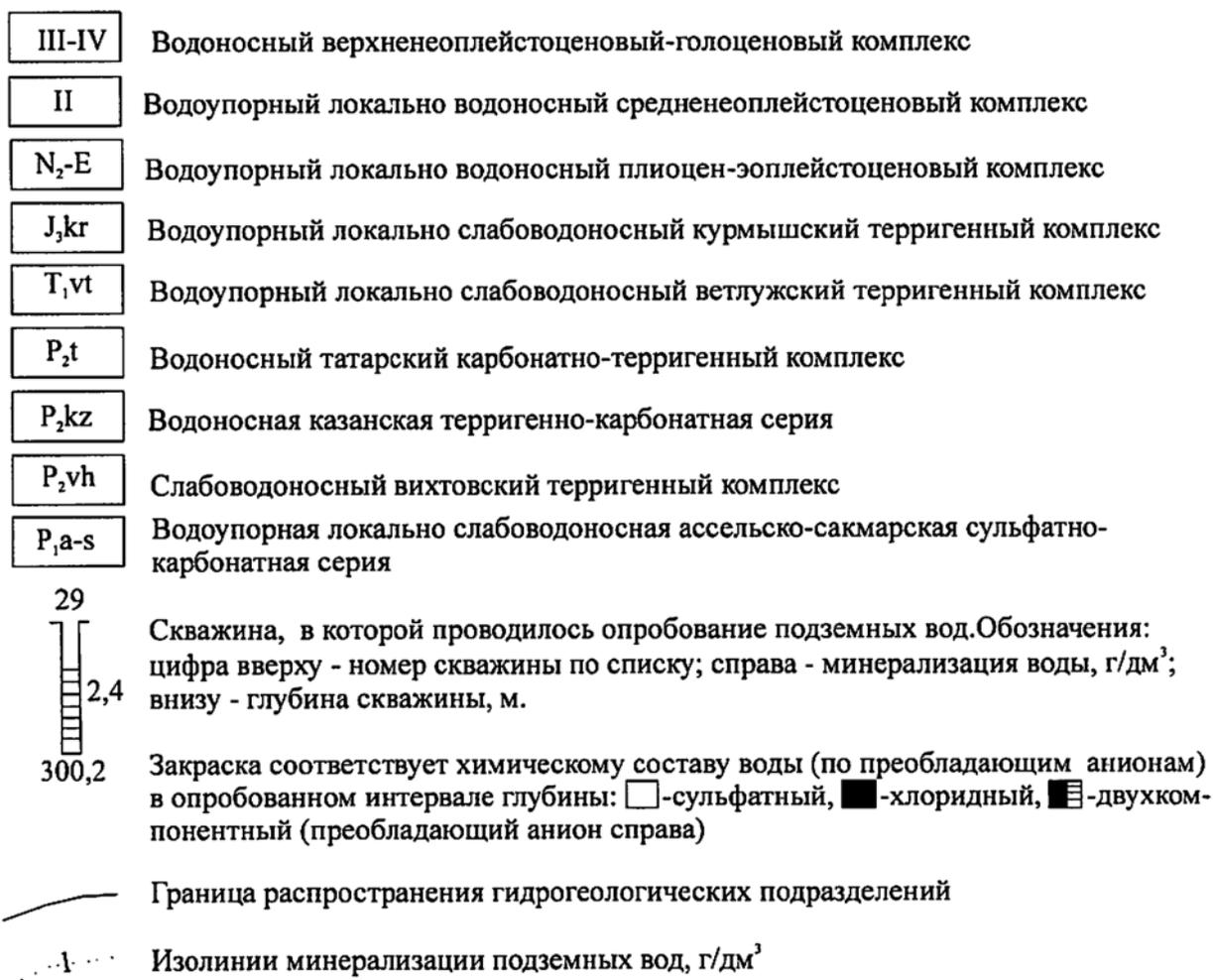


Рис.3 Гидрогеологический разрез по линии А-А<sub>1</sub>

безнапорные, глубина установления уровня 2,2-12 м, преимущественно, до 6 м, дебиты скважин 0,4-4 л/с, при понижениях 1,5-9 м, в основном 2-3 м, удельные дебиты 0,3-1,3 л/с. Дебиты нисходящих источников 0,03-2,5 л/с. Подземные воды пресные, с минерализацией 0,1-0,4 г/дм<sup>3</sup>, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Воды широко используются для водоснабжения индивидуальных хозяйств.

3. Водоупорный локально водоносный среднечетвертичный комплекс (П) объединяет разнотипные (ледниковые, озерно-ледниковые, озерно-аллювиальные, флювиогляциальные) осадки бабушкинского и горкинского горизонтов весьма пестрого литологического состава. Большую часть разреза отложений составляют суглинки, а водовмещающими являются прослои и линзы межморенных песков и песчаные осадки горкинского горизонта, залегающие лишь во впадинах плиоцен-эоценового и докайнозойского рельефа. Мощность комплекса обычно до 20 м, максимальная мощность водоносных отложений – 17 м вскрыта (скважина в п.Ручьи). Комплекс залегает как с поверхности – на водоразделах, так и под более молодыми кайнозойскими осадками – в долинах водотоков. Естественные выходы подземных вод в виде нисходящих источников с дебитами 0,02-0,4 л/с встречены по рекам Явзора, Мысовая, Сямженьга, Юрома, Сура. Восходящий источник с дебитом 0,2 л/с встречен в верховьях р.Ширвей. Минерализация практически повсеместно гидрокарбонатных магниевых-кальциевых вод 0,2-0,5 г/дм<sup>3</sup>. Ввиду локального распространения водоносных отложений комплекс практического значения для целей водоснабжения не имеет.

4. Водоупорный локально водоносный плиоцен-эоценовый комплекс (N<sub>2</sub>-E) распространен повсеместно, исключая площадь поймы и левобережных террас (до четвертой надпойменной) р.Пинега приблизительно ниже устья р.Рудуха. Большую часть разреза комплекса составляют суглинки и глины преимущественно морского и ледово-морского генезиса; прослои и линзы аллювиальных, аллювиально-морских, озерно-аллювиальных песков, зачастую с включением грубообломочного материала, являются водовмещающими. Осадки комплекса повсеместно перекрыты более молодыми кайнозойскими и обнажаются лишь по бортам долин водотоков. Максимальная мощность комплекса 290 м, (скважина 26), максимальная мощность водоносных отложений составляет около 40 м (на юге района) при преобладающей до 15 м. Воды являются напорными, лишь в редких скважинах уровень устанавливается на отметке кровли водовмещающих осадков. Глубина статического уровня от 18 м до +13,5 м. (скважина 10, р.Мысовая). Дебиты скважин от 0,4 до 4,5 л/с, в основном, 1-3 л/с. Скважинами вскрыты как пресные, гидрокарбонатные, сульфатно- либо хлоридно-гидрокарбонатные при разнообразии сочетаний катионов воды с минерализацией 0,2- 0,8 г/дм<sup>3</sup>, так и

минерализованные. Скважиной 10 (р.Мысовая) в интервале 57-67 м вскрыты хлоридно-гидрокарбонатные натриевые воды с минерализацией 1,6 г/дм<sup>3</sup>. Скважиной 18 в п.Слуда в интервале 34-40 м вскрыты хлоридно-сульфатные натриевые воды с минерализацией 4,5 г/дм<sup>3</sup>, аналогичные водам подстилающих отложений. Мелкозернистые аллювиально-морские плиоценовые пески залегают здесь на осадках татарского яруса и составляют с ними единое, по химии и гидравлике тело.

Пресная составляющая подземных вод комплекса может использоваться для мелкого водоснабжения.

5. Водоупорный локально слабоводоносный курмышский терригенный комплекс (J<sub>3</sub>kr) распространен предположительно лишь в бассейне р.Зырянская Ежуга. Мощность осадков – до 59 м. Водовмещающими являются алевролиты, залегающие среди глин. Сведения по их водообильности и качеству вод в районе отсутствуют. По данным на сопредельных площадях (Пинежской, Лешуконской), воды повсеместно напорные с величиной напора от 2 до 50 м, преобладающие значения удельных дебитов скважин – до 0,1 л/с; воды пресные с минерализацией 0,15-0,5 г/дм<sup>3</sup> гидрокарбонатного магниево-кальциевого состава.

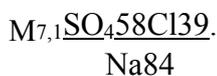
6. Водоупорный, локально слабоводоносный ветлужский терригенный комплекс (T<sub>1</sub>vt) распространен участками лишь на юге-западе и северо-востоке района; сложен глинами с прослоями разнозернистых песков и песчаников. Мощность комплекса в скважине 3 – 8,1 м, в скважине 29 – 26,4 м, максимальная мощность песчаных прослоев – 4,2 м (скважина 29). Воды песков и песчаников в районе не опробовались. На соседней Пинежской площади скважинами вскрыты напорные воды с высотой напора 12,5-157,4 м, статические уровни от 10,5 м до +7,9 м; преобладающие удельные дебиты 0,01-0,1 л/с. Отложения, залегающие выше современного базиса эрозии, содержат воду с минерализацией 0,3-0,9 г/дм<sup>3</sup> гидрокарбонатного, магниево-кальциевого, кальциево-натриевого состава, залегающие ниже – сульфатно-хлоридную натриевую воду с минерализацией 3,9-10,8 г/дм<sup>3</sup>.

7. Водоносный татарский карбонатно-терригенный комплекс (P<sub>2</sub>t) распространен повсеместно, залегая на породах казанского яруса под осадками кайнозоя либо триаса на глубинах от 5 м (скважина 2) до 290 м (скважина 26). Мощность комплекса от 62,6 м (скважина 1) на северо-западе до 215,8 м (скважина 28) на крайнем юго-востоке. Большую часть разреза составляют алевролиты и песчаники, меньшую – мергели, известняки.

Подземные воды повсеместно напорные, по долине р.Пинега наблюдается депрессия пьезометрической поверхности уровней: на водоразделах юго-запада и северо-востока абсолютные отметки уровней 105-170 м, в пределах первой-второй надпойменных террас р. Пинега – 50-70 м. По данным скважин, глубина установления

уровней от 20,5 м (п. Явзора) до +20 м (скважина 10). Дебиты скважин 0,1-19 л/с, в основном, 1-3 л/с; удельные дебиты 0,05-1,4 л/с, при средних значениях 0,2-0,7 л/с. Коэффициент водопроницаемости изменяется в широких пределах: от 6 до 250 м<sup>2</sup>/сут, преобладающие значения 50 м<sup>2</sup>/сут. У дна долин рек Сямженьга, Сура, Явзора, Моховая встречены лишь восходящие источники с дебитом 0,01-3 л/с.

Комплекс содержит пресные и минерализованные воды. На водоразделах юго- и северо-запада мощность зоны пресных вод около 200 м, по долине р. Пинега в центре и на западе листа – 50-100 м. Пресные воды, в основном, гидрокарбонатные магниевые-кальцевые или сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,2-0,7 г/дм<sup>3</sup>. На востоке площади встречены лишь соленые сульфатные, хлоридно-сульфатные натриевые воды с минерализацией до 7,1 г/дм<sup>3</sup>: скважина 3 в интервале 110-317 м вскрыла воды следующего состава:



Пресные воды могут использоваться для централизованного водоснабжения, а минеральные – как лечебно-столовые питьевые.

8. Водоносная казанская терригенно-карбонатная серия (P<sub>2</sub>kz) распространена повсеместно, залегая на глубинах от 87,1 м (скважина 1) на северо-западе до 345,6 м (скважина 28) на юго-востоке. Мощность отложений 60-70 м. Большая часть разреза сложена известняками, меньшая – мергелями, алевролитами, доломитами. Подземные воды в “чистом виде” на площади не опробованы, опробование производилось совместно с водами вышележащих (татарского яруса) и нижележащих (вихтовской свиты, нижней перми) отложений в скважинах 2, 6, 28, 29. Воды повсеместно напорные, статические уровни от 4,4 м (скважина 6) до +13,2 м (скважина 2); дебит скважины 2 – 20 л/с при понижении 12,2 м, удельный дебит 1,6 л/с; дебит скважины 29 – 3,5 л/с, скважины 28 – 4 л/с. Подземные воды повсеместно соленые с минерализацией 2,1-5,2 г/дм<sup>3</sup> сульфатного натриевого и кальциево-натриевого состава. Следует предположить наличие хлоридно-сульфатных и сульфатно-хлоридных вод с минерализацией более 7,1 г/дм<sup>3</sup> (скважиной 3 вскрыты воды с минерализацией 7,1 г/дм<sup>3</sup> в отложениях татарского яруса). Подземные воды комплекса могут использоваться как лечебно-столовые питьевые.

9. Слабоводоносный вихтовский терригенный комплекс (P<sub>2</sub>vh) распространен повсеместно, залегают на глубинах от 209,5 м (скважина 6 – п.Явзора) до 406,3 м (скважина 28 – крайний юго-восток района). Разрез комплекса сложен алевролитами с прослоями гипсов, средняя мощность отложений – 70 м. Воды комплекса опробованы скважинами 2, 6 совместно с водами выше и нижележащих подразделений. По аналогии с соседней – Пинежской площадью, следует предположить наличие хлоридно-сульфатных,

сульфатно-хлоридных и хлоридных вод с минерализацией 10-30 г/дм<sup>3</sup>. Подземные воды комплекса, из-за слабой водообильности, практического значения не имеют.

10. Водоупорная локально слабоводоносная ассельско-сакмарская сульфатно-карбонатная серия (P<sub>1a-s</sub>) распространен повсеместно, вскрыта скважиной б – п. Явзора на глубине 289,5 м, вскрытая мощность – 88,5 м. Разрез представлен гипсами, ангидритами, огипсованными известняками и доломитами. Воды комплекса 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 комплекса, так и в подстилающих каменноугольных породах увеличивается на порядок, состав – хлоридный натриевый, кальциево-натриевый. Воды 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-IV, 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 равнина.

Ледниковые равнины занимают северо-восточную и юго-западную части территории рассматриваемого листа. Образования, формирующие равнину, представлены валунными суглинками с линзами супесей и глин. Распространены подзолистые, подзолистые иллювиально-железистые, подзолисто-глеевые и торфяно-подзолисто-глеевые почвы, на которых произрастают еловые (с примесью сосны и березы) мохово-кустарничковые леса.

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 центральную часть территории между озерно-ледниковыми равнинами. Она охватывает пойму и первую-третью надпойменные террасы реки Пинега. Местами в долинах рек Пинега и Сура осуществляется боковая эрозия берегов с образованием обрывов высотой до 13 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. 2).

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 2. Наиболее крупные поселки со складами ГСМ, животноводческими фермами – Нов.Лавела, Веркола, Городецк, Кулосега, Сульца.

Лесохозяйственный тип отмечается на западе-юго-западе территории. Он 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 Веркола – Сульца, проходящая вдоль р.Пинега; грунтовая дорога сезонного пользования вдоль р.Сура; узкоколейные железные дороги для вывоза древесины. Вдоль них происходит, главным образом, механическое воздействие и химическое загрязнение приземной атмосферы, почвогрунтов, изменение поверхностного и подземного стоков. Основными факторами загрязнения окружающей среды являются склады ГСМ, заправочные станции, комплексы сооружений, связанных с железной дорогой и собственно дороги.

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.

Таблица 2

## 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 2

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		

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 типу, 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 центральной части территории, в пределах развития торфяных и торфяно-глеевых почв (низменные болота), а также в северо-восточной и юго-западной частях 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 средней степени геохимической устойчивости.

Таким образом, большая часть территории листа относится к геохимически среднеустойчивой. Низкая степень геохимической устойчивости отмечается на некоторых участках ландшафта ледниковой равнины и развития болот в пределах озерно-ледниковых и озерно-аллювиальной равнин.

Геодинамическая устойчивость площади оценивается по следующим основным факторам: пораженности территории эколого-геологическими процессами (ЭГП) – наиболее значимый фактор; инженерно-геологической группы пород и средней крутизне склонов – значимые; растворимости пород и закреплённости поверхности растительностью – менее значимые.

По степени пораженности ЭГП территория характеризуется как высокоустойчивая к физико-механическому воздействию. Отмечаются лишь отдельные участки, потенциально предрасположенные к активизации ЭГП: долина р.Пинега и

агроландшафты. Последние можно охарактеризовать как площади низкой степени устойчивости.

По инженерно-геологической группе пород территория оценивается как средне- и низкоустойчивая. К первым относятся ледниковые и озерно-ледниковые (на абсолютных отметках 95-115 м) равнины, т. к. на них развиты связные породы, представленные супесями и суглинками преимущественно плотными и пластичными, ко вторым – озерно-ледниковые (на абсолютных отметках 75-95 м) и озерно-аллювиальная равнины, сложенные рыхлыми осадками (супеси и пески).

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 высокоустойчивая, т.к. широко развиты терригенные и карбонатно-терригенные отложения. Только на северо-западе на незначительной площади отмечаются терригенно-карбонатные отложения (средняя устойчивость).

По закреплённости 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 на 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 [9].

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, наблюдается антропогенное загрязнение вод (повышение содержания хлоридных и сульфатных солей).

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

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 проведена на основе совмещения факторов геохимической и геодинамической устойчивости, гидрогеологических, геохимических и ландшафтных признаков природных геоэкологических комплексов. Выделены площади трех степеней потенциальной геолого-экологической опасности: благоприятной, удовлетворительной и потенциально напряженной.

Потенциально напряженные по оценке эколого-геологической опасности участки занимают центральную часть территории в пределах ландшафта озерно-аллювиальной равнины. 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 и севере 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 ледниковых 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-IV – это малоосвоенная территория с естественными (или слабоизмененными) ландшафтами, в пределах которых отсутствуют опасные (неблагоприятные) природные объекты, а фактическая эколого-геологическая обстановка 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 долине р.Пинега) с ранее отмеченными техногенными объектами, нарушающими и загрязняющими среду (табл.2), наблюдается ухудшение экологического состояния геологической среды. При дальнейшем освоении территории необходимо применять меры, позволяющие уменьшить или вообще свести к минимуму негативное воздействие на природу (лесовосстановительные работы в полном объеме; санация природных систем, компонентов геологической среды и другие).

### Заключение

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

- при довольно четком расчленении отложений татарского яруса на свиты по литологическим признакам из-за слабой охарактеризованности органическими остатками весьма проблематично 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 – эта работа в настоящее время ведется сотрудниками “Невскгеология” и ВСЕГЕИ. 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 НИИГГ 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.) СПб.: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. 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.
11. 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.ХІХ, 1980.

12. 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.
13. Розанов В.И. Новые данные о стратиграфии юры севера Московской синеклизы. В сб.: Юрские отложения Русской платформы. Л., ВНИГРИ, 1986, с.102-110.
14. 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.
15. Розанов В.И., Астафуров В.А. Верхняя пермь стратотипической местности. Тез. докл. Всесоюзн. конф. Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока СССР. т.1, Сыктывкар, 1988, с.164-165.
16. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л., Гостоптехиздат, 1953.
17. 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.
18. Третьяченко В.В. и др. Перспективы мезозойского кимберлитового вулканизма юго-восточной части Архангельской алмазоносной провинции. Разведка и охрана недр № 5, 1997, с. 15-21.
19. Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов Европейской части СССР. Л., Недра, 1991.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.

24. 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.
25. Атласов Р.Р., Долгих Т.С. Окончательный отчет о результатах геолого-съёмочных работ м-ба 1:200000 в пределах территории листов Р-38-III,IV (бассейн среднего течения р.Пинега) ВАГТ, М., 1971, 339 с.
26. 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.
27. Березовский В.З., Ширококов 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.
28. 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, 3п ГГП Севзапгеология.
29. 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.
30. 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.
31. Ершов Л.А., Станковский А.Ф. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 на Товской площади, ЮГРЭ, Архангельск, 1985.

32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. Коц В.Г., Гаврилова Г.Г., Семенова К.В. Тектоника Мезенской синеклизы. ВНИГРИ, 1973.
39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. 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.

43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. Писарева Л.И., Иванова Г.М. Отчет Тематической партии N 2 за 1971-73 г. 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.
47. 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.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. 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.

52. 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.
53. 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.
54. 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.
55. 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 отряд, 1983-1985 г. г.)". КТЭ, Архангельск, 1985.
56. 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.
57. 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  
днеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований

листа Р-38-IV

Государственной геологической карты Российской Федерации

масштаб 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					
II-1	3	Рубухское	к	5	Законсер- вированное
III-4	1	Рандастрово	к	5	
Группа III. Неметаллические ископаемые					
Строительные материалы					
Глинистые породы					
IV-4	1	Кулосека	к	48	Законсер- вированное
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал					
II-1	1	Хяrsa	к	48	Законсер- вированное
II-1	2	Веркола	к	48	
II-2	2	Сямженьга	к	48	-//-
II-2	5	Брод	к	48	-//-
III-3	1	Остров	к	48	-//-
Пески строительные					

1	2	3	4	5	6
I-1	1	Хорса	к	48	Законсер- вированное
I-1	1	57-км	к	48	
II-2	4	Явзора		48	-//-
II-2	6	Лавеса	к	48	-//-
III-3	2	Городец	к	48	-//-
III-4	2	Глухое	к	25	-//-
IV 4	2	Сульца	к	48	-//-
			к		
Группа V. Подземные воды и лечебные грязи					
Минеральные воды					
II -1	2	Скважина –2	к	51	Не эксплуатиру- ются
II -4	3	Скважина –3	к	48	
II-2	6	Скважина –6	к	25	
III-4	10	Скважина –10	к	51	
III-3	17	Скважина –17	к	Бурвод	
III-3	18	Скважина –18	к	Бурвод	
IV-3	19	Скважина –19	к	25	
IV-4	27	Скважина –27	к	25	

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>
1	2	3	4	5	6
Лист Р-38-VI Государственная геологическая карта Российской Федерации Геологическая карта донеоген-четвертичных и неоген-четвертичных образований масштаб 1:200 000					
Твердые горючие ископаемые					
Торф	млн.м <sup>3</sup>	-	-	-	74,6
Строительные материалы					
Глинистые породы					
Глины кирпичные, черепичные и гончарные	тыс.м <sup>3</sup>	-	-	500	-
Глины кирпичные	млн.м <sup>3</sup>	-	-	-	105
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал	тыс.м <sup>3</sup>	-	-	2626	-
Песок строительный	тыс.м <sup>3</sup>	-	-	2385	-
Пески строительные и песчано-гравийный материал	млн.м <sup>3</sup>	-	-	-	1611
Подземные воды					
Минеральные воды	-	-	-	-	Не разведано

## Приложение 3

## Характеристика прогнозируемых на коренные источники алмазов территорий на листе Р-38-IV

№ № п/ п	Название территории и ее размеры	Геолого-структурная позиция	Сопряженность с г/ф аномалиями	Состав г/х аномалий, приуроченность к АГЗ	Сопряженность с минералогическими ореолами	Оценка перспективности и её надежность
1	2	3	4	5	6	7
1	Хорсинская 32x27 км (общая), в пределах листа 20x25 км	сочленение Архангельского выступа и Верхнепинежского прогиба, приуроченность к зоне дислокаций субмеридионального простирания и СЗ градиентной зоне	аэромагнит. аномалии 169, 172, 207, 198, 201, 202	цинк, барий, кобальт, никель, ванадий, М1, М2, М3; СЗ часть АГЗ	пироп-оливин-хромшпинели-довая ассоциация; сопутствующие золото, барит, шл. 3-237 – высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>высокая</u> средняя
2	Рассохинская 28x23 км субмеридионального простирания	западный склон Верхнепинежского прогиба, приуроченность к субмеридиональной зоне дислокаций	аэромагнит. аномалии 160, 161, 163, 164, 167	ванадий, кобальт, хром, М2, М3; СВ часть АГЗ	пироп-оливинная ассоциация, сопутствующие золото, барит, шл. 3-211, 3-203 – высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>высокая</u> средняя
3	Нельменьгская 25x20 км (общая), в пределах листа 20x13 км	сочленение Архангельского выступа с Онежским и Верхнепинежским прогибами, приуроченность к зоне дислокаций субмеридионального простирания	аэромагнит. аномалии 184, 185, 183, 187	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
4	Кулосегинская 25x25 км	западный склон Верхнепинежского прогиба, приуроченность к субмеридиональной зоне дислокаций и градиентной зоне СЗ простирания			пироп-оливин-хромшпинели-довая ассоциация, сопутствующие золото; шл. 3-464, 3-467 – высокохромистые пиропы алмазоносной ассоциации	<u>средняя</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 <sup>2</sup>	Геологическая структурная позиция	Сопряженность с геофизическими аномалиями	Сопряженность с минералогическими ореолами
			Ср аном Сф	Нэл Нобщ	Ма=Ка*Км				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Верховье р. Унола	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 4,1 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	2,5	Краевая часть Карпогорского поднятия		
2	р. Нельменга с притоками и низовье р. Лывлей	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	Аэромагнитные аномалии 183, 184, 185	Шл. 3-296 - высокохромистые пиропы алмазной ассоциации
3	р.Хорса с притоками	цинк барий кобальт ванадий никель	9,5 8,2 4,7 4,4 3,5	1 0,7 0,9 0,9 1	9,5 5,9 4,3 4,1 3,5	24,5	Верхне-Пинежский прогиб	Аэромагнитные аномалии 201, 202	Шл. 3-237 - высокохромистые пиропы алмазной ассоциации

## Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		свинец хром медь M1 M2 M3	4 4 3,4 97,5 71 83	0,8 0,7 0,8 1 1 0,9	3,3 2,75 2,6 97,5 71 75				
4	Верховье р. Лывлей	барий M1 M2 M3	13 24,6 111 104	0,8 0,9 1 1	10 22,1 111 104	4,5	Верхне-Пинеж- ский прогиб	Аэромагнитные аномалии 183, 187, 191	
5	р.р. Б.Тынвей и М.Тынвей	ванадий цинк медь свинец M1 M2	4,1 3,7 2,6 3,3 26,7 20,5	0,65 0,7 0,9 0,13 0,7 0,54	2,7 2,6 2,4 0,43 18 11	16,5	Верхне-Пинежс- кий прогиб	Аэромагнитные аномалии 107, 171, 203, 204	
6	р. Ширвей	барий цинк ванадий кобальт медь хром никель свинец M1 M2 M3	12,4 8,9 6 5 4,7 4,4 3,9 2,6 104 111,5 277	1 1 1 1 1 1 1 1 0,8 0,76 0,74	12,4 8,9 6 5 4,7 4,4 3,9 2,6 83 85 204	14,5	Верхне-Пинежс- кий прогиб	Аэромагнитная аномалия 161	Шл. 3-211, 3-203 высокохромистый пироп алмазонас- ной ассоциации

## Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	р.р. Правая и Левая Рассоха	ванадий кобальт хром M2 M3	268 8,5 3,2 20 14,7	0,9 0,15 0,3 0,3 0,85	2,6 1,25 1,05 5,6 12,5	16,5	Верхне-Пинеж- ский прогиб		
8	р. Зырянская Ежуга	хром никель медь M2	3,9 3,05 2 13	0,9 1 0,7 1	3,6 3,05 1,4 13	8,5	Верхне-Пинеж- ский прогиб		
9	Ср. течение р. Сямженьга	ванадий медь	3 23	0,7 0,5	2,1 1,15	12	Верхне-Пинеж- ский прогиб		
10	Верховье р. Нижняя Уя	барий марганец M3	8,1 8 89	1 1 1	8,1 8 89	6	Верхне-Пинеж- ский прогиб		
11	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	2	3
1.	Скважина, 136,0 м, вскрывает разрез отложений татарского и казанского ярусов	48, скв. 198/1
2.	Скважина, 205,6 м, вскрывает разрез отложений татарского, казанского и уфимского ярусов	51, скв. 651
3.	Скважина, 321,0 м, вскрывает разрез отложений триаса, татарского, казанского ярусов верхней перми	48, скв. 303
4.	Скважина, 127,7 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса верхней перми	25, скв. 6
5.	Скважина, 125,0 м, вскрывает разрез неогеновых отложений	48, скв. 2/25
6.	Скважина, 378,0 м, вскрывает разрез татарских, казанских уфимских отложений	25, скв. 01
7.	Скважина, 56,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/22
8.	Скважина, 49,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/21
9.	Скважина, 60,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/20
10.	Скважина, 204,6 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	51, скв. 652
11.	Скважина, 43,0 м, вскрывает разрез неоген-четвертичных отложений	48, скв. 2/12
12.	Скважина, 32,0 м, вскрывает разрез отложений татарского яруса	48, скв. 2/11
13.	Скважина, 40,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/10
14.	Скважина, 65,5 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/9
15.	Скважина, 79,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 2/7
16.	Скважина, 305,0 м, вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 305
17.	Скважина, 76,8 м, вскрывает разрез татарских отложений	Бурводстрой
18.	Скважина, 40,0 м, вскрывает разрез четвертичных отложений	Бурводстрой

1	2	3
19.	Скважина, 125,0 м вскрывает разрез татарских отложений	25, скв. 2
20.	Скважина, 65,0 м вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 3/17
21.	Скважина, 161,5 м вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 3/16
22.	Скважина, 157,0 м вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 3/15
23.	Скважина, 120,0 м вскрывает разрез татарских и казанских отложений	48, скв. 192
24.	Скважина, 273,0 м вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 3/14
25.	Скважина, 131,1 м вскрывает разрез татарских отложений	48, скв. 311
26.	Скважина, 290,0 м вскрывает разрез неоген-четвертичных отложений	48, скв. 307
27.	Скважина, 92,0 м вскрывает разрез татарских отложений	25, скв. 5
28.	Скважина, 406,3 м вскрывает разрез татарских, казанских, уфимских отложений верхней перми.	48, скв. 309
29.	Скважина, 300,2 м вскрывает разрез отложений триаса, татарских, казанских отложений верхней перми	48, скв. 308
30.	Скважина, 135,0 м вскрывает разрез татарских отложений	51, скв. 274

## Приложение 6

## Дополнение к приложению 5

№ скв. на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья скв.-н	Глубина, в м	Абсолютная отметка подошвы															№ ист. по списку лит., авт. №
				Q, N-Q	T <sub>1vt</sub>	P <sub>2sl</sub>	P <sub>2bl</sub>	P <sub>2nv</sub>	P <sub>2ns</sub>	P <sub>2jr2</sub>	P <sub>2jr1</sub>	P <sub>2km</sub>	P <sub>2bn</sub>	P <sub>2kv</sub>	P <sub>2vn</sub>	P <sub>2ds</sub>	P <sub>2vh</sub>	P <sub>1a-s</sub>	
2	1-II	55	205,6	50	-	-	-	-	-	15	-48,5	-	-59	-80	-95	-109	<-150,6	-	51,скв.651
3	4-II	140	321	41,3	33,2	-	4,4	0,5	-19	-85,5	-154	-177	<-166,5	-	-	-	-	-	48,скв. 303
6	2-II	52,5	378	47	-	-	-	-	-	-24,5	-85,5	-90,5	-96	-113	-128	-157	-237	<-325,5	25,скв. 01
16	4-III	130	305	-8,8	-	-	-	-	-31,2	-92	<-175	-	-	-	-	-	-	-	48, скв.305
28	1-IV	110	406,3	-19,8	-	-	-	-38,2	-83,5	-156,5	-226,0	-235,6	-246,5	-270,0	-291,4	-295,5	<-296,3	-	48, скв 309
29	4-IV	155	300,2	107,8	81,4	67,8	44,5	35,4	9,0	-41,5	-86,8	-87,3	-91,0	-113,2	<-145,2	-	-	-	48,скв.308