

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Уч. № 0140

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТЫ СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ТИХВИНСКО-ОНЕЖСКАЯ

Лист Р-36-XXX

Объяснительная записка

Составители: *М.Е. Вигдорчик, Е.А. Зельдина, Д.И. Гарбар,
А.М. Оганесова, Л.Г. Кабаков*

Редакторы: *В.С. Кофман, Б.Н. Архангельский*

266P

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ 26 декабря 1967 г.,
протокол № 45 и гидрогеологической секцией Научно-редакционного
совета ВСЕГЕИ при ВСЕГЕИ 20 декабря 1969 г., протокол № 13



СИ: СЛ 3251, СЛ 3252

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-36-XXX площадью 2900 км² (без акватории) расположена в юго-западном Прионежье (60°40' - 61°20' с.ш.; 35°00' - 36°00' в.д.). Северная ее часть находится в пределах Карельской АССР, южная - в Ленинградской и Вологодской областях.

Комплексы карт составлен по материалам геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000, произведенной Прионежской партией в 1961-1964 гг., а также в результате обобщения всех материалов предшествующих геологопоисковых, разведочных и геофизических работ.

Проведенные здесь исследования имели целью установить перспективность территории в отношении возможных полезных ископаемых, уточнить стратиграфический разрез образований протерозоя, палеозоя и антропогена и подойти к решению вопросов, имеющих не только локальное, но и региональное значение, и в частности, вопросов тектоники "зоны сочленения" Русской плиты и Балтийского щита.

Геологическая часть работы выполнена М.Е.Вигдорчиком, Д.И.Гарбаром, А.М.Оганесовой, А.Г.Кабаковым, гидрогеологическая - Е.А.Зельдиной. Определения фауны сделаны Б.П.Марковским, В.Ю.Горянским, Э.Ю.Марк; спорово-пыльцевой анализ - М.Б.Андреевой, Е.А.Вандерфлит и Е.А.Спиридоновой.

Рельеф. Юго-западная часть района относится к Вепсовской возвышенности, северная и юго-восточная - к Прионежской низменности. Вепсовская возвышенность выражена здесь Менорской грядой (абс.отм. 304-120 м) и Свирско-Оштинскими высотами (абс.отм. 209-120 м), а Прионежская низменность - Водлицкой и Ивинской низинами (абс.отм. 120-32 м), юго-восточной частью Шокшинской гряды и котловиной Онежского озера, межениный уровень которого составляет 33 м, а отметки дна достигают местами - 21 м. Наиболее крупные реки - Свирь, вытекающая из Онежского озера, а

также Ошта, Водлица и Мегра, впадающие в это озеро с юга. Наиболее крупные озера — Мегрское, Водлицкое и Кедринское — представляют собой южные заливы Онежского озера. Озера Гонтинское, Южсовское и др. приурочены к глубоким линейным понижениям рельефа северо-восточного простирания. Основные массивы болот расположены в Ивинской и Водлицкой низинах.

Климат района умеренно континентальный, с относительно теплым летом, умеренно холодный зимой, с неустойчивым режимом погоды и значительным количеством осадков. Среднегодовая температура не превышает $+2,5^{\circ}\text{C}$, среднегодовая сумма осадков составляет 650–700 мм, из них 350 мм приходится на летне-осенний период года. Превышение количества выпадающих осадков над испарением (на 300–350 мм) способствует повышенной заболочиваемости территории.

По особенностям растительности район относится к подзоне средней тайги. Около 85% площади покрыто лесом, 15% занято болотами и лугами. Среди лиственных пород преобладает береза. Хвойные представлены елью и сосной.

Коренное население района — русские, вместе с тем в его северной части проживают карелы, а в южной — венгры. Плотность населения 8–10 человек на 1 км^2 . Население занято сельским хозяйством и на лесоразработках. Наиболее крупный населенный пункт — пос. Вознесенье, речной порт на трассе Волго-Балтийского водного пути, пересекающего территорию листа с запада на восток.

История геологического, гидро-геологического и геофизического изучения. Первые сведения о геологии и полезных ископаемых территории относятся к концу XVIII в. С этого времени и до Великой Октябрьской революции здесь проводились исследования, связанные с именами Р.Мурчисона, П.Гельмерсена, А.Иностранцева, Ф.Ю.Левинсона-Лессинга, Н.Н.Милухо-Маклая и др. Волею судьбы П.Гельмерсеном кварцито-песчаники, развитые в юго-западном Прионежье, были отнесены В.М.Тимофеевым (1916, 1935), И.Седерхольмом (1930 г., 1932 г.), И.Т.Судовиковым (1937, 1939 г.) к докембрию. В.М.Тимофеев предложил расчленение ютнийских образований на каменоборскую и шокшинскую толщи и поддержал мнение К.Фохта (1885 г.) об их "котловиннообразном залегании".

Промышленному использованию кварцито-песчаников посвящены работы П.А.Борисова (1910 г., 1956 г.), В.М.Тимофеева (1916, 1935), Н.Г.Судовикова (1937–1939 г.), В.И.Соколова (1934 г.), А.Н.Гейслера (1936 г.) и др.

В послевоенный период началось комплексное геолого-геофизическое изучение района. Работы М.А.Гилляровой (1941 г., 1956 г.), Е.М.Михайлик и А.И.Барановой (1944 г., 1950) позволили уточнить положение образований ютнийской серии в разрезе докембрия Южной Карелии. Работами ЗИТ выявлены Шимозерская и Гонтинская магнитные аномалии. Пробуренные здесь скважины, хотя и не выяснили природы аномалий, позволили внести существенные коррективы в представления о геологическом разрезе района. Вскрытие Гонтинской скважиной образования докембрия, Н.А.Пахтусова (1962) сопоставила с шуйской свитой верхнего протерозоя, развитой в Карелии.

В трудах К.О.Кратца (1953 г., 1963) подробно разработаны вопросы петрографии, петрологии, генезиса и условий залегания верхнепротерозойских основных пород; высказано предположение о наличии разрывных нарушений в толще докембрийских образований. Литологии и стратиграфии ютнийских осадочных образований юго-западного Прионежья посвящены работы Л.П.Галдобной (1954 г., 1958), которая, уточняя схему, предложенную ранее В.М.Тимофеевым, выделила в разрезе ютния ряд пачек, определила их мощность и площадь распространения. Впоследствии эта схема неоднократно уточнялась и дополнялась рядом исследователей (Кайряк и др., 1960ф; В.Н.Шкворов, 1960 г.; Михайлик, Галдобина, 1961ф; 1962ф; В.Н.Шустов, 1963 г.; И.И.Экман 1964 г.; Мартынов и др., 1961ф и др.). Проблемой промышленного использования кварцито-песчаников и диабазов района в 50–60-е годы занимались А.А.Розенкранц (1953 г., В.С.Артамонов (1954 г.), А.П.Мартынов (1961ф, 1963г.), И.Ф.Военушкин (1961ф) и др.

История изучения палеозойских отложений территории листа, начинается с маршрутных исследований В.М.Тимофеева (1922) по р.Свирь. В 1931–1934 гг. южное побережье Онежского озера (Андо-мо-Вытегорский район) было освещено десятиверстной съемкой 54 листа В.П.Бархатовой. Была предложена местная стратиграфическая схема каменноугольных отложений. Полоса выходов каменноугольных отложений от р.Анды до р.Каши, в связи с их возможной бокситоносностью, планомерно изучается с послевоенного времени. В 1953 г. составляется первая схематическая карта масштаба 1:200 000 (А.Н.Александрова, В.С.Кофман, О.Н.Элькин, 1953 г.). Параллельно съемке и после ее завершения на этой же территории производил поиски бокситов В.С.Кофман (1950ф, 1954ф). Им в первом приближении были решены вопросы размещения бокситовых месторождений и выявлено крупное водораздельное поднятие довизейской

поверхности – Кильозерокий вал, обусловившее резкое различие разрезов карбона андомо-вытегорского и тихвинского типов. Эти материалы с учетом последних данных (Кофман, 1964ф) были использованы для составления геологической карты листа Р-36-XXX. Верхнедевонские отложения, систематическое изучение которых началось позднее, на территории листа впервые описаны Н.А.Пахтусовой по материалам глубокой скважины, пробуренной СЗГУ в 1950 г., расположенной близ д.Гонгиничи. Окончательную интерпретацию эти материалы получили в объяснительной записке к карте масштаба 1:1 000 000 листов Р-35-36 (Перевозчикова В.А., Петрова Е.А., 1959ф).

История изучения четвертичных отложений и неотектоники юго-западного Прионежья, помимо составления карт масштаба 1:500 000 (Крейда, 1958ф; Изотова, 1958ф), в основном связана с работами К.К.Маркова (1934) и Г.С.Бисоке (1959), выделивших на смежной с севера территории осадки микулинского межледникового и валдайского оледенения, а также с исследованиями Н.Н.Соколова (1949), Д.Б.Малаховского, В.С.Кофмана и др. (1958 г.), Э.П.Саммета, М.Е.Вигдорчика (1962 г.) и других геологов, изучавших стратификацию четвертичных отложений Северо-Запада Русской равнины. На основании проведенных исследований, отложения последнего оледенения, составляющие основную часть четвертичного покрова Северо-Запада Русской равнины, разделяются на ряд стадивальных и межстадивальных горизонтов и слоев.

В гидрогеологическом отношении район изучен слабо. В 1957–1958 гг. Пятым геологическим управлением на территории листа Р-36-Г была произведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:500 000 Е.М.Изотовой – в северо-восточной части и Н.А.Крейдой – в восточной. В связи с тем, что бурение не проводилось, изучены только четвертичные водоносные горизонты. Некоторые дополнительные данные по гидрогеологии дочетвертичных пород даны скважины "Бурвода", пройденные для водоснабжения в ряде населенных пунктов. Отдельные сведения по гидрогеологии района содержатся в работах П.П.Мартынова (1961ф), И.Ф.Военушкина (1961ф) и Б.Н.Шустова (1963 г.).

Геофизическая изученность территории связана с работами Западного геофизического треста, начавшего в 1946–1947 гг. аэромагнитную съемку территории. Был выявлен ряд локальных магнитных аномалий положительного знака: Гонгинская, Крестнозерская и др. Наземными работами были уточнены границы аномальных зон,

методом ВЭЗ определены глубины залеганий кровли фундамента и составлен геоэлектрический разрез с условно выбранными параметрами (Довгылло, 1949ф). В 1959 г. Г.А.Поротова, по материалам аэромагнитной съемки, составила обзорную тектоническую карту региона, которая в 1961 г. была уточнена М.Е.Вахрамковой по материалам гравиметрической съемки масштаба 1:200 000. В последние годы рядом организаций производились единичные разрозненные геофизические исследования: электропрофилирование, магниторазведка и изучение физических свойств (В.Н.Шкворов, 1960 г.; Б.Н.Шустов, 1963 г.), палеомагнитные исследования и изучение физических свойств (П.Л.Кацелин, 1965 г.).

В 1961–1964 гг. в рамках листа Р-36-XXX была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000. В процессе этой работы были пробурены глубокие структурно-картировочные скважины, разрезы которых использованы для стратиграфического расчленения отложений протерозоя, палеозоя и четвертичного периода. Была выполнена обширная программа гидрогеологических и геофизических исследований. Полученные материалы положены в основу подготовленного к изданию комплексов карт и настоящей объяснительной записки к ним.

СТРАТИГРАФИЯ

В пределах территории листа Р-36-XXX развиты протерозойские, палеозойские и четвертичные отложения.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Иотнийская серия (Р₃ ит)

В составе серий на описываемой территории выделяются три свиты: шуйская, петрозаводская и шокшинская.

Ш у й с к а я с в и т а (Р₃ ш) как самостоятельная стратиграфическая единица впервые была выделена Е.М.Михайлик в южной Карелии в бассейне р.Шуй (1961ф). В юго-западном Прионежье разрез, подобный описанному Е.М.Михайлик, вскрыт в южной части территории буровыми скважинами № 21 и Гонгинской соответственно в интервалах глубин: 320,1–280,4 м и 573,77–477,08 м. Однако стратиграфическое положение этой части разреза протерозойских пород осталось неясным, так как ни одна из скважин не достигла подстилающих пород, а выше уже залегают

отложения валдайской серии. Поэтому вскрытая буровыми скважинами толща переслаивания алевролитов, кварцевых и кварц-полевошпатовых песчаников, кварцито-песчаников, филлитовидных сланцев и филлитов отнесена к шуйской свите условно. Возможно, она занимает и более высокое стратиграфическое положение.

Алевролиты в описываемой толще выражены глинистыми, кварцевыми и глинисто-карбонатными разностями серого и зеленовато-серого цвета, с алевритовой и алевропелитовой структурой, со слоистой и сланцеватой текстурой, с кварцевым, кварцево-глинистым и карбонатным цементом. Обломочный материал, представленный кварцем (30-50%) и полевым шпатом (до 10%), составляет до 30-60% от общей массы породы. В породе содержится до 30-40% глинистого вещества, сильно хлоритизированного и серицитизированного, до 25-35% скрытокристаллического карбоната (доломит) и 5-8% окислов железа. Кварц, а также карбонатное и глинистое вещество распределены неравномерно. Алевролиты образуют мало-мощные прослои и линзы (мощность - первые сантиметры) чередующиеся с прослоями песчаников и сланцев.

Песчаники и кварцито-песчаники кварцевые и кварц-полевошпатовые, буровато-серые и серые, мелкозернистые, с псаммитовой, лепидобластовой и гранобластовой структурами, с кварцевым и глинисто-кварцевым цементом. Содержание кварца в породе колеблется в пределах от 35 до 70%, полевых шпатов - до 40%. Песчаники, как и алевролиты, тонко переслаиваются со сланцами. Содержание песчаников и алевролитов в разрезе постепенно уменьшается в направлении сверху вниз.

Филлитовидные сланцы и филлиты темно-зеленого и зеленовато-темно-бурого цвета с фиолетовым оттенком, с микро-лепидогранобластовой, тонкопелитовой и реликтовой бластоалевропелитовой структурой и со сланцеватой текстурой состоят из агрегатов хлорита-серицита (до 90%), обломков кварца (до 20%), скоплений скрытокристаллического карбоната (до 15%) и железистого вещества (5-6%). Филлитовидные сланцы и филлиты несут следы динамометаморфизма, проявляющегося в виде мелкой пльчатости, хорошо видимой в зерне. Количество прослоев филлитовидных сланцев и филлитов и их мощность возрастает по направлению сверху вниз. Описываемые породы осланцованы, серицитизированы и хлоритизированы, зерна кварца в них регенерированы, повсеместно присутствуют гидрокислы железа. На отдельных участках они рассеяны единичными тонкими (мощность 5-10 см) прожилками кварцевого, кварц-карбонатного, кар-

бонатно-кварцевого и полевошпат-карбонатного состава.

Все перечисленные особенности позволяют условно сопоставлять выделенную толщу, общей мощностью в 97 м, с верхней частью нижней подсвиты и нижней частью средней подсвиты шуйской свиты.

Петрозаводская свита. В разрезе верхнепротерозойской подгруппы юго-западного Прионежья стратиграфически выше шуйской свиты располагается петрозаводская свита. Однако непосредственный контакт между ними не установлен. Наиболее полно образования петрозаводской свиты изучены севернее территории листа Р-36-XXX, в районе г.Петрозаводска, где они вскрыты рядом обнажений и многочисленными скважинами (Кайряк и др., I960ф; Михайлик и др.; I96Iф; А.П.Мартынов, I965ф). Там в ее составе выделяются две подсвиты: нижняя и верхняя. В пределах описываемой территории выявлены образования только верхней подсвиты, да и то не в полном объеме.

Верхняя подсвита ($Pt_3? R_2^2$). Породы, относимые к верхней подсвите петрозаводской свиты, в пределах территории листа Р-36-XXX встречены всего лишь в двух местах: в северо-восточной ее части у пос.Рыбрека (Военушкин, I96Iф), где они прослеживаются в виде полосы субмеридионального простирания вдоль западного побережья Онежского озера (от берега озера до дороги Вознесенье-Петрозаводск), и на юго-западе - у дер.Юксовичи, где они вскрыты буровой скважиной в интервале I38,6-II7,15 м (абс. отм.83,6-62,15).

Породы верхней подсвиты представлены пачкой переслаивания кварцитов, кварцито-песчаников, песчаников и сланцев с редкими прослоями и линзами конгломератов (у пос.Рыбрека) и с брекчиями глинистых сланцев (дер.Юксовичи). Нижняя граница верхней подсвиты в описываемом районе не установлена, что касается границы между петрозаводской и вышележащей шокшинской свитами, то она проводится по подошве базального слоя шокшинской свиты, содержащего гальку пород петрозаводской свиты. В скв.З (Военушкин, I96Iф) эта граница проведена на глубине I9,46 м (абс.вмс. отм.84,74м). Подсвита сложена кварцито-песчаниками и полевошпат-кварцевыми песчаниками серого, темно-серого, розовато-серого и зеленовато-серого цвета (с глубиной окраска пород становится более темной) с прослоями кварцитов. Песчаники тонко-, горизонтально- и косослоистые. Слойки собраны в серии мощностью от нескольких до десятков сантиметров. Обломочный материал представлен кварцем (до 90%), полевым шпатом (3-5%), обломками кварцита (до 7%), чешуйками слюды (мусковит, биотит), рудными минера-

лами. Акцессорные минералы: апатит, циркон, турмалин, гранат. Вокруг зерен кварца зачастую отмечаются регенерационные каемки вторичного кварца, а также каемки, образованные гидроокислами железа, хлоритом и серицитом. Наличие гидроокислов железа, хлорита и серицита в значительной степени и определяет окраску породы. Полевой шпат обычно сильно серицитизирован и сосеритизирован.

Цемент в кварцито-песчаниках поровый, регенерационный, реже - соприкосновения, по составу серицитовый, хлорит-серицитовый, кварц-серицитовый, реже - карбонатный и рудный. В породе изредка встречаются гальки молочно-белого кварца и глинистых сланцев размером до 1 см в поперечнике.

В ряде обнажений в песчаниках наблюдается горизонтальная и косая слоистость, а в шлифах и микрослоистость, обусловленные чередованием слоев, сложенных мелкими зернами кварца, со слоями, образованными среднезернистым кварцевым материалом. Простираение слоистости северо-западное и субмеридиональное ($S3-295^{\circ} - SСВ-350^{\circ}$, преобладает $ССЗ-340^{\circ}$), падение на юго-запад под углами от 5° до $25-45^{\circ}$ (последние крайне редки), преобладают углы падения в $6-8^{\circ}$. Кварцито-песчаники разбиты трещинами на блоки размером от $0,1 \times 0,3 \times 0,5 \text{ м}^3$ до $1,0 \times 2,0 \text{ м}^3$ (последние преобладают). Трещины закрытые или зияющие (шириной от долей сантиметра до нескольких сантиметров), полые и могут быть объединены в три системы: трещины субвертикальные, вытянутые в направлении $S3-295^{\circ} - SСЗ-350^{\circ}$ (преобладает $S3 320-340^{\circ}$); трещины субвертикальные, вытянутые в направлении $СВ-40-СВ-80^{\circ}$ (преобладает $СВ-60-65^{\circ}$). Расстояние между трещинами двух этих систем $0,3-2,0 \text{ м}$; трещины пластовые (субгоризонтальные или пологопадающие). Расстояние между трещинами $0,1-2,0 \text{ м}$.

Кварцито-песчаники с поверхности почти не затронуты процессами выветривания. Лишь на отдельных участках наблюдается осветление пород вдоль трещин и полосы сгущения окраски типа "колец Лизеганга", что является, по-видимому, результатом выщелачивания пород циркулировавшими по трещинам растворами. По количеству полевых шпатов, содержащихся в обломочном материале, а также по составу цемента в изученном разрезе могут быть выделены две пачки, сопоставимые с верхами средней и верхней пачек верхней подсвиты петрозаводской свиты (по Е.М. Михайлик) с мощностями соответственно более 80 м и 40-50 м. Общая вскрытая мощность отложений петрозаводской свиты в пределах изученной территории превышает 120-130 м. В отношении полной мощ-

ности петрозаводской свиты единого мнения пока нет: Л.П. Галдобина (1959ф) считает, что она не превышает 330-360 м, Е.М. Михайлик (1961ф) определяет мощность пород одной лишь верхней подсвиты в 410-500 м, а Б.Н. Шустов (1963 г.) и А.П. Мартынов (1963 г.) считают полную мощность пород петрозаводской свиты равной 800-900 м.

Шокшинская свита. Отложения шокшинской свиты, вскрытые во многих обнажениях и скважинах севернее шоссе Подпорожье - Вытегра, по сравнению с отложениями шуйской и петрозаводской свит, развиты в пределах юго-западного Прионежья значительно шире и изучены более полно. В шокшинской свите выделяются две подсвиты: нижняя и верхняя.

Нижняя подсвита ($Pt_3? \frac{1}{4}$) прослеживается в скважинах и обнажениях по всей северной части территории. Если ее граница с подстилающей петрозаводской свитой сравнительно отчетлива, то граница с верхней подсвитой весьма условна и определяется по исчезновению карбонатов из цемента песчаников, увеличению крупности обломочного материала, появлению в низах верхней подсвиты гальки нижележащих пород и изменению окраски с розовато-серой на розовую и малиновую, что характерно для пород верхней подсвиты.

Соответственно граница между подсвитами проведена: в скв. 6 на глубине 66,0 м (абс. вис. отм. - 0,1 м), а в скв. 12 условно на глубине 60,6 м (абс. вис. отм. - 15,7 м).

Нижняя подсвита образована переслаиванием песчаников и кварцито-песчаников с прослоями сланцев. В ее низах залегает прослой конгломератов мощностью до 1 м, содержащий окатанные гальки белого молочно-кварца, красного кремнисто-глинистого сланца и единичные гальки серого кварцевого песчаника (Михайлик, 1962ф). Подобный конгломерат встречен авторами в обнажении № 558 в районе пос. Нила (Выгдорчик и др., 1965ф). Залегавшие на конгломератах мелко-, средне и крупнозернистые кварцито-песчаники окрашены в розовато-серый и серовато-розовый цвета. Структура пород псаммитовая, бластопсаммитовая, гранобластовая, реже зубчатая. Минеральный состав пород довольно однообразен. Обломочный материал, представленный, в основном, кварцем и обломками микрокварцитов, составляет 80-90% от всей массы породы, причем содержание зерен кварца колеблется в пределах 80-90%, а обломков микрокварцитов 2-10%. Окатанность зерен средняя и хорошая. С увеличением крупности зерен возрастает и степень их окатанности. Степень сортированности оредняя. В изменении раз-

меров зерен наблюдается ритмичность (величина ритмов I–II м). Изредка в породе встречаются зерна полевого шпата (I–2%) и пластинки слюды. Из рудных и аксессуарных минералов встречаются магнетит, лейкоксен, реже лимонит; постоянно присутствует циркон, апатит, реже гранат, турмалин, рутил, в единичных случаях касситерит и т.д. Новообразования представлены кварцем второй генерации, хлоритом, серицитом, мусковитом, гидроокислами железа. Мелкие кристаллы апатита и рутила, чешуйки биотита и серицита (последний, видимо, проникает по трещинкам в зернах) изредка встречаются в зернах кварца, а вокруг самих зерен кварца, как правило, видны прерывистые серицитовые, серицит–хлоритовые, серицит–железистые и железистые каемки, от наличия которых зависят в значительной степени и окраска породы. Цемент составляет 5–15% от всей массы породы и по времени образования разделяется на первичный и вторичный. Цемент поровый, сопряжения, базальный и регенерационный. По составу различается глинистый, карбонатный, глинисто–карбонатный, кремнисто–глинисто–карбонатный, хлорит–серицитовый, железистый и кварцевый цемент. В цементе содержатся тонкодисперсные окислы железа. Первичный цемент обычно карбонатный, глинисто–сланцисто–кремнистый. Вторичный – регенерационный – кварцевый. По данным спектрального анализа, кварцито–песчаники характеризуются несколько повышенным (по сравнению с подстилающими породами) содержанием Mo и Cu и, наоборот, содержание V_2O_5 в породе уменьшается.

В кварцито–песчаниках в виде единичных прослоев (мощностью 0,3–5–10 м), линз и галек встречаются глинистые, сланцы, слюдяные алевролиты и "микалиты" (по Копелиовичу, 1963), состоящие из обломков кварца и слюды, сцементированных глинистым, глинисто–сланцистым и глинисто–кварцевым цементом.

Глинисто–сланцистые сланцы образованы почти нацело серицитизированным и хлоритизированным глинистым веществом желтовато–бурого цвета (70–80%) с примесью тонкой обломочной слюдки–биотита (8–10%), мельчайших зерен кварца (5–8%) и мелких включений железистого минерала (магнетита?) – (3–5%), частично замещенного гидроокислами железа. Структура пород пелитовая или алевропелитовая, текстура сланцеватая, причем сланцеватость зачастую направлена к плоскости слоистости под углами до 40–90°. Алевролиты состоят из мелких обломков кварца (40–70%), чешуек слюды (20–30%) и желто–бурого глинистого вещества с примесью железистых минералов. Структура породы алевропелитовая, текстура микрослоистая. Интересно, что с увеличением глинистой состав-

лящей прямо связано и увеличение содержания редких и рассеянных элементов; так содержание Sr в отдельных интервалах (скв.6, интервал – II9–II5 м) достигает 0,3%.

На отдельных участках в кварцито–песчаниках отмечаются волноприбойные знаки ряби типа волнения и течения, а также следы взмучивания, знаки нагрузки и микроползны. Порода несет следы динамометаморфизма. Это выражается в дроблении зерен кварца, вдавливании их друг в друга, в микротрещиноватости песчаников, а также в наличии зон смятия и дробления. Мощности таких зон обычно невелика – от 5 до 20 см.

Кварцито–песчаники содержат маломощные прожилки кварца молочно–белого цвета (мощность до I см). Нижняя подсветка прорвана интрузией габбро–диабазов, на контакте с которыми кварцито–песчаники сильно метаморфизованы (до сливных кварцитов). Приконтактовые изменения в зоне экзоконтакта мощность которой колеблется в пределах 10–20 м, выражаются в развитии зубчатых структур, милонитизации кварцитов, сильном дроблении зерен кварца и т.д. Кварцито–песчаники разбиты на блоки, трещинами трех систем: трещины пластовые, пологопадающие, расстояние между трещинами 0,2–1,0 м; трещины субвертикальные, вытянутые в направлении северо–запад 300–320°, расстояние между ними 1–2 м; трещины субвертикальные, вытянутые в направлении северо–восток 40–80°. Расстояние – то же.

Трещины зияющие, как правило, полые, шириной I–40 см, в основном субвертикальные, изредка выполнены маломощными прожилками кварца.

По составу обломочного материала, содержанию полевого шпата, количеству и мощности прослоев сланцев, характеру цемента и окраске в составе нижней подсветы выделяются четыре пачки мощностью соответственно в 10 м (первая – нижняя), 250 м, 25 м и 140 м.

Таким образом, общая мощность нижней подсветы шокшинской свиты составляет 425–450 м, что более чем в 3 раза превышает мощность нижней подсветы по Е.М.Михайлик (1962ф), но вполне сопоставима с величинами мощности этой подсветы по Б.Н.Шустову (1963ф) – 450 м. Такое различие может быть объяснено тем, что территория листа Р–36–XXX расположена в пределах центральной части иотийской синклинали структуры.

Верхняя подсвета ($Pt_3? \frac{1}{2}h_2$) шокшинской свиты завершает разрез иотийской серии на территории листа Р–36–XXX. Она, также как и отложения нижней подсветы, широко распространены в

северной части района, где встречены в ряде скважин (6,12) и обнажений. Они представлены красными и малиновыми песчаниками и кварцито-песчаниками с прослоями сланцев и гравелитов.

Песчаники и кварцито-песчаники разнозернистые (от мелко- и среднезернистых до грубозернистых песчаников и гравелитов), микрослоистые, на отдельных интервалах косослоистые, причем, в сериях (мощность 0,3-0,5 м) слои (мощность до 5 см) параллельны, а углы между сериями составляют 8-26°. Структура пород алевропсаммитовая, псаммитовая, бластоалевропсаммитовая, бластопсаммитовая и гранобластовая. Минеральный состав обломочного материала довольно однообразен, а количество его составляет 75-95% от всей массы породы. Преобладает кварц (60-90%), значительно меньше обломков микрокварцитов (2-12%), в единичных случаях встречены обломки сильно измененных полевых шпатов (1-5%) и чешуйки слюды (1-10%). Окатанность обломков средняя и хорошая, сортированность хорошая. Рудные минералы представлены магнетитом, лейкоксеном, гематитом и лимонитом. Из аксессуаров присутствуют циркон, полизит, реже турмалин, апатит, гранат. Встречаются прослои, обогащенные рудными минералами. Из новообразований отмечаются кварц второй и третьей генераций, хлорит, серицит. Вокруг зерен кварца обычно фиксируются микропленки серицит-хлоритового, чаще серицит-железистого и железистого состава. Обилие окислов железа в песчаниках придает им яркую окраску. В зернах кварца изредка встречаются в виде включений микрокристаллы апатита, клинопиксита, циркона, а также чешуйки серицита. Цемент составляет 5-25% (еще 10-15%) от всей массы породы и различается по времени образования на первичный и вторичный; по типу - на поровый, соприкосновения и регенерационный и по составу - на глинисто-железистый, глинисто-кремнистый, серицит-железистый, хлорит-серицитовый и кварцевый, причем последние два характерны для вторичного цемента. Первичный цемент наблюдается обычно в виде реликтов на фоне вторичного. В кварцито-песчаниках встречаются оолитообразные стяжения (диаметром в 2-3 мм) гидроокислов железа. В песчаниках отмечается ритмичность (по сортировке обломочного материала), величина ритмов колеблется в пределах 1-8-10 м. На плоскостях наложения песчаников часто встречаются знаки ряби прибрежной мелководной зоны волнения и ряби течения русловых потоков, трещины усыхания, следы капель дождя, ветвистые бороздки, бугорки и т.д., причем знаки ряби иногда образуют между собой углы до 45-60°, а параметры их варьируют в широких пределах. Для кварцито-песчаников характерны

прослои и линзы гравелитов, состоящих из окатанных обломков кварца (60-70%), микрокварцитов (10-18%), галек глинистого сланца (3-5%) и разложившихся чешуек биотита (5%). Цементом в гравелитах служит песчаник. Кроме гравелитов встречаются прослои и гальки глинистых и гематито-кремнистых сланцев. Характер контактов сланцев с песчаниками, наличие следов нагрузки, взмучивания и т.д. свидетельствуют о высокой гидродинамической активности среды осадконакопления. Породы трещиноваты. Трещины, как правило, трех систем: субвертикальные, вытянутые в направлении северо-запад 300-340°; субвертикальные, вытянутые в направлении северо-восток 40-70°; пластовые. Трещины зияющие, полые или закрытые. Иногда трещины выполнены маломощными (доли сантиметра) прожилками молочно-белого кварца третьей генерации. В породах наблюдаются следы регенерации, перекристаллизации, дробления, хлоритизации, развития лейкоксена по ильмениту, наличие зоны смятия, будинажа и т.д. По особенностям литологии, структурным и текстурным признакам, а также по положению в разрезе описанные породы могут сопоставляться с породами нижней пачки верхней подовиты (по Е.М. Михайлик). Вскрытая их мощность в юго-западном Прионежье составляет 60 м, а полная мощность всей верхней подовиты определяется, по Е.М. Михайлик (1962г), в 240 м, а по Б.Н. Шустову (1963 г.) в 350-400 м.

Литолого-петрографическая и химическая характеристика пород, степень и особенности их метаморфизма и ряд других особенностей разреза пород ютнийской серии позволяют сделать некоторые выводы об условиях осадконакопления, имевших место в это время, а также о процессах, наложивших свой отпечаток на весь облик пород указанного комплекса. Близость состава пород ютнийской серии и более древних образований, развитых в Карелии, а также различная степень окатанности обломочного материала говорят о том, что питающих провинций было несколько и расположены они были сравнительно недалеко. Снос материала происходил, вероятно, с северо-запада, так как кварц и полевой шпат петрозаводской свиты, видимо, являлись продуктами разрушения гранитоидов южной Карелии, а обломочный материал шокшинской свиты - продуктом разрушения пород петрозаводской свиты. О последнем свидетельствует базальный конгломерат с обломками пород петрозаводской свиты в основании шокшинской. Не исключено также, что в это время размывались и породы ятулийского комплекса, распространенные в смежном с северо-запада районе. Климат в питающих провинциях был умеренным (Л.С. Берг, 1948 г.). Отложение по-

род происходило в условиях высокой гидродинамической активности, не допускавшей частую осаднения тонкоотмученного материала. Однако наличие в толще пород прослоев сланцев говорит о том, что условия осадконакопления постоянно менялись, что, видимо, было вызвано колебаниями дна бассейна.

Геохимическая обстановка не была постоянной, о чем свидетельствует пестрота окраски и характер первичного цемента пород. Наличие в песчаниках микроконкреций фосфорита и железа говорит об имевших место процессах коагуляции коллоидов, происходивших, скорее всего, в дельтовых условиях, а фиксация малых элементов (Cr, V, As, Co, Sr и др.) в породах объясняется абсорбцией их коагулирующими коллоидами, главным образом, гелем окислов железа. Обобщая все сказанное выше, можно констатировать, что накопление осадков происходило как в прибрежно-морских и дельтовых условиях (пачки кварцито-песчаников с волноприбойными знаками и песчаниками с косою слоистостью дельтового типа, а также песчаники со следами нагрузки, взмучивания, микроползней и т.д.), так и в условиях мелкого открытого моря (пачки песчаников с первичным карбонатным цементом, прослой глинистых сланцев), которое, судя по данным специальных гидрологических расчетов, проведенных автором, а также по данным ряда зарубежных исследователей (П.Эскола, 1967 г. и др.) распространялось в это время на значительную часть севера Русской платформы. Причем условия осадконакопления неоднократно менялись. Эти представления подтверждаются и наличием большого количества трещин усыхания, волноприбойных знаков и других гидроглифов.

Со стадией диагенеза связано перераспределение коллоидов окислов железа. В пользу этого говорит и встречающаяся иногда "псевдослоистость" пород.

Особенно значительные изменения претерпели кварцито-песчаники в стадию эпигенеза, к начальному этапу которой относится преобразование слюд, начавшееся еще в стадию диагенеза и закончившееся в стадию глубинного эпигенеза. Преобразование проявилось в развитии процессов мусковитизации и гидратизации. Некоторые изменения в этот этап претерпел, видимо, и глинистый цемент. Во второй этап эпигенеза (глубинный эпигенез) породы окончательно литифицировались. В этот этап широкое развитие получили процессы растворения зерен кварца и образования конформных структур. Одновременно продолжался процесс серицитиза-

ции слюд и глинистых минералов, а также процессы хлоритизации и мусковитизации. В это же время происходит регенерация зерен плагиоклаза, эпидот регенерируется полизитом, окислы железа преобразуются в магнетит, титаномagnetит - в лейкоксен.

Окончательный облик пород сформировался в результате воздействия процессов метаморфизма, среди которых надо различать контактовый метаморфизм и динамометаморфизм. Контактный метаморфизм имел локальное значение и влияние его, в общем, невелико и связано в основном с интрузией габбро-диабазов. Динамометаморфизм проявился регионально в образовании бластических рекристаллизационно-грануляционных структур, структур дифференциального скольжения, смятия, катакластических структур и т.д. С динамометаморфизмом связано и образование таких минералов, как серицит, мусковит, гематит и т.д. Он проявился, по-видимому, позднее контактового метаморфизма, ибо некоторые структуры, связанные с последним, оказались преобразованными под воздействием процессов динамометаморфизма.

В стадию гипергенеза происходит обесцвечивание кварцито-песчаников. При этом железистые "рубашки" вокруг зерен кварца почти исчезают.

Между временем осадконакопления и временем формирования котийской структуры существовал значительный перерыв, о чем свидетельствует тот факт, что интрузия габбро-диабазов, внедрявшаяся в уже литифицированные осадочные образования (на что само по себе требуется довольно значительное время), подверглась дислокации совместно с вмещающими породами; а наличие образований вендского комплекса лишь в опущенных участках распространения котийских образований дает основание считать, что формирование так называемой "западноонезской котийской синеклизы" закончилось лишь в позднекембрийское или даже в раннекембрийское время.

Кора выветривания

На территории юго-западного Прионежья кора выветривания установлена в районе пос. Вознесенье. Здесь в скв. 14 (Витдорчик и др., 1965ф) под отложениями верхнедевонского возраста встречена толща (мощностью 7 м) сильно выветрелых диабазов. Причем верхняя ее часть (мощностью 3,7 м) представлена глинами, которые книзу постепенно, через частично дезинтегрированные диаба-



зы, переходит в диабазы кайнотипного облика. В коре выветривания по сравнению с кайнотипными диабазами отмечается увеличение содержания Al_2O_3 (с 10–13% до 14–19%), Fe_2O_3 (с 5–8% до 18–22%), а также появление таких редких элементов как Sr (0,03%), Se (0,003%) и др.

ВЕНДСКИЙ КОМПЛЕКС

Породы вендского комплекса развиты только в южной половине территории листа: с севера площадь их распространения ограничена выступом ютнийских пород (см. рис. 3). На основании различий петрографо-литологического состава и сопоставления разрезов юго-западного Прионежья с разрезами разновозрастных отложений Ленинградской и Вологодской областей они расчленены на два горизонта, входящие в состав Валдайской серии – гдовский и котлинский.

Валдайская серия

Гдовский горизонт (Pt_3gd) вскрыт на территории листа двумя буровыми скважинами: Гонгинской и № 21, где соответственно залегает на отметках -243,9 м и -337,1 м абс. выс. С подстилающими ютнийскими породами он контактирует по плоскости размыва, к перекрывающим осадкам котлинского горизонта – переходит постепенно.

Отложения представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами и глинами, послойно окрашенными, преимущественно в зеленовато-серый, реже в коричневатый-бурый цвета, причем грубозернистые породы преобладают в нижней части разреза. В разрезе скв. 21 гдовский горизонт состоит из трех пачек: нижней – песчано-алевритовой, средней – глинистой и верхней – алеврито-песчаной. Отсутствие подобных пачек в разрезе гдовского горизонта в Гонгинской скважине объясняется, очевидно, низким выходом керна.

Нижняя пачка сложена конгломератами, песчаниками и алевролитами. Наиболее грубозернистый материал концентрируется в нижней части пачки (базальный слой). Он представлен крупногалечным конгломератом, состоящим из плохо отсортированных, но хорошо окатанных галек глинистых сланцев, глин, аргиллитов и мелко-обломочного материала, преимущественно кварцевого состава с

незначительной примесью полевых шпатов. Цемент – железисто-глинистый, серицитизированный, участками слабо хлоритизированный, с незначительной примесью карбоната, с редкими зернами глауконита. Мощность слоя 0,2 м. Конгломерат сменяется пестрыми по гранулометрическим параметрам песчаниками и алевролитами с преобладанием последних. Песчаники кварцевые, с единичными зернами серицитизированных полевых шпатов, микрослоистые, плотно сцементированные глинисто-карбонатным цементом базального типа. Характерной их особенностью является наличие светло-зеленоватого глауконита. Залегает песчаники в виде маломощных прослоев и линз в нижней части слоя. Алевролиты глинисто-песчаные, слюдисто-полевошпат-кварцевые, тонко-, горизонтально-, волнисто-слоистые, с присыпками мелкочешуйчатой слюды по плоскостям слоистости, плотно сцементированные глинисто-карбонатным цементом. Характерной особенностью пород нижней пачки является значительная доля тяжелой фракции – до 12,3% и ее минеральный состав (в %): рудные (ильменит, значительно лейкоксенизированный) до 50–60, циркон до 8–10, лейкоксен – до 6–8% анатаз – до 2,3–5, эпидот, поизит, роговая обманка – в сумме до 2,1–16; в долях процента присутствуют рутил, гранаты, турмалин. Мощность нижней пачки – 13,5 м.

Средняя пачка сложена глинами, с маломощными, не более 0,5 м прослоями алевролитов. В нижней части пачки преобладают тонкодисперсные глины, постепенно сменяющиеся вверх по разрезу алевроитовыми глинами. Породы в кровле пачки заметно обогащены песчаным материалом (до 8%). Глины аргиллитоподобные, тонко-слоистые, пластинчатые, с присыпками слюдистого алевроита по плоскостям слоистости. Под микроскопом глины обнаруживают алевропелитовую структуру и микрослоистую, обусловленную неравномерным ожелезнением текстуру; обломочный материал в них представлен кварцем, микроклином и редкими зернами глауконита. Алевроитовая фракция также преимущественно кварцевая. Вместе с тем ее тяжелая фракция, хотя и незначительная по выходу ($\sim 0,3\%$), характеризуется значительным содержанием неустойчивых минералов: зеленой роговой обманки – до 8,8%, эпидота и поизита – до 10%. Мощность средней пачки – 20 м.

Верхняя пачка сложена песчаниками с маломощными прослоями глин. Песчаники тонко и крупнозернистые, в верхней части гравелистые, полевошпат-кварцевые, плотно сцементированные доломито-железистым цементом порового типа. Глины алевроитистые, тонкослоистые, с присыпками слюды по плоскостям слоистости и с

редкими темно-серыми сапропелевыми пленками, залегают в виде тонких прослоев и линз среди песчаников. Мощность верхней пачки - 21 м.

Общая мощность разреза составляет 54,5 м.

Из приведенного описания следует, что разрез гдовского горизонта в юго-западном Прионежье в основных чертах близок разрезам этого горизонта на территории Ленинградской и Вологодской областей.

Гдовский горизонт в разрезе Гонгинской скважины был выделен условно ввиду плохого выхода зерна в интервале 475,08 - 460,57 м. В 1959 г. В.А.Перевозчиковой и Е.А.Петровой в основании разреза здесь, так же как и в скв.21 наблюдался базальный слой конгломерата, состоящего из обломков и галек кварцитов, кремня, серицитизированного сланца, цементированных глинисто-железистым цементом мощностью 0,2 м. Выше - пропуск в разрезе ~ 16 м, вероятно, соответствующий песчаным породам размытым при бурении. В кровле горизонта залегают слой слюдистого алевролита на глинисто-кремнистом цементе, с неясной слоистостью, маркируемой слюдой мощностью 0,9 м. Очевидно, эта часть разреза Гонгинской скважины может быть сопоставлена с нижней пачкой гдовского горизонта в скв.21.

Котлинский горизонт (Рт₃hc) изучен по разрезам трех скважин: Гонгинской, № 21 и № 27, расположенных в южной половине территории. Отложения этого горизонта залегают на отметках от -320,5 м до -189,4 м абс.выс. С подстилающими породами гдовского горизонта они связаны постепенным переходом, поэтому нижняя граница горизонта проводится условно по подошве мощной толщи глин, залегающих на песчаной пачке гдовского горизонта. Верхняя граница, напротив, весьма резкая и проводится либо по подошве красноцветных песчаников и алевролитов, относимых к балтийской серии, либо по подошве конгломерата, залегающего в основании шентойского горизонта верхнего девона. Котлинский горизонт сложен толщей однообразных по составу аргиллитоподобных глин с прослоями и линзами алевролитов и песчаников в нижней и верхней частях разреза. Окраска пород преимущественно серовато-фиолетовая и буровато-коричневая, на отдельных интервалах красновато-бурая с мелким белым крапом. В глинах выделяются две разновидности: а) тонкослоистые алевроитовые глины, легко расслаивающиеся на гладкие, листоватые пластинки, с присыпками алевроитово-слюдистого материала по плоскостям слоистости, с микрослоистой и микроплойчатой текстурой за счет переслаивания

тонкопелитового и алевроитового глинистого вещества, в значительной степени хлоритизированного; б) сильно алевроитовые, неслоистые глины массивной текстуры, с характерным раковистым изломом, с неясно выраженной микрослоистостью за счет неравномерного ожезления. Прослои и линзы алевролитов и песчаников, как правило, маломощные: от долей миллиметра до 3-5 мм, реже до нескольких десятков сантиметров. Они имеют более светлую, чем у глин окраску, обычно голубовато-серую и представлены массивными, плотными разностями, сцементированными кремнисто-глинистым цементом. Песчаники и алевролиты связаны между собой постепенными переходами, обнаруживают слабо выраженную слоистость, за счет неравномерного распределения обломочного материала, зерна которого (размером от 0,06-0,2 мм) отличаются низкой степенью окатанности, но хорошей сортировкой. Минеральный состав однообразен: преобладает кварц, с незначительной примесью пелитизированных полевых шпатов и редких чешуек слюды, присутствуют глаукоцит, полизит, апатит, редко барит. Характерной особенностью глин котлинского горизонта является тонкая горизонтальная и волнисто-горизонтальная слоистость и наличие бурых, почти черных, пленок сапропелитового вещества. Глинистое вещество состоит из гидрослюды и монтмориллонита и только в кровле горизонта развит преимущественно каолинитово-гидрослюдянистый тип глин. По гранулометрическому составу глины алевроитовые: примесь алевроитовых частиц (0,1-0,01 мм) составляет 7-45%, песчаных - 0,05-2,5%. В минеральном составе алевроитовой фракции глин преобладает кварц - 50-60%, присутствуют полевые шпаты - 30-20%, гидротизированная слюда и слюдоподобные агрегаты - 10-20%, редко карбонаты - 1,2-5,8%; 50-60% тяжелой фракции составляют рудные, встречаются циркон - 15-20%, лейкоксен - 5-10%, анатаз - 2-10%, гранат - 1,5-2%. Турмалин, эпидот, полизит, рутыл, роговая обманка, редко барит выражены в долях процента.

Определенных органических остатков в котлинских глинах не обнаружено. Возраст горизонта определяется условно, на основании увязки разрезов юго-западного Прионежья с разрезами подобных отложений в Ленинградской и Вологодской областях.

Мощность котлинского горизонта изменяется от 47,9 до 100,0 м.

ПАЛЕОЗОЙ

Палеозойские отложения представлены балтийской серией нижнего кембрия, образованиями верхнего девона, нижнего и среднего карбона. Отложения балтийской серии изучены по керновому материалу двух скважин, девонские – вскрыты многочисленными буровыми скважинами и обнажениями в низовьях рек Водлицы, Ошты, Мегры и в верховьях р.Свири. Нижне- и среднекаменноугольные отложения изучены наиболее полно – по керновому материалу многочисленных скважин и по обнажениям в верховьях рек Мегры, Тухши, Ошты.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Балтийская серия (см. 66)

Отложения балтийской серии вскрыты двумя буровыми скважинами в юго-западной половине территории листа: Гонгинской и № 27, в которых они залегают соответственно на отметках – 252,53 и –219,2 м абс. вис. Вместе с тем установлено отсутствие отложений балтийской серии в юго-восточной части территории, где на образованиях котлинского горизонта с размывом залегают верхнедевонские. Нижняя граница серии – резкая, проводится по кровле аргиллитоподобных глин котлинского горизонта. Верхняя граница (с породами девона) проводится по кровле глин, содержащих характерный комплекс спор. Эта часть разреза характеризуется также резкой сменой окраски пород и их минерального состава.

Отложения балтийской серии на территории листа, не расчлененные на горизонты, представлены песчаниками, алевролитами и глинами, причем песчаники чаще встречаются в нижней части разреза. Окраска пород преимущественно красновато-бурая, внешне-во-красная, реже голубовато- и зеленовато-серая, чаще послойная, реже – пятнистая. Песчаники мелкозернистые, алевролиты связаны постепенными переходами с алевролитами, отличаются более светлой окраской и меньшей плотностью. Песчаники и алевролиты обладают массивной текстурой, волнисто-горизонтальной тонкой слоистостью за счет тонкого переслаивания песчаного и алев-

ритового материала, плотно сцементированы железисто-глинистым, реже кремнисто-глинистым и карбонатно-глинистым цементом. Они состоят из плохо окатанных, не сортированных зерен кварца (70–75%), с небольшой примесью полевых шпатов (К – Na), пелитизированных, иногда слабо хлоритизированных, и слюды; встречаются редкие зерна глауконита, циркона, барита, сидерита. Мощность песчаников и алевролитов в разрезах толщи различна и колеблется от нескольких сантиметров до 5–7 м. Глины, переслаивавшиеся с песчаниками и алевролитами, развиты в верхней половине разреза. Они обычно алевролитовые, плотные, редко тонкослицистые, с ровным или остроугольным изломом, обладают микрослоистой текстурой, обусловленной распределением мелкообломочного кварцевого материала. По минералогическому типу глины каолинит-гидрослицистые, что отличает их от монтмориллонит-гидрослицистых глин котлинского горизонта и от гидрослицистых верхнедевонских глин. Алевролитовая фракция глин состоит из угловатоокатанных, несортированных зерен кварца (46,8–58,3%), полевых шпатов (7,7–11,7%), мусковита (8,3–7,7%), бурой гидрослици (26,2–33,5%), присутствуют анатаз, лейкоксен, циркон, редко – барит, сидерит, глауконит. В разрезе скв. 27 в кровле балтийской серии наблюдается слой пластичной голубовато-зеленой каолиновой глины с редкими включениями тонкозернистого пирита мощностью 2 м. Для пород балтийской серии характерна тонкая волнисто-горизонтальная слоистость за счет переслаивания слюдистого алевролита и глины; интенсивное ожезнение глинистой массы, участками каолинизированной и хлоритизированной, повышенная слюдистость, по сравнению с породами валдайской серии, и наличие "зеркал скольжения".

При палинологических исследованиях в глинах из разреза скв. 27 М.Б. Андреевой определены: *Protoleiosphaeridium debilum* (Tim.) Andr., *Fr. tenerum* (Tim.) Andr., *Fr. flavidum* (Tim.) Andr., *Fr. sorediforme* Tim., *Pseudozonosphaeridium glomerabilem* Andr., *Zonosphaeridium pertusum* Andr., из которых *Protoleiosphaeridium debilum* (Tim.) Andr. *Fr. sorediforme* Tim., характерные для отложений балтийской серии северо-западных и центральных районов Русской платформы (Б.В. Тимофеев, 1959 г.; Е.М. Андреева, 1959 г.).

Мощность балтийской серии составляет 0–68 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Франский ярус

Девонские отложения развиты почти на всей территории листа, за исключением участка Шоклинской гряды. На большей части территории они залегают непосредственно под четвертичными отложениями и только на юге перекрыты отложениями карбона. Обнажения их немногочисленны, приурочены к низовьям рек Свири, Ошты, Водлицы, Мегры. Полные разрезы девона вскрыты буровыми скважинами. В результате геологической съемки и бурения были получены материалы, позволившие изучить девонские отложения в различных частях территории и произвести их стратиграфическое расчленение (рис. I); следует при этом отметить, что литологическая и фацциальная пестрота разрезов, отсутствие маркирующих слоев и немногочисленность фаунистических остатков делает предлагаемое ниже стратиграфическое расчленение в значительной мере условным.

Нижний подъярус

Швентойский и саргаевский горизонты нерасчлененные ($D_3 \text{ sv} + \text{st}$). На полную мощность эти горизонты вскрыты Гонгинской и четырьмя структурно-картировочными скважинами (27, 21, 30, 16). В северной части территории они залегают на шоклинской свите (отметки подошвы - от +15 м до +24,5 м абс. выс.). На юго-востоке они перекрывают котлинский горизонт на отметках -141,5 м до -103,35 м абс. выс. В юго-западной части территории швентойский и саргаевский горизонты залегают на породах балтийской серии на отметках от -152,2 м до -186,9 м абс. выс. Их граница с подстилающими породами устанавливается довольно четко. Граница с вышележащими породами семилукского и бургского горизонтов также достаточно отчетлива и проводится по подошве толщи песков, залегающих на известковистых песчаниках с фауной чудовских слоев.

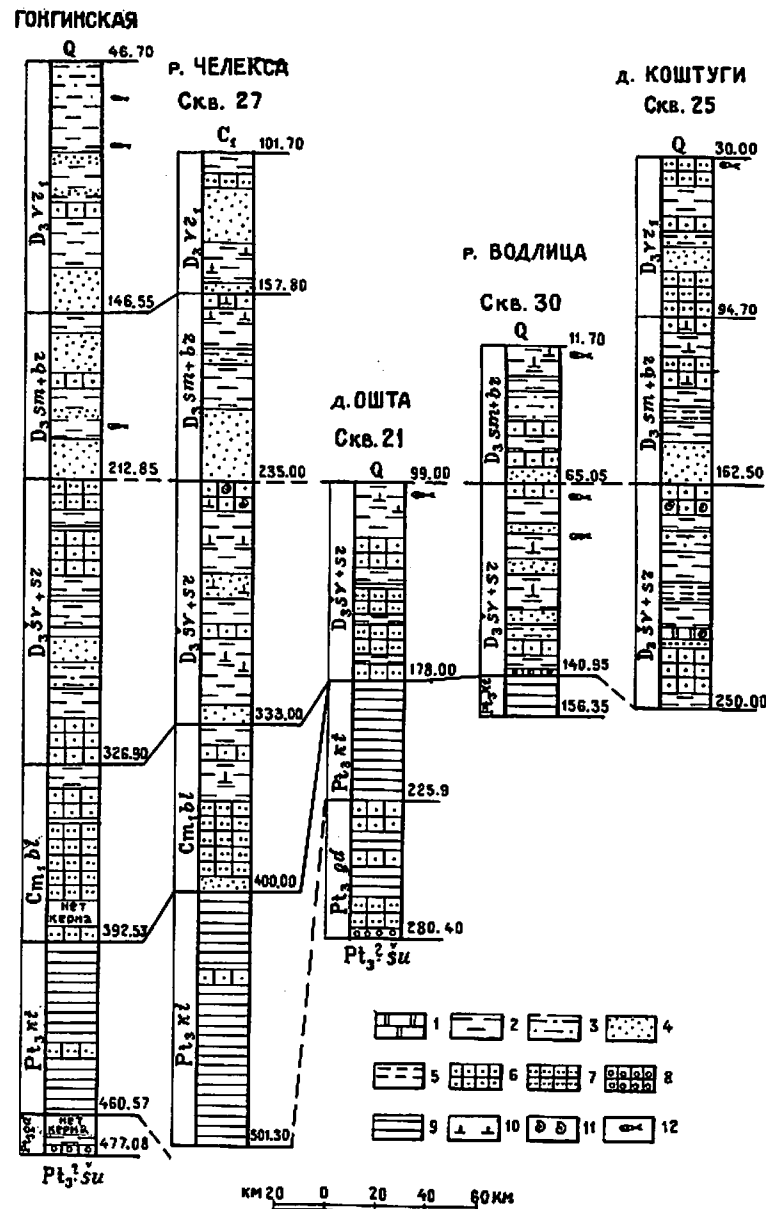


Рис. I. Разрезы верхнедевонских отложений, вскрытых буровыми скважинами

1 - доломиты; 2 - глины; 3 - песчаные глины; 4 - пески;
5 - алевроиты; 6 - песчаники; 7 - алевролиты; 8 - конгломераты;
9 - глины аргиллитоподобные; 10 - известковистость; 11 - фауна;
12 - рыбы

В нерасчлененных швентойско-саргаевских отложениях выделяются две толщи.

Нижняя толща сложена песками, песчаниками, алевролитами и глинами. Последние имеют подчиненное значение, приурочены к верхней части толщи, а в нижней встречаются в виде линзовидных прослоев мощностью 5-10 см. Песчаные разности пород окрашены в желто- и коричнево-красный цвет, на фоне которого резко выделяются прослой глины голубоватого, белого и лилового цветов. Окраска - послойная, равномерная. Пески и песчаники тонкозернистые, кварц-полевошпатового состава. Глины - алевроитовые и песчаные, тонкоосложистые, с присыпками песчаного материала по слоистости. Характерной особенностью пород нижней толщи является тонкоплитчатая текстура пород и равномерная окраска. Минеральный состав алевроитовой фракции песков, песчаников и глин довольно однообразен: в легкой фракции преобладает кварц, наряду с большим содержанием полевых шпатов (до 22,4%) и слюд (до 53,2%); в тяжелой фракции значительно содержание рудных минералов (63-75%) заметно преобладание циркона (в среднем ~10%) над гранатом (в среднем ~1%), присутствуют рутил (0,2-3,6%), анатаз (до 5,8%) и лейкоксен (до 13,7%). Характерно значительное содержание неустойчивых минералов, особенно в нижней части толщи: роговой обманки до 11%, эпидота до 16%, апатита до 4,4%; вверх по разрезу их содержание быстро уменьшается до единичных зерен.

Из этой части разреза определены споры *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *Humenozonotriletes incisus* Naum., *lophotriletes grumosus* Naum. и остатки панцирей рыб *Asterolepis ornata* Eichw. (об.765 на р.Свирь); *Psammosteus megalopteryx* ?; *Hypotolepis* sp. (скв.36), свидетельствующие о франском возрасте вмещающих пород. Мощность нижней толщи изменяется от 15 м на севере до 35 м на юге.

Верхняя толща представлена переслаиванием песков, тонкозернистых песчаников, алевроитов, алевролитов и глин. Песчаные разности окрашены чаще в желтые, розовые, реже красные цвета, глинистые - в красные, фиолетовые, голубые, реже в зеленые, цвета. Окраска пород - послойная, равномерная, но наблюдаются и пятнистоокрашенные участки. Песчано-алевроитовые породы характеризуются глинистостью и известковистостью, соответственно и цемент в песчаниках и алевролитах глинисто-железистый или глинисто-карбонатный. Мощность прослоев и линз изменяется от 0,3 до 10 м. Глины гидрослюдистого типа, алевроитовые и известковистые (песчаные только в нижней части толщи) образуют сравни-

тельно маломощные прослой. Для пород верхней толщи характерна массивная и плитчатая текстура, хорошая сортировка кластического материала и вместе с тем низкая степень его окатанности. Часто встречаются неправильно-остроугольные, угловатые, почти неокатанные зерна. Минеральный состав отложений верхней толщи отличается пестротой состава и большими колебаниями содержания различных минералов. В минеральном составе тяжелой фракции пород количество рудных колеблется от 27 до 92%, лейкоксена 0,8-29,6%, анатаза - 0-17,7%, рутила - 0,4,5%; содержание циркона достигает 36,8%, граната - уменьшается до 5%. Столь же значительно, как и в осадках нижней толщи, содержание неустойчивых минералов: роговой обманки - до 19%, эпидота - до 28,4%.

Из отложений верхней толщи, вскрытых скважинами 25,27, определены брахиоподы: *Samarotoechia livonica* Buch., *Atrypa* cf. *velikaj* Nal., *Cyrtospirifer tschudovi* Nal., *Samarotoechia* cf. *tschudovi* Nal., характерные для чудовских слоев, а также фрагментарные обломки панцирей и зубов рыб: *Asterolepis raduata*? Bohon., *Psammosteus weberi* Obr., *Bothriolepis panderi*? Lag.

Мощность верхней толщи изменяется от 30 м (на севере) до 60-70 м на юге. Общая мощность швентойско-саргаевских отложений изменяется от 55 м на севере территории листа до 115 м - на юге.

Верхний подъярус

Семилукский и бургесский горизонты нерасчлененные ($D_3 \text{ м} + \text{в}_1$) вскрыты шестью скважинами, расположенными в различных частях описываемой территории и обнажены в низовьях рек Ошты и Водлицы. Они залегают на размытой поверхности швентойско-саргаевских пород на отметках от +31,2 м до -74,8 м абс. вис. Семилукско-бургесские отложения отличаются большой выдержанностью литологического состава на всей площади, и в их разрезе выделяются две толщи: нижняя - песчано-глинистая и верхняя - глинистая.

Нижняя толща сложена песками (~70% разреза) и глинами с единичными и маломощными прослоями песчаников. Пески средне- и тонкозернистые, кварц-полевошпатовые, слюдистые, с мелким гравием темноцветных пород, залегают в основании толщи, мощность их изменяется от 28 м на юге территории до 10-15 м на севере. Глины алевроитовые, слабослюдистые, крепкие, до камнеподобных, залегают в верхней части толщи с маломощными прослоями алевро-

литов и песчаников. Алевриты и песчаники плотно цементованы железисто-известковистым и железисто-кремнистым цементом, тонко-, волнисто- и горизонтальнослоистые. Породы пятнисто окрашены в серые, красные, розовые, желтые, бурые, белые и голубые цвета. Мощность нижней толщи изменяется от 20,5 м (на севере) до 45-50 м (на юге).

Верхняя толща сложена глинами с маломощными прослоями песчаников, песков и алевритов. Глины алевритовые или песчаные, плотные, отличаются от глин нижней толщи сильной известковистостью. Они пятнисто окрашены в яркие, пестрые тона - красно-бурые, фиолетовые, серые, желтые, черные. Пески, песчаники и алевриты представлены тонкозернистыми разностями, окрашенными более монотонно, в различные оттенки красного и бурого цветов. По всему разрезу отмечается известковистость и тонкая горизонтальная слоистость. В кровле верхней толщи, как правило, залегает слой песчаника тонкозернистого, глинистого, сильно известковистого с характерной "гороховидной" текстурой, мощностью от 2 до 5 м. Мощность верхней толщи изменяется от 16 м (на севере) до 25-27 м на юге.

Минеральный состав алевритовой фракции всех литологических разностей семилукско-бурегских образований довольно однообразен. Это преимущественно (в %): кварцевые осадки (до 70), в тяжелой фракции которых значительно содержание рудных минералов (67-75), присутствуют рутил (0,4-2,9), анатаз (0,3-5,7), лейкоксен (4,3-6,0), циркон (8,8-17), гранаты (0,1-4,4), а неустойчивые минералы встречаются в единичных зернах.

Органические остатки в описанных отложениях встречаются часто, но в виде мелких, плохо определяемых фрагментов. Среди них были определены: *Psammosteus megalopterus* Trautsch., *Botriolepis panderi* Lag., *Palmatodella* sp. indet. *Botriolepis* sp. indet. *Hypotolepis* sp. (скв. 16, 30, 25), а также *Psammosteus paradoxus* Agassiz (скв. Гонгинская).

Общая мощность семилукско-бурегских отложений изменяется от 42 м на севере территории до 65 м на юге.

Воронежский горизонт, нижний подгоризонт (Дзун). В юго-западном Прионежье нижеворонежский подгоризонт состоит из двух толщ, ранее относимых к различным стратиграфическим горизонтам: снежскому и надснежскому.

Нижняя толща вскрыта обнажениями в низовьях р. Мегры и шесть структурно-картировочными скважинами, залегает на раз-

мытой поверхности семилукско-бурегских пород на отметках от -6,55 м до +81,2 м абс. выс. и сложена терригенными осадками, различные типы которых быстро сменяют друг друга как в вертикальном направлении так и по простиранию. Пески тонкозернистые, сильно глинистые, серовато-белые, реже голубовато-серые, мощностью от 15 м до 4 м залегают в основании толщи, но отмечаются также в виде линз и прослоев и в других ее частях. Песчаники мелко- и тонкозернистые, встречаются в виде прослоев обычно небольшой мощности (до 1,5 м), цементованы железисто-карбонатным цементом. Для песчаных пород характерна горизонтальная слоистость. В песках (в обнажениях на р. Мегре), кроме того, наблюдается и косая разнонаправленная слоистость, слойки и серийные швы которой имеют вогнутую форму, причем слойки почти параллельны нижнему серийному шву и упираются в верхний, что характерно для слоистости дельтовой или временных потоков. Глины песчано-алеваитовые, тонко-, горизонтальнослоистые, красного, сиреневого и желтого (охристого) цветов, с линзовидными прослоями серых или голубых алевритов и алевритов, преобладают в верхней части толщи. Разрез толщи завершается маломощным слоем сильно известковистых глин и песчаников, по кровле которых ранее проводилась граница между снежским и надснежским горизонтами.

По минеральному составу отложения нижней толщи отличаются от нижележащих большим содержанием устойчивых минералов; особенно рудных (до 95%), лейкоксена (до 16%) и циркона (до 23%).

Из органических остатков в породах нижней толщи были обнаружены фрагменты зубов и панцирей рыб, по которым определены: *Bothriolepis* sp., *Holoptychius* sp.

Мощность ее изменяется в пределах 34-42 м.

Верхняя толща вскрыта четырьмя структурно-картировочными скважинами и обнажениями в среднем течении р. Мегры. Она сложена песками, песчаниками, алевритами и глинами. Пески и песчаники мелко- и тонкозернистые залегают в основании толщи, их мощность изменяется от 2 до 10 м. Окраска пород - послойная и пятнистая, преимущественно розовая, желтая, сиреневая и голубая. Они характеризуются также и обильной глинистостью. Средняя часть верхней толщи сложена пачкой тонкопереслаивавшихся глин, песков и песчаников. Глины тонкодиоперсные или алевритовые, тонкослоистые, с гнездами и линзами алевритов. Окраска глин преимущественно послойная, преобладают красные, фиолетовые и коричневые тона, на фоне которых четко выделяются голубые пят-

на алевроитов. Пески аналогичны вышеописанным. Песчаники мелкозернистые, в большей части рыхлые, отличаются гороховидной текстурой и наличием участков, переполненных рыбной костяной обречкой. Верхняя часть толщи сложена глинами, с маломощными прослоями и линзами песков, песчаников и алевроитов. В глинах отмечаются две разновидности: а) тонкодисперсные, жирные, слабослицистые, красновато-коричневые, красящие и б) сильно алевроитовые, реже песчаные, сильно слицистые, участками слабо известковистые, пятнисто окрашенные в красные, бурные, голубые, фиолетовые, желтые цвета. По минеральному составу отложения верхней толщи аналогичны отложениям нижней толщи, что объясняется общностью их генезиса.

В них встречены многочисленные фрагментарные обломки панцирей и зубов рыб, в том числе *Bothriolepis* sp.

Мощность верхней толщи изменяется от 57 м на юге территории до полного исчезновения на севере. Общая мощность нижневожжского подгоризонта составляет 88-125 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения каменноугольной системы, представленные нижним и средним отделами, распространены лишь в крайней южной части территории. Они изучены по разрезам многочисленных буровых скважин и обнажений не только в пределах данного района, но и в смежных районах Южного Прионежья. В результате многолетних исследований В.С.Койманом и В.Ю.Горянским (1965) была разработана схема стратиграфического расчленения каменноугольных отложений этого региона, которая впоследствии была использована при составлении легенды Тихвинско-Онежской серии и соответственно применена в настоящей работе.

Н и ж н и й о т д е л

Отложения нижнего карбона залегают на размытой поверхности верхнедевонских пород в пределах северного склона Кильозерского вала и частично в "Южной" магистральной депрессии, ограничивавшей вал с севера (Койман, 1964ф, 1965). Разрез начинается визейским ярусом, представленным тульским, алексинским, Михайловским, веневским, тарусским и стешевским горизонтами; исчезновение на ряде участков геологической карты тульского го-

ризонта объясняется размывом тульских образований в период отложения осадков алексинского горизонта.

Визейский ярус

Яснополянский надгоризонт

Тульский горизонт (C_4^{tl}) вскрыт шестью скважинами и многочисленными обнажениями и шурфами по рекам Ошта и Тукша на отметках 77,8-114,0 м абс.выс. Во всех разрезах сохранилась только нижняя часть горизонта - осадки песчано-глинистого комплекса. Выше лежащие образования, относящиеся к сухарно-бокситовому и углисто-песчано-глинистому комплексам, широко распространенным в смежных районах, уничтожены здесь размывами в последующее алексинское время.

Нижняя граница горизонта нечеткая. Она проводится по подошве верхнедевонских пород, измененных процессами выветривания в раннем карбоне (кора выветривания), которые нередко визуально трудно отличить от неизмененных пород. Верхняя граница резкая, эрозивная, проходит по подошве толщи косослоистых песков алексинского горизонта. Песчано-глинистый комплекс (образования континентальной фации) представлен пестроцветными и углистыми глинами.

Пестроцветные глины перекрывают отложения верхнего девона повсеместно, за исключением размытых участков. Эти тонкодисперсные глины, пятнистоокрашенные в зеленовато-серые, охристые, коричневатые-красные, сиреневые цвета, с тонкими пропластками, гнездами и прищипками на плоскостях слоистости алевроита и песка, являются типичными альвиально-дельтавскими образованиями коры выветривания девонских пород. От верхнедевонских они отличаются заметной блеклостью окраски, полным отсутствием неустойчивых минералов и наличием зонального разрушения лейст слюды с постепенным превращением их в каолинитовую муку и каолинитовым составом. По сравнению с верхнедевонскими, пестроцветные глины значительно обогащены полуторными окислами алюминия и железа, а также двуокисью титана при относительно сниженном содержании SiO_2 . Мощность пестроцветных глин изменяется от 9,5 м до полного исчезновения. В наиболее полных разрезах (скв.27), приуроченных к впадинам довизейского рельефа, на глинах лежит маломощный слой (до 0,5 м) слабослицистого, серовато-белого, тонко-

зернистого кварцевого песчаника слабо цементированного глинистым цементом.

Углистые глины залегают в разрезах выше пестроцветных. Обычно это слоистые, слабо алевроитовые или алевроитовые слюдистые глины, окрашенные в темно-серые, черные или серовато-белые цвета. Характерной особенностью глин является насыщенность углефицированными растительными остатками и наличие прослоев углестого вещества мощностью 2-3 см, маркирующих слоистость. В минеральном составе легкой фракции содержится (в %): кварца до 85, мусковита до 15, в тяжелой фракции - рудных минералов 62-65, циркона - 15-20, рутила 1-30, в долях процента присутствуют ставролит, дистен, гранат. Содержание Al_2O_3 в этих глинах не превышает 17-20%, при содержании Fe_2O_3 1,86-2,0% и п.п.п. 4-6%. Некоторые их разновидности имеют огнеупорные свойства и могут представлять интерес как огнеупорное сырье, тем более, что распространены они достаточно широко. Кроме того, углистые глины тульского горизонта перспективны в отношении поисков редких и рассеянных элементов.

Среди углистых глин на небольших локализованных участках в виде отдельных прослоев и линз встречается железисто-глинистая порода типа мумий - с содержанием Fe_2O_3 до 49%. Подобные образования, по данным В.С.Кофмана (1950ф, 1954ф), в обн. на р.Оште (у д.Курвошский погост) образуют линзообразную залежь, с мощностью в центральной части 2,55 м. Залежь приурочена к устьевой части эрозионной ложбины довизейского рельефа шириной 200 м и глубиной 5 м. Они были встречены В.С.Кофманом и в Андо-Вытегорском районе в нижней части разреза тульского горизонта на руч.Патровом. Углистые глины накапливались в заболоченных водоемах в пониженных участках довизейского рельефа на периферии Кильозерского вала. Формирование мумий, по мнению В.С.Кофмана, происходило на локализованных участках, в устье ручьев и рек, спадающих со склонов водораздельной суши. Мощность углистых глин, включая прослой мумий, составляет в юго-западном Прионежье 7-12 м. Наибольшие мощности развиты в "Южной" магистральной долине.

Отнесение описанной толщи пород к нижнему комплексу тульского горизонта базируется на сопоставлении с разрезами соседнего района (Мягозеро-Озера), где в аналогичной песчано-глинистой толще Е.К.Вандерфлит определен нижнетульский комплекс

спор: *Leiotriletes platirugosus* Naum., *L. insertus* Naum., *Azonoletes reticulata* comb. nova Naum., *Stenozonotriletes glaber* Naum.

Общая мощность тульского горизонта в юго-западном Прионежье изменяется в пределах 0-15 м.

Окский надгоризонт

Алексинский горизонт (C_1^{al}) залегают на размытой поверхности тульских или верхнедевонских отложений, вскрыт одиннадцатью скважинами и многочисленными обнажениями по рекам Ошта, Тукша на отметках от +117 до +82,2 м абс.выс. Он представлен толщей песчано-глинистых осадков прибрежно-морской, прибрежно-дельтовой и реже речной фаций, отражающих наступление мелкого осциллирующего визейского моря. Граница алексинского горизонта с вышележащим михайловским проводится по кровле известковистого песчаника, сопоставляемого со вторым (снизу вверх) слоем конгломератовидного карбонатного песчаника в разрезе алексинского горизонта на р.Тагажме, алексинский возраст которого подтверждается остатками ископаемой фауны; В.С.Кофман сопоставляет его со слоем "а4" мстинского разреза. Мощность горизонта и размещение типов осадков находятся в тесной зависимости от морфологии довизейской поверхности. Максимальные мощности приурочены к отрицательным ее формам, в частности, к так называемой Южной магистральной депрессии. Большую часть разреза составляют косослоистые, мелко- и крупнозернистые пески, окрашенные в белые, розовые, серовато-бурые цвета. Они состоят из хорошо и полукатанных зерен кварца (85-97%), с незначительной примесью зерен полевых шпатов, кремня, карбонатов. Среди минералов тяжелой фракции наиболее заметен циркон. По типам слоистости в разрезе могут быть выделены прибрежно-дельтовые и русловые пески. Все вопросы, связанные с палеогеографическими особенностями формирования и накопления алексинских песков подробно освещены в работе В.С.Кофмана (1964).

Мощность песчаной толщи изменяется от 17 м на склоне Кильозерского вала до 45 м в Южной депрессии. Буровыми скважинами в алексинских песках вскрыты два прослоя песчаников. Нижний, мощностью 0,8-0,7 м, представляет собой мелкозернистую породу пятнистоокрашенную в бурные, кирпично-красные, серые и фиолетово-черные тона, цементированную железисто-глинисто-

карбонатным цементом, отличающуюся конгломератовидной текстурой. Верхний, мощностью 0,5–0,7 м, представлен среднезернистым песчаником серовато-бурой окраски, цементированным глинисто-карбонатным цементом. Оба они четко сопоставляются с соответствующими прослоями из опорного разреза на р. Тагажме, где из верхнего прооля В.Ю. Горянским были определены следующие виды алексинских фораминифер: *Arghaediscus glomus* Gan., *Arch. krešovnikovi* Raus., *Jonesina bevesiculosa* Posn., *Hollinella longispina* J. et K.

Верхняя часть алексинского горизонта в юго-западной части территории сложена глинами тонкодисперсными, горизонтально-слоистыми, каолиновыми, яркоокрашенными, с прослоями серой и розовато-серой глины с обугленными и минерализованными растительными остатками, на отдельных участках с черными углистыми прослоями. Эти глины обладают огнеупорными свойствами, могут представлять интерес как огнеупорное сырье и в связи с адсорбционными свойствами углистых прослоев, интересны как объект для изучения концентрации в них редких и рассеянных элементов. Мощность верхней части алексинского горизонта составляет 3–10 м.

Общая мощность алексинского горизонта изменяется от 20 до 52 м.

Михайловский горизонт (C_1^{mH}) вскрыт десятью буровыми скважинами на отметках 129,5–140,72 м абс. выс. и имеет двучленное строение: нижняя его часть представлена песчано-глинистыми породами, соответствующими началу трансгрессивного цикла, а верхняя слоем известняка, соответствующего максимуму михайловской трансгрессии. Верхняя граница михайловского горизонта проводится по кровле слоя известняка, выдержанного по мощности и литологическим особенностям во всем Южном Прионежье, содержащего многочисленные остатки фораминифер, брахиопод и остракод михайловского горизонта и сопоставляемого с известняком "аб" мстинского разреза. Песчано-глинистая часть разреза представлена глинами, пятнисто и послойно-окрашенными в охристо-желтые, красно-бурые, лиловые тона, тонкослоистыми, алевроитовыми, с тонкими прослоями темно-серых, почти черных глин, с углистыми призмами на плоскостях наложения. Выше по разрезу буровые скважины вскрывают известняк мощностью 0,2–1 м. В ряде разрезов известняк замещается известковистым песчаником. Так, в разрезах скв. 6 и 7 (Кофман, 1950ф), в пределах верхней части склона Кильозерского вала, известняк замещается песчаником желтовато-бурым, мелкозернистым, с известковисто-железистым цемен-

том, с железистыми включениями округлых очертаний диаметром около 1 мм. Причем мощность песчаника увеличивается до 2,5–3,0 м. Известняк вскрыт всеми пробуренными скважинами. Он представляет собой сиреневато-серую, перекристаллизованную, мелкопористую, сильно трещиноватую, плотную породу, состоящую из скрытозернистого перекристаллизованного кальцита. В опорном разрезе на р. Тагажме (Андомо-Витегорский район) в этом слое был выявлен характерный для михайловского горизонта комплекс фораминифер и остракод: *Michailovella mica* Jan., *Mstinia* sp. *tchernishevi* Dain., *Haplopharmella irregularis* Raus., *Cribrospirum panderi* Möell., *Climacammina prisca* Lip., *Gliptopleura concentrica* Posn., *Bairdia distracta* Eichw., *B. nicomlensis* Posn., *B. mandelstami* Posn., *B. brevis* var. *jonesi* Posn., *B. alta curvirostris* Posn.

Общая мощность михайловского горизонта составляет 10–12 м.

Веневский горизонт (C_1^{vH}) вскрыт почти всеми скважинами, пробуренными в пределах площади распространения каменноугольных отложений, на отметках 139,5–152,0 м абс. выс. Разрез начинается пестроокрашенными, песчано-глинистыми породами, залегающими с разрывом на породах михайловского горизонта и соответствующими началу веневского трансгрессивного цикла. Обычно они представлены песчано-алевроитовыми пестроцветными, тонкослоистыми глинами, легкая фракция которых характеризуется повышенным содержанием полевых шпатов (K – Na) – до 17%, мусковита (до 4%), биотита (до 25%); в тяжелой – наблюдается увеличение содержания неустойчивых минералов (что характеризует начало трансгрессивного цикла); роговой обманки – до 10,6%, эпидота – до 8,2%. Мощность глин равна 10–12 м, и только на крайнем юго-западе она падает до 3 м. Максимуму трансгрессии веневского моря соответствует вышележащий слой известняков, доломитизированных известняков и доломитов с характерным для веневского горизонта комплексом фауны мощностью в 4–6 м. Описанный слой отличается выдержанностью литологических свойств и мощности по всей северо-западной окраине Подмосковского бассейна и является основным маркирующим горизонтом в отложениях нижнего карбона (рис. 2). Вместе с тем в отличие от районов, расположенных юго-западнее описываемого, в веневских известняках здесь полностью отсутствуют желваки синевато-серого кремня.

В веневских известняках, вскрытых скважинами в пределах Ошта-Тумшинского водораздела Р.А. Ганелиной, определен комплекс

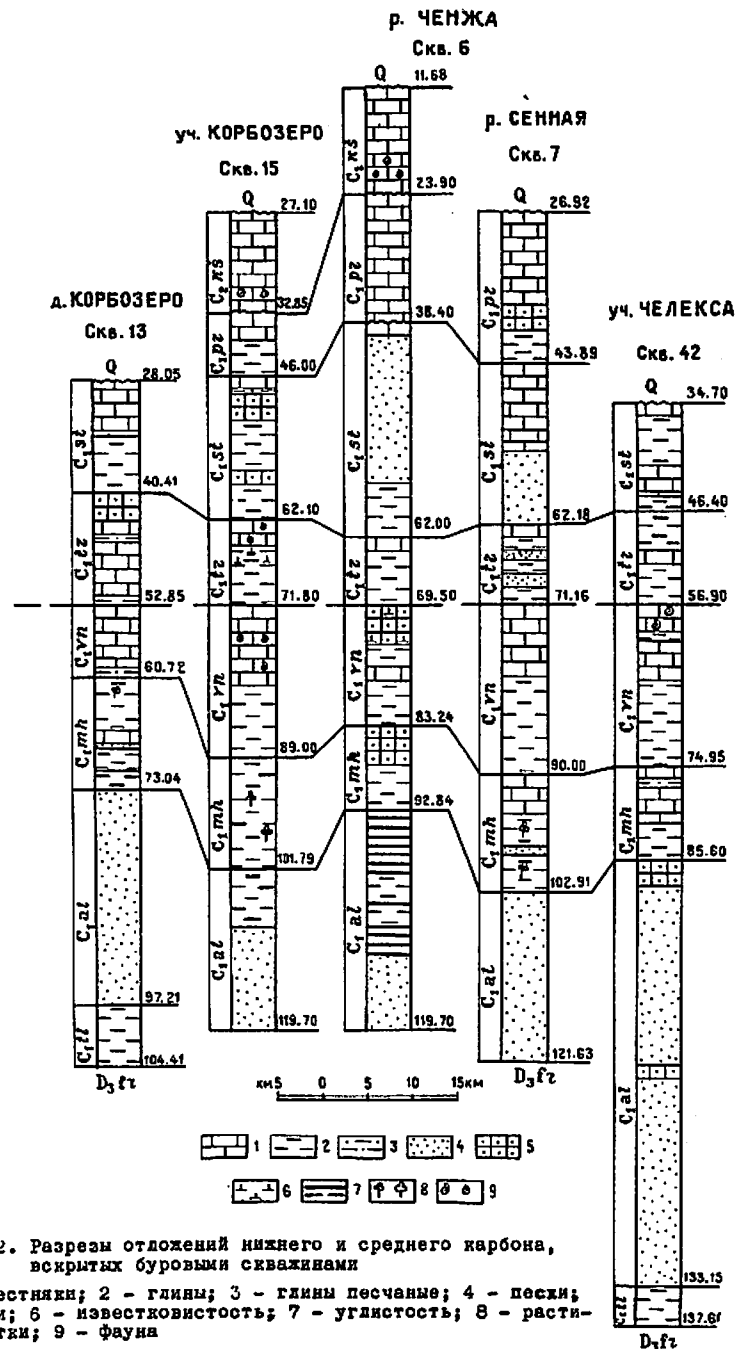


Рис. 2. Разрезы отложений нижнего и среднего карбона, вскрытых буровыми скважинами
 1 - известняки; 2 - глины; 3 - глины песчаные; 4 - пески; 5 - песчаники; 6 - известковистость; 7 - углистость; 8 - растительные остатки; 9 - фауна

фораминифер: *Costaffella oblonga* Gan., *Cost.*, *ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Plectogira globulus* Eichw., *Climacamina* aff. *grandis* Dain., *Cl. ex gr. elegans* Müell. *Cl. prisca* Lip. Из этого же слоя в опорном разрезе на р. Тагальме Б.С. Соколовым определены: *Chaetetes crustacea* Sok., *Ch. septosus* Flem., *Ch. boswelli* Her., *Ch. repens* Sok., *Syringopora gamulosa* Gold. Широкое развитие пластинчатых хететид *Chaetetes crustacea* совпадает в Подмосковном бассейне с границей окского и серпуховского времени (Колман, 1964ф). Общая мощность горизонта составляет 19-20 м.

Серпуховский надгоризонт

Тарусский горизонт (C_1st) развит так же широко, как и веневский, на эродированной поверхности которого он залегает. Граница тарусского горизонта с вышележащим стешевским очень нечеткая. Отложения обоих горизонтов связаны между собой постепенным переходом и образуют единую толщу переслаивания песчано-глинистых и известняково-доломитовых пород. Вскрытый семью буровыми скважинами разрез тарусского горизонта, на отметках 150-160 м абс. вис., двучленный. Песчано-глинистые осадки, соответствующие началу трансгрессивного цикла, на большей части территории представлены пестроцветными глинами и песками, быстро сменяющими друг друга как в вертикальном направлении, так и по простиранию. Их мощность изменяется от 0,5 до 8 м. Глины алевроитовые, пестроцветные, серовато-бурые, с красновато-бурыми пятнами, с отчетливой тонкой слоистостью, плотные, участками комковатого оложения, с мелкими стяжениями бурого железняка. Минеральный состав легкой фракции представлен (в %): кварцем (75-95,7), полевыми шпатами (18,8-2,8), мусковитом (1,7-0,9) и разложившей гидрослидой (4-0,6); тяжелая фракция состоит из рудных - окисленный магнетит (60,8-80), лейкоксона (12,7-10,8), анатаза (3,8-2,5), роговой обманки (1,2-1,8), эпидота (2,3-1,7). В долях процента содержатся рутил, гранат, турмалин, ставролит, дистен. Зерна минералов неоднородные, разного размера, угловатоокатанные. Пески тарусского горизонта мелкозернистые, буровато-желтые. Минеральный состав песков аналогичен таковому в глинах. В обоих случаях отмечено появление устойчивых минералов и в легкой и в тяжелой фракциях, характерное для начала трансгрессивного цикла. Вышележащий слой извест-

няков и доломитов, отвечающий максимуму трансгрессии, мощностью 11,16 м, в юго-западной части территории четко делится на три пачки. Нижняя, мощностью 6,32 м, сложена органогенно-обломочным известняком светло-серого цвета, мелкокристаллическим, плотным. Средняя, мощностью 2,2 м, представлена доломитизированным известняком, пестроокрашенным в серовато-лиловые и фиолетовые тона, мелкокавернозным, участками мучнистыми и, наконец, верхняя, мощностью 2,96, сложена мелкозернистым, известковистым песчаником светло-серого цвета, плотным, переходящим в кровле слоя в известняк. На остальной территории верхняя часть известняково-доломитового слоя представлена сравнительно маломощной, не более 3,5 м пачкой доломитизированных известняков, серовато-желтого цвета, плотных, перекристаллизованных, участками окремненных, кавернозных, с жемами крупнокристаллического кальцита.

В тарусских известняково-доломитовых породах Р.А.Ганелина выявила комплекс фораминифер несомненно серпуховского возраста, заканчивающих свое существование в тарусское и стешевское время: *Parastaffella concinna* Schlyk., *P. sublimis* Schlyk., *Eastaffella proikensis* Raus., *E. prisca* var. *settella* Gan., *E. parastruvei* Raus., *E. parastruvei* var. *metaensis* Jan., *E. constricta* Gan., *Plectogira globulus* var. *numeralis* Viss. Общая мощность тарусского горизонта составляет около 22 м.

С т е ш е в с к и й г о р и з о н т (C_4^{st}) вскрыт шестью буровыми скважинами. Без видимого перерыва он залегает на тарусских породах в пределах отметок 165–170 м абс. выс. Разрез также двучленный. Песчано-глинистые породы начала цикла представлены глинами с маломощными прослоями песчаников и алевролитов, на отдельных участках с маломощными прослоями углистых глин общей мощностью от 4 до 8 м. Глины песчанистые, слабослистые, окрашенные в серые, бурные и темно-серые цвета с охристыми и лиловыми пятнами. В пределах центральной части Ошта-Тукшинского водораздела глины замещены глинисто-алевритовыми, мелкозернистыми, несортированными кварцевыми песками светло-серого цвета, мощностью до 17 м, включающими на отдельных участках маломощные линзовидные прослоя углистой глины. Характерной особенностью песчано-глинистой части стешевского горизонта является быстрая фашиальная изменчивость как по простиранию, так и в вертикальном направлении. Максимуму трансгрессии стешевского цикла соответствует слой мелко- и скрытокристаллических доломитизированных известняков и доломитов, окрашенных в серовато-бурные, с красными и малиновыми пятнами цвета мощно-

стью 3,5–4,0 м. В отдельных разрезах наблюдается частичное замещение доломитизированных известняков известковистыми песчаниками и тогда мощность слоя падает до I м. Описанный слой по положению в разрезе и литологическим особенностям четко сопоставляется с верхним слоем известняков тагажемской свиты из опорного разреза на р. Тагаже, где в нем Б.С.Соколовым были выявлены кораллы и брахиоподы: *Chaetetes rossicus* Sok., *Syringopora gamulosa* Goldf., *S. reticulata* Goldf., *Gigantoproductus latissimus* var. *prisca* Sar., *Striatifera striata* Fisch., из которых *Chaetetes rossicus* Sok. является руководящей формой серпуховского надгоризонта. В районах, расположенных к юго-западу, в аналогичных отложениях, установлен комплекс фораминифер, среди которых преобладают виды, закончившие свое существование к началу намюра. Общая мощность стешевского горизонта составляет 20 м.

Намурский ярус

Протвинский горизонт (C_4^{pi}) вскрыт пятью буровыми скважинами и подобно описанным выше горизонтам имеет двучленное строение. Нижняя, песчано-глинистая, часть разреза залегает с резким контактом на стешевских породах в пределах отметок 175–185 м абс. выс. и в основном состоит из алевроитовых и песчаных глин мощностью от 0,3 до 6 м, пятнисто и послонно-окрашенных в красновато-бурные, зеленовато-серые, коричневатые и желтые тона. Глины характеризуются тонкогоризонтальной слоистостью, которая подчеркивается чередованием окраски, прослоями тонкозернистого песка и присыпками алевроита по плоскости слоистости. Их минеральный и гранулометрический состав характеризуется теми же особенностями, что и у нижележащих горизонтов. Верхняя часть горизонта, соответствующая максимуму протвинокой трансгрессии, сложена светло-желтыми и розовато-белыми, органогеннообломочными доломитизированными известняками или доломитами мощностью 14–25 м, содержит органические остатки плохой сохранности. По своим литологическим особенностям и положению в разрезе они четко сопоставляются с аналогичными породами из разрезов рек Андомы и Вытегры, в которых В.Ю.Горянский выявил богатый комплекс фауны, содержащий и типичные протвинские формы: *Eastaffella* cf. *protvae* Raus., *E. cf. protvae* Raus., *Glomospira aff. gorfialis* Jan. et Park., *Chaetetes aff. namuriensis* Sok., *Striatifera striata* Fisch., *Athyris expansa* Phill. Общая мощность протвинского горизонта 20–25 м.

Средний отдел

Среднекаменноугольные отложения, залегающие на размытой поверхности протвинского горизонта в пределах отметок 205-212 м абс. выс., представлены только каширским горизонтом московского яруса.

Московский ярус

К а ш и р с к и й г о р и з о н т ($C_2^{1/2}$) распространен на самом юго-западе территории, где вскрыт двумя буровыми скважинами. Горизонт сложен светло-серыми, светло-желтыми и белыми сахаровидными и органогеннообломочными доломитизированными известняками, с линзовидными прослоями зеленовато-серых или кирпично-красных глин и имеет мощность 9-16 м. Каширский возраст известняков подтверждается, по заключению Р.А. Ганелиной, следующим комплексом фораминифер: *Pseudostaffella ex gr. topilini* Putr., *Fusiella aff. praecursor* Depart., *Pr. cf. librovitschi* Dutk., *Schubertella obscurer* Lee et Chen., *Sch. obscura* Lee et Chen, var. *compacta* Raus., *Sch. acuta* Raus. Общая мощность горизонта около 25 м.

КАЙНОЗОЙ

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичный покров сложен в пределах изученной территории преимущественно верхнечетвертичными и современными осадками. Лишь в одном разрезе скважины 23 вскрыты доледниковые, нижне- и среднечетвертичные осадки. В целом по району мощность четвертичных накоплений составляет 30-80 м, имея наименьшие значения (~ 2 м) на Западно-Онежском уступе и в Ивинской низине, и достигая 100-150 м в древней Ошта-Тукшинской долине.

Доледниковые отложения

Д о л е д н и к о в ы е о з е р н о - а л л ь в и а л ь - н ы е отложения (1г I) вскрыты буровой скв. 23 в одной из наиболее глубоких долин Северо-Запада - древней долине р. Тукши у пос. Игнатовские бараки. Эти отложения залегают на породах девона (-47,1 абс. выс.) и перекрываются толщей переслаивания моренных и межморенных образований. Они представлены тонко- и мелкозернистыми песками и суглинками с тонкой слоистостью, с прослоями супесей и глин общей мощностью - 28,7 м. Минеральный состав алевротовой фракции постоянен, в тяжелой фракции количество рудных минералов ограничено - 38%, циркона, граната, эпидота содержится до 17%, роговой обманки - 33%. В легкой фракции преобладает кварц.

В спорово-пыльцевых спектрах осадков по всему разрезу господствует пыльца древесных берез - в интервале 149,9-142,5 м, сосны и ели в интервале 142,5-121,5 м. Указанием на древний возраст осадков служит присутствие пыльцы реликтовых третичных элементов флоры: ели из секции *Omorica*, *Abies alba*, сосен из секции *Cembra* и *Strobus*; таких видов лип как *Tilia platyphyllos* Scop. и *Tilia foeniculosa* Moench. и др. Отмечена пыльца *Taraxacum* L. Содержание широколиственных составляет 6-7%. Свидетельством ухудшения климатических условий является усиление роли травянистых растений, а среди них рода полыней в верхней части разреза. По данным диатомового анализа в толще определено 63 таксона пресноводных, преимущественно планктонных диатомовых водорослей, типичных для глубокого водоема с умеренным температурным режимом. По условиям залегания и характеристике эти осадки сопоставляются с неоген-четвертичными образованиями, вскрытыми в древней долине р. Свири, так называемым "свирским комплексом" (Вигдорчик и др., 1962).

Нижнечетвертичные отложения

Оокский ледниковый горизонт

Оокские ледниковые отложения также вскрыты скв. 23 в интервале 121,2-107,5 м, где они заключены между доледниковыми и лехвинскими образованиями, обладающими характерными спорово-пыльце-

выми комплексами. Горизонт состоит из озерно-ледниковых (lgI I o h) и ледниковых (glI I o h) отложений. Первые представлены тонко- и мелкозернистыми желтовато-серыми песками, содержащими споры и пыльцу, типичную для приледниковых образований, вторые - мореной, валунными супесями и суглинками темно-серого цвета, переполненными обломками кварцито-песчаников, гранитов и диабазов. Минеральный состав морены близок составу доледниковых образований. Мощность озерно-ледниковых осадков - 8,4 м, морены - 5,3 м.

Среднечетвертичные отложения

Лихвинский межледниковый горизонт

Озерно-аллювиальные отложения лихвинского горизонта (lal II l h) установлены лишь в разрезе скв.23 в интервале 107,5-101,4 м (мощность 6,1 м). Это очень плотные глины с ленточной слоистостью, светло-коричневого, участками серого цвета. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород, среди которых отмечены и элементы, характерные для среднечетвертичного времени: ель из секции *Omorica*, три вида лип, два вида пихты. Важно отметить присутствие *Turba latifolia* Z, среди водных растений и *Azolla filiculoides* Lam. среди спор. Палинологические спектры этих осадков отвечают зонам L₅-L₆. В глинах найдены немногочисленные пресноводные диатомовые. Из 15 видов - 5 аналогичны установленным в лихвинских осадках г.Чекалина. Глины перекрыты мореной.

Среднерусский надгоризонт

Днепровский ледниковый горизонт

Днепровские отложения вскрыты также в древней долине р.Тукши скв.23, где в интервале 101,4-81,0 м они представлены переслаиванием ледниковых (glI I d n) и озерно-ледниковых (lgI I d n) отложений. Разрез состоит из трех слоев морен мощностью по 3 м и трех слоев ленточных глин, самый мощный из которых (9,3) венчает этот разрез и ограничен от вышележащих образований поверхностью размыта.

Морены представлены валунными суглинками и супесями темно-серого цвета, содержащими значительное количество валунок кварцито-песчаников, диабазов и гранитов. Морены отличаются от окских ледниковых образований обилием рудных минералов, при незначительном содержании роговой обманки и эпидота в тяжелой фракции. Озерно-ледниковые ленточные глины очень плотные, каменистые. Они содержат спорово-пыльцевые спектры, в которых господствуют пыльца и споры недревесных растений, в том числе и характерных элементов приледниковой флоры, таких как *Pinus sibirica* и др.

Одинцовский межледниковый горизонт

Озерно-аллювиальные отложения одинцовского горизонта (lal II o d) залегают в разрезе скв.23 на размытой поверхности днепровских образований. Они установлены здесь в интервале 81,0-65,5 и имеют мощность 15,5 м. Их распространение, как и вышеописанных горизонтов, ограничено пределами древней долины р.Тукши. Одинцовские отложения состоят из ленточных, участками комковатых глин, плотных, олигистых, слабо известковистых суглинков и тонких, незначительно олигистых супесей, окрашенных в темно-серый цвет. В спорово-пыльцевых спектрах господствует пыльца древесных, причем на двух интервалах (79,5-78,5 и 75,5 - 70,7 м) разреза усиливается роль термофильных элементов, что соответствует усилению роли ели и сосны и уменьшению значения пыльцы берез, господствующих на большей части разреза. Там, где господствует пыльца берез, значительно участие элементов приледниковой флоры. Флора одинцовского горизонта довольно необычна. Наряду с господством пыльцы ели и сосны, а также присутствием *Picea sec. Omorica*, *Pinus sec. Strobilus*, *sec. Sempra*, *Abies alba*, *Abies incana*, *Tsuga canadensis*, *Onoclea* sp. *Osmunda cinnamomea*, *Orhyoglossum vulgatum*, *Botrychium lunaria* - термофильных элементов, требующих для своего развития не только тепла, но и достаточного увлажнения - присутствует пыльца рода *Ephedra*. Следовательно, спорово-пыльцевые спектры этого горизонта сочетают в себе не только элементы межледниковой, но и межстадиальной флор. Описываемая толща и по положению в разрезе отвечает существующим представлениям об одинцовском межледниковье. В одинцовских осадках скв.23 обнаружены 81 форма пресноводных диатомовых, указывающих на их формирование в условиях пресного водоема, глубина которого часто менялась.

Верхнечетвертичные отложения

Микулинский межледниковый горизонт

Микулинские отложения установлены в древних долинах рек Тукши (скв.23), Мегры (скв.25) и Ошты при выходе ее в Онежскую котловину (скв.21). Они представлены морскими ($mIII_{m\#}$) и озерно-аллювиальными ($laIII_{m\#}$) образованиями. Первые выделяются в разрезе скв.21 по данным спорово-пыльцевого и диатомового анализов в нижней части мощной (55,6 м) толщи глин, вскрытых непосредственно на породах девона на глубине 93,2–92 м (отметка подошвы – 53,2 м абс. выс.). Морские глины коричневато-серые, слабо известковистые, обладают остроугольным изломом. Спорово-пыльцевая характеристика глин позволяет сопоставить ее с зоной L_3 . Е.А. Черемисинова определила здесь до 107 видов и разновидностей диатомовых, среди которых преобладают морские и солоноводные, из них наиболее распространены *Hyalodiscus scoticus* (Kütz.), *Actinosculus ehrensbergi* Halps. и др. Микулинские озерно-аллювиальные отложения в древней долине р.Тукши (скв.23) слагаются преимущественно глинами коричневыми, однородными, слюдистыми, мощностью 3,3 м. Залегают они на глубине 65,5–62,8 м (отметка подошвы +37,3 м абс. высоты). В них определено до 21 вида диатомовых, среди которых преобладают пресноводные, планктонные (иннобореальные). Спорово-пыльцевые спектры опсоняемых глин, в которых отсутствуют экзотические, реликтовые виды, характерные для нижележащих осадков, обладают чертами, свойственными спектрам зон M_1 и M_2 микулинского межледниковья. Глины перекрыты мореной. В древней долине р.Мегры озерно-аллювиальные осадки представлены серыми песками различной зернистости, хорошо сортированными, мощностью 9,3 м. Они вскрыты в интервале 24,3–15,0 м, залегают на дочетвертичных породах и перекрываются песками валдайского надгоризонта, с которыми связаны постепенным переходом. Спорово-пыльцевая характеристика песков отвечает зоне M_3 .

Валдайский надгоризонт

Нижневалдайский стадийный (?) горизонт

Курголовские^{x/} и верхневолжские слои (перигляциальные отложения времени наступления валдайского ледника) нерасчлененные представлены озерно-аллювиальными отложениями ($laIII_{vd}^{hg+vg}$) в древней долине р.Мегры (скв.25), морскими и озерно-аллювиальными образованиями в устье древней долины р.Ошты (скв.21). В первом случае они служат собой верхнюю часть разреза (глубина залегания 15–13 м, мощность 2 м) песчаной подморенной толщи, основная часть которой сформировалась в микулинское время, и перекрывается лужкой мореной. Спорово-пыльцевые спектры осадков типичны для образований начала валдайского оледенения и хорошо сопоставляются с характеристикой курголовских и верхневолжских образований ряда опорных разрезов Русской равнины. Такую же спорово-пыльцевую характеристику имеют морские и озерно-аллювиальные глины коричневато-серого цвета, содержащие небольшие прослои песков в разрезе скв.21 (глубина 92,0–36,4 м). Эти глины связаны постепенным переходом с подстилающими их микулинскими осадками, обладают большой мощностью, достигающей 55,8 м, и перекрыты толщей переслаивания валдайских морен и межморенных отложений. Они содержат значительное число видов диатомовых, в том числе морских и солоноводных, распределение которых по разрезу указывает на усиление роли морских вод в интервале 53–47 м, где спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют об улучшении климатических условий межстадийного характера (верхневолжское время) на общем фоне перигляциальной обстановки начала оледенения.

Бологовский и едровский подгоризонты нерасчлененные имеют ограниченное распространение. К ним могут быть отнесены ледниковые отложения ($glIII_{vd}^{ed}$) в древней долине

^{x/} На карте курголовские слои.

Тухши-Ошты, вскрытые скв. 23 между микулинскими и соминскими образованиями, а также озерно-ледниковые отложения ($lgIII_{vd}^{b_1+ed}$), разделяющие бологовскую и едровскую морены на Свирско-Оштинских высотах. Ледниковые отложения представлены песками и глинами, озерно-ледниковые - валунными суглинками и супесями. Мощность этих образований не превышает 8 м.

Бологовский стадильный подгоризонт представлен ледниковыми отложениями ($glIII_{vd}^{b_1}$), распространенными в пределах Свирско-Оштинских высот и в древней долине р. Ошты, где они залегают на значительной глубине и подстилаются либо девонскими породами, либо отложениями курголовской стадии и верхневолжского межстадия. Валунные глины, суглинки и супеси, слагающие подгоризонт, коричневого цвета, мощность не более 5 м, характеризуется несортированностью материала, известковистостью и обладают изменчивостью минеральных соотношений как по простиранию, так и по разрезу. В тяжелой фракции отложений морены, вскрытых в древней долине р. Ошты, мало рудных, но много эпидота и роговой обманки. Обратная картина наблюдается в минеральном составе морены Свирско-Оштинского междуречья. Бологовская морена обычно отделяется от вышележащей едровской водно-ледниковыми осадками.

Едровский стадильный подгоризонт также представлен ледниковыми осадками ($glIII_{vd}^{ed}$) - валунными глинами, суглинками и супесями мощностью до 10 м, вскрытыми скважинами на Мегорских и Свирско-Оштинских высотах. Едровская морена по механическому и минеральному составу близка бологовской, но отличается большей выдержанностью количественных соотношений минералов тяжелой фракции, в которой содержание рудных минералов близко содержанию эпидота и роговой обманки. Ледниковые отложения залегают либо на дочетвертичных породах, либо на ледниковых и водно-ледниковых осадках предшествующей стадии оледенения и перекрываются образованиями соминского межстадия или же водно-ледниковыми и ледниковыми отложениями последующей стадии.

Едровский подгоризонт и вепсовские слои нерасчлененные выделяются там, где между моренами двух стадий залегают флювиогляциальные ($fgIII_{vd}^{ed+vp}$) или же озерно-ледниковые ($lgIII_{vd}^{ed+vp}$) гравийно-галечные, песчаные и глинистые осадки, мощностью до 5 м, которые не могут быть

определенно отнесены к той или другой названным стадиям. Участки распространения этих осадков - Оштинская древняя долина и склоны Онежской котловины.

Средневалдайский стадильный (?) горизонт

Соминский интерстадильный подгоризонт встречен в скважинах на различных участках территории по склонам Мегорской гряды, в пределах Свирско-Оштинских высот и в древней долине р. Тухши. Эти отложения представлены озерно-аллювиальными ($laIII_{vd}^{m}$), преимущественно глинистыми осадками с ленточной текстурой, содержащими прослой суглинков, супесей и песков. Мощность подгоризонта достигает 25 м. На спорово-пыльцевых диаграммах ряда разрезов хорошо прослеживаются три спорово-пыльцевых комплекса, характеризующих лесные типы растительности, установленные для стратотипических разрезов соминского межстадия в бассейнах рек Тихвинки и Соминки (Витдорчик, 1962; Витдорчик и др., 1965; Малаховский и др., 1963ф). В разрезах юго-западного Прионезья выделяются слои, указывающие на полный цикл осадко-накопления в этом районе в период межстадия. В осадках обнаружена 4I форма пресноводных диатомовых водорослей, характерных для водоемов с часто меняющимся уровнем режимом. Соминские образования повсеместно заключены между едровской и вепсовской моренами.

Верхневалдайский стадильный (?) горизонт

К Осташковскому стадильному подгоризонту относятся вепсовские и крестецкие слои.

Вепсовские и крестецкие слои нерасчлененные выделяются в разрезах ряда скважин по склонам Мегорской гряды, Свирско-Оштинских высот, а также в Прионезской низменности. Они представлены ледниковыми ($glIII_{vd}^{p_1+h_1}$), флювиогляциальными ($fgIII_{vd}^{p_1+h_1}$) и озерно-ледниковыми ($lgIII_{vd}^{p_1+h_1}$) осадками: валунными суглинками, галечниками, разнозернистыми песками, супесями, глинами общей мощностью до 23 м. В районах Онежско-Ладожского перешейка и Прионезья

эти образования сформировались в условиях близости края ледника (Кофман В.С. и др., 1963г) в то время, когда в более южных районах существовали условия, близкие к интэрстадиальным (молтинское время).

Вепсовские слои представлены ледниковыми отложениями ($glIII_{vd}^{v/d}$), которые имеют в районе более широкое распространение, нежели морены предшествующих этапов развития оледенения. Вепсовской мореной представлена значительная часть четвертичного покрова Свирско-Оштинских высот и Мегорской гряды. Южнее территории листа она выходит на дневную поверхность, слагая главный Валдайский водораздел. Мощность ее в юго-западном Прионежье достигает 20-25 м. Она представлена валунистыми суглинками и супесями красновато-коричневого и коричневого цвета, несоортированными с включениями обломков девонских пород, а также кварцито-песчаников и диабазов. Их минеральный состав близок составу едровской морены. Вепсовские слои подстилаются более ранними, в основном едровскими и сомийскими образованиями и перекрываются отложениями крестецкой стадии последнего оледенения.

Крестецкие слои, как и вепсовские, представлены мореной ($glIII_{vd}^{k/1}$), повсеместно перекрывающей вепсовскую морену, и распространены на большей площади. Кроме того, они встречаются и в северной части района у пос. Нила. Морену слагают валунистые суглинки, супеси и глины, комковатые, часто песчаные, преимущественно коричневатобурого цвета. В составе валунов доминируют кварцито-песчаники и диабазы протерозоя. Содержание валунов составляет 3-5%, редко достигает 10-15%. Мощность морены колеблется в широких пределах от 5 до 23 м. Минеральный состав крестецкой морены явно отличается от состава морены вепсовской стадии обилием рудных и существенной ролью устойчивых минералов в тяжелой фракции за счет переработки низележащих четвертичных осадков. Крестецкие слои залегают на вепсовских и перекрыты осадками плюского интерстадиала, а также водно-ледниковыми и ледниковыми образованиями последующих этапов валдайского ледниковья.

Крестецкие слои и лужский подгоризонт нерасчлененные, включают флювиогляциальные ($fglIII_{vd}^{k/1+l/2}$) и озерно-ледниковые ($lglIII_{vd}^{k/1+l/2}$) отложения, разделяющие крестецкую и лужскую морены. Флювиогляциальные осадки в виде галечников, гравийно-песчаных отложений и разнозернистых

песков установлены на склоне Шокшинской гряды, в скважинах на склоне Мегорской гряды, у ручья Челекса и в пос. Нила. Мощность этих отложений, по данным бурения, достигает 5 м, однако в пределах склонов вепсовской возвышенности возможны более значительные цифры — до 20-30 м. Озерно-ледниковые осадки выявлены по окраине Онежской котловины. Они представлены либо тонко-, мелко- и среднезернистыми розовато-желтыми песками, сильно пылеватыми с включениями гальки и гравия кварцитов, либо разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми песками желтоватосерого цвета.

Плюский интерстадиальный подгоризонт имеет весьма ограниченное распространение. Он сложен озерными осадками ($lIII_{vd}^{k/1}$) тонкодисперсными, плотными, слабо известковистыми, слюдистыми глинами с единичными включениями хорошо окатанного гравия и с присыпками тонкозернистого серого алевролита по плоскостям наклонения. Эти глины, вскрытые буровыми скважинами в Юсовском понижения, обычно залегают на глубине 8-3 м (мощность до 5 м) и заключены между крестецкой и лужской моренами. Спорово-пыльцевая характеристика указывает на существенную роль пыльцы трав и спор в общем составе спектров и преобладание пыльцы берез в составе древесных — в нижней и сосны — в верхней части разрезов. Увеличению содержания сосны соответствует и увеличение количества пыльцы ели (до 30%). Среди берез преобладают кустарниковые и кустарничковые виды, у трав главенствуют полны. Характер спорово-пыльцевого комплекса этих отложений отражает начальные и оптимальные условия плюского межстадиала.

Лужский стадиальный подгоризонт представлен мореной ($glIII_{vd}^{l/2}$), флювиогляциальными ($fglIII_{vd}^{l/2}$) и озерно-ледниковыми ($lglIII_{vd}^{l/2}$) осадками, которые в юго-западном Прионежье имеют самое широкое распространение и залегают с поверхности. Наибольшее развитие получили основная морена и краевые образования стадии, граница которой проходит несколько южнее рассматриваемого района. Основная морена вскрывается многочисленными горными выработками, скважинами и обнажается по долинам рек в пределах Прионежской низменности, за исключением тех участков Ивинской и Водлицкой низин, где она перекрыта озерно-ледниковыми и озерными осадками. Краевые образования приурочены к Свирско-Оштинским высотам, Мегорской, а также Шокшинской грядам. Мощности лужских моренных образований увеличиваются от

нескольких и до 10 м в пределах Прионежской низменности и до 50 м на возвышенностях и по склонам древних долин. На Западно-Онежском обросовом уступе в районе Ивинско-Шокшинских выступов мощность этой морены ничтожна — до полного исчезновения.

Лужская морена представлена валунными суглинками, валунными супесями и реже валунными глинами. Преимущественное распространение имеют валунные суглинки—грубые несоортированные образования, иногда со значительным участием пылеватого и песчаного материала с включениями гравия и валунов (4—8%, реже до 30%) пород шокшинской свиты, диабазов, обломков известняков карбона и девонских пестроцветных пород. Скопления валунов особенно значительны на абрадированных склонах Вепсовской возвышенности. Морену лужской стадии отличает от крестецкой меньшее содержание рудных и устойчивых минералов и большее — роговой обманки и эпидота в тяжелой фракции. Это обстоятельство может быть связано с тем, что движение ледника лужской стадии происходило не только по ложу из четвертичных осадков, но и непосредственно по выходам кристаллических пород. Флювиогляциальные лужские образования слагают камни, редкие озы, дельты, в основном в пределах склонов Мегорской и Шокшинской гряд и Свирско-Оштинских высот. Встречаются они на склонах древней долины Тухши — Ошты. В составе флювиогляциальных осадков доминируют мелко- и среднезернистые пески, с прослоями крупнозернистых, иногда гравелистых. Нередко они включают линзы валунных суглинков и валуны кварцито-песчаников, кварцитов и диабазов размером до 1,0 м в поперечнике. Мощность флювиогляциальных отложений достигает 28 м.

Озерно-ледниковые осадки имеют в Прионежье большее развитие, нежели флювиогляциальные. Они слагают звонцы и отдельные камни на Вепсовской возвышенности и Шокшинской гряде, а также озерно-ледниковые равнины по западной и юго-западной окраине котловины Онежского озера и в Ивинской низине. Озерно-ледниковые осадки установлены также в Гонганско-Кузринском понижении и в среднем течении р.Мегры в юго-восточной части территории листа. Отложения, слагающие звонцы — глины и безвалунные суглинки, мощностью до 10 м. Отложения, слагающие камни, — пески, преимущественно мелкозернистые, участками пылеватые с прослоями суглинков, супесей и глин, с включениями валунов протерозойских пород различной степени окатанности и размером до 1 м в поперечнике. Мощность отложений, слагающих камни, колеблется от нескольких до 20 м. Озерно-ледниковые отложения на равнине в среднем течении р.Мегры представлены ленточными глинами и песками общей мощно-

стью до 10—12 м. Глины залегают в основании озерно-ледниковой толщи, имеют небольшую мощность — до 2 м, вязкие, пластичные, окрашенные в красновато-бурый цвет, иногда с зеленовато-серыми пятнами. Толщина глинистых лент менее 2 мм. Ленты песков еще тоньше — до 1 мм. Пески пылеватые или тонкозернистые, слюдистые, обычно серого цвета. Среди озерно-ледниковых осадков как на р.Мегре и в Гонганско-Кузринском понижении, так и в области их основного распространения — вдоль побережья Онежского озера, р.Свирь и Ивиноского разлива, преобладают пески разномзернистые, преимущественно мелко- и среднезернистые, участками гравелистые, полимиктовые с редкими включениями гальки и валунов диабазов, гранитов, гнейсов, кварцито-песчаников и сливных кварцитов различной степени окатанности, мощностью 1,0—10 м.

С о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

Нерасчлененные слои

Отложения, сформировавшиеся в период нижнего-верхнего голоцена (М.И.Нейштадт, 1957 г.) представлены эоловыми, болотными, аллювиальными и озерными образованиями.

Э о л о в ы е о т л о ж е н и я (eolIV) развиты лишь на двух незначительных по площади участках — на Южном и юго-западном берегу Онежского озера, где они слагают дюны и бугристые пески. Это преимущественно тонко- и мелкозернистые пески серовато-желтого цвета с тонкими (до 0,2—0,3 м) почвенными прослоями. Мощность эоловых отложений не превышает 3 м.

Б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (plV) представлены торфом, в основном переходного типа, мощность которого местами достигает 4,5 м. Наибольшее распространение торфяники получили в Ивинской и Водлищской низинах, где площади отдельных массивов занимают десятки квадратных километров.

А л л у в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (alIV), развитые по долинам рек, представлены песками различной зернистости и глинистости. Мощность их ничтожна на Свирско-Оштинских высотах, Шокшинской и Мегорской грядах, где преобладает врез, но довольно велика (до 30 м) в пределах Ошта-Тухшинской древней долины, где встречены их полные разрезы.

О з е р н ы е о т л о ж е н и я (lIV) — преимущественно мелко- и тонкозернистые пески, а также супеси, суглинки и

глины, сменяющие друг друга как по разрезу, так и по простиранию, залегают на морене и озерно-ледниковых отложениях. Их распространение ограничено в основном побережьем Онежского озера и небольшими участками, окаймляющими современные озера в других частях юго-западного Прионежья. Мощность осадков не превышает 10 м. Образование озерных отложений в котловине Онежского озера связано с Онежской трансгрессией (Марков, 1934), происходившей в суббореальное время.

Неолитическая стоянка в истоках р.Свирь, открытая Р.Ф.Геккером (1921 г.) и изученная Б.Ф.Земляковым (1940 г.), расположена на правом берегу р.Свирь в районе пос.Вознесенье. Черепки сосудов и многочисленные орудия покрывают берег на протяжении 200 м. Большую часть находок составляют фрагменты керамики — обломки крупных остродонных сосудов диаметром 40–50 см и высотой 30–40 см. Толщина стенок 1–2 см. Керамика покрыта ямочным и гребенчатым орнаментом. На стоянке обнаружено значительное количество каменных орудий (кремневых и кварцевых): наконечники, стрелы, окрепки. Сопоставление материала этой стоянки с аналогичными памятниками неолитической культуры Ленинградской области и Карельской АССР позволяют отнести ее ко времени позднего неолита (3000–2000 лет до н.э.). Подобная датировка находит подтверждение в палинологических данных (суббореальное время).

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Верхнепротерозойские интрузии

На территории юго-западного Прионежья широко развиты верхнепротерозойские габбро-диабазы, образующие sill-образную (иногда пластово-секущую) залежь с маломощными пластовыми и субпластовыми апофизами, залегающую в низах шокшинской свиты, согласно с ней дислоцированную и расчлененную на блоки. С ними связаны жильные образования: аплиты (гранофиры), сиениты, плагхиограниты, гибридные породы и кварцевые жилы.

Верхнепротерозойские габбро-диабазы распространены севернее дороги Подпорожье — Вытегра. Они вскрыты рядом буровых скважин (скв.4,6,14, Выгдорчик и др., 1964ф) и обнажений. Наличие на глубинах до 350 м их подтверждается также данными магнитометрических исследований.

Интрузия габбро-диабазов имеет дифференцированное строение. Крайними дифференциатами по составу являются диабазы и диориты, между которыми существуют переходные разновидности.

Д и а б а з ы — полнокристаллические, неравнозернистые породы темно-серого (свежие разновидности) или зеленовато-серого (выветрелые разновидности) цвета с офитовой или гломероофитовой структурами и массивной текстурой. По размерам кристаллов выделяются анамезиты, микрокристаллические, мелкокристаллические и порфирированные диабазы. По относительному содержанию светлых и темных минералов диабазы делятся на меланократовые, мезократовые и лейкократовые. По содержанию титаномагнетита и магнетита различаются диабазы с повышенным содержанием рудных (7% и более) и нормальные диабазы. И, наконец, по содержанию кварца в породах выделяются собственно диабазы (кварца до 4%), кварцсодержащие (кварца — 4–6%) и кварцевые диабазы (кварца более 6%). Минеральный состав диабазов (в %) довольно ограничен: пироксен (0–45) — от авгитового пиджонита до диопсида; плагиоклаз (35–60) № 54–43 (в кварцсодержащих разновидностях). Плагиоклаз образует обычно более крупные и более идиоморфные, чем пироксен, выделения. Характерной особенностью верхнепротерозойских диабазов является постоянное присутствие в них кварца и калиевых полевых шпатов. Помимо вышеназванных минералов изредка встречаются роговая обманка (доли процента — 40%), биотит, развивающиеся по пироксену, а также амфибол второй генерации (типа актинолита-уралита), развивающийся, вероятно, позднее по роговой обманке, и биотит второй генерации, также более позднего происхождения, развивающийся по плагиоклазу, пироксену, амфиболу I и биотиту I. Из рудных минералов в породе постоянно присутствует магнетит и титаномагнетит (6–7, редко 10%). Акцессорные минералы представлены апатитом. Помимо названных выше офитовой и гломероофитовой структур в породе иногда отмечаются долеритовая, микродолеритовая и габброофитовая структуры. В таком случае порода называется долеритом и габбро-диабазом.

Д и о р и т ы представляют собой крайний дифференциат магматических пород, образующих интрузию "верхнепротерозойских габбро-диабазов". По соотношению темных и светлых минералов различают меланократовые и мезократовые диориты (лейкократовые разновидности не встречены), по размеру кристаллов — мелко- и среднезернистые, а по содержанию кварца — нормальные (до 5% кварца), кварцсодержащие (5–10% кварца) и кварцевые (более 10% кварца) разновидности. Минеральный состав пород также однообразен: плагио-

клас (45–50%) № 38–43; пироксен (20–25%), калиевый полевой шпат (развивается обычно по плагиоклазу и составляет 6–12%) и частично кварц (6–10%). Размеры кристаллов кварца и плагиоклаза примерно равны. Кварц и калиевый полевой шпат образуют микропегматитовые сростания. Калиевый полевой шпат обычно пелитизирован. По пироксенам развивается амфибол, вторичный биотит и хлорит, рудные представлены магнетитом и титаномагнетитом (6–8%). Структура диоритов обычно призматическизернистая, что обусловлено некоторым изоморфизмом плагиоклаза. Таким образом, диориты весьма близки к диабазам и в разрезе (скв. № I4, пос. Вознесенье) наблюдается чередование этих двух разновидностей с постепенными переходами от одних к другим. Переменяемость диабазов и диоритов в Центральной части интрузии имеет определенную ритмичность. В приконтактных участках (мощность зон эндоконтактов, как правило, не превышает 2–10 м), интрузия представлена анамезитовыми и микрокристаллическими равностями. Характер экзоконтактов интрузии описан в разделе "Стратиграфия".

Строение диабазовых массивов юго-западного Прионежья определяются первичными структурами течения – полосчатостью, трахитоидностью и линейностью, а также первичной трещиноватостью. К первичным слоям течения относятся и мелкие шпировые образования крупнокристаллического кварцевого диабаза в среднекристаллическом габбро-диабазе. В диабазах Прионежья отчетливо видны три системы первичных трещин: трещины первой системы проходят, в общем, согласно с простиранием пород; трещины второй системы простираются в северо-западном направлении, перпендикулярно полосчатости и линейности, падение субвертикальное; трещины третьей системы совпадают по простиранию с направлением линейности (восток-северо-восток) и перпендикулярны полосчатости, падение их также субвертикальное. Мощность интрузии габбро-диабазов I65–I75 м.

Ко второй группе магматогенных пород относятся жильные образования типа аплитов, сиенитов, плагиогранитов, габридных пород и кварцевых жил. Мощность жил и прожилков невыдержанна и колеблется в пределах от 0,1 см до 1–1,5 м (массивы Брелка, Ропручейский и т.д.). Ориентировка жил самая различная. Во время образования жильных тел гипабиссальные породы, возможно, еще находились, в начальной стадии консолидации, ибо явлений катаклаза на контактах жильных тел нигде, кроме как в жилах кварца, не обнаружено. Все высокотемпературные жильные образования, как и диабазы, пересыщены кварцем; из полевых шпатов в них преобладает плагиоклаз-альбит.

А п л и т ы – тоннокристаллические, лейкократовые породы красного и красно-серого цвета, образующие тонкие (мощность 2–3 см), обычно субвертикальные жилки. Исключением являются две жилы мощностью до 1 м, встреченные в массиве Брелка. На контакте с аплитовыми жилками диабазы приобретают бурую окраску. Структура аплитов определяется микропегматитовым сростанием кварца и полевого шпата. В минералогическом составе аплитов основную роль играют калиевый полевой шпат, альбит, кварц в небольшом количестве встречается основной плагиоклаз, роговая обманка, биотит, апатит, эпидот, сфен, кальцит.

С и е н и т ы – среднекристаллические породы розовато-серого цвета, с гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из плагиоклаза (альбита), кварца и амфибола. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном.

П л а г и о г р а н и т ы представляют собой также лейкократовую породу с гранобластовой и гипидиоморфнозернистой структурой, участками равномернозернистую, состоящую из альбита, кварца, биотита, хлорита и циркона (единичные минералы). В приконтактных частях жил порода обогащена амфиболом, хлоритом, эпидотом. Причем, жилки гранита, в свою очередь, прорваны гранитными и карбонатными прожилками более поздних генераций.

Г и б р и д н а я ж и л ь н а я п о р о д а по своему составу отвечает сиениту, ассимилированному некоторыми компонентами средних пород. Структура породы призматическизернистая, напоминает структуру диорита. Порода неравномернозернистая, состоит из альбита (до 60%), кварца (7%), титаномагнетита (до 7%), около 25–27% общей массы породы составляют продукты вторичных изменений, развивавшиеся, видимо, по пироксену, от которого не осталось даже реликтов: по краям это зеленая роговая обманка, а в центральных частях – роговая обманка + хлорит + цоизит + кальцит в виде мелкокристаллического агрегата с недиагностируемыми продуктами разложения. От сиенита порода отличается по количеству темноцветных минералов.

К в а р ц е в ы е ж и л ы образованы среднекристаллическими равностями, содержащими измененные реликты вмещающей породы, превращенной в актинолит-эпидотовый агрегат с редкими остатками плагиоклаза.

Внешне приконтактные изменения диабазов на границах с жилами незначительны и проявляются в слабом осветлении вмещающих пород. Что же касается жильной породы, то она приобретает более темный оттенок.

Верхнепротерозойские интрузивные образования обладают рядом аномальных (по сравнению с вмещающими породами) физических свойств, наличие которых позволяет легко картировать эти образования, применяя при этом геофизические методы исследования (магнитометрия и т.д.).

Следует отметить, что о времени и механизме внедрения верхнепротерозойских интрузивных пород до сих пор нет единого мнения. Однако их состав, петрохимические, структурно-текстурные особенности и характер контактов с вмещающими породами позволяют сделать следующие выводы:

1. Магматический расплав интродуцирован в уже литифицированные отложения котийской серии — соответственно нижним возрастным пределом времени внедрения интрузии является конец верхнего протерозоя. Верхний возрастной предел достоверно не известен, но абсолютный возраст (согласно устному сообщению С.Б. Лобач-Жученко) прионежских диабазов, определенный ровным — 1650–1600 млн. лет, говорит о том, что они не моложе, чем поздний верхний протерозой.

2. Согласно К.О. Кратцу (1953 г.) и А.А. Полканову (1956), магма интродуцировала по субпластовым ослабленным зонам, появившимся в результате разрядки напряжений, возникших при образовании котийской синклинали структуры.

3. Рассматривая вопрос о генезисе интрузии, а также гипабиссальных и высокотемпературных жильных образований, можно сказать, что близость их составов и наличие сходных особенностей позволяет присоединяться к мнению К.О. Кратца (1953 г.), что отдельные их разновидности есть результат кристаллизационной дифференциации единой магмы, близкой по своему составу кварцевому диабазу (за исключением летучих). Температура кристаллизации менялась от 1150 до 500° и ниже.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в пределах юго-восточного склона Балтийского щита. Здесь выделяются два структурных этажа: 1) докарельский и карельский фундамент; 2) образования верхнего протерозоя, палеозоя и кайнозоя. Второй этаж разделяется на два подэтажа, включающих соответственно породы котийские и более молодые образования.

Первый структурный этаж

Фундамент на изученной территории не обнажается и скважинами не вскрыт. Он установлен севернее, в районе г. Петрозаводска по залеганию поздних карелид и восточнее, в Заонежье, где представлен породами архея, слагающими Восточно-Онежский массив.

Территория листа находится в пределах южной части Онежского синклинория. Поздние карелиды, слагающие синклинорий, в северной и центральной частях территории перекрыты котийскими платформенными образованиями, а в южной — вендским комплексом. Судя по геофизическим данным, а также по мощности осадков, перекрывающих фундамент, глубина его залегания изменяется от 1800–1500 м на севере до 700–400 м на юге. Граница между повышенным участком фундамента на юге территории и пониженным — на севере ее примерно совпадает с долинами рек Ошты и Тушки. Этой границе соответствует разлом северо-восточного простирания, выраженный зоной градиентов физических полей.

Второй структурный этаж

Первый структурный подэтаж развит на северо-западе территории, попадающей в пределы центральной части, а также восточного и юго-восточного крыльев Западно-Онежской синеклизы, сложенной породами котийскими. Кварцито-песчаники петрозаводской и шокшинской свит котийские с пластово-секущим телом диабазов вдоль юго-западного берега Онежского озера, по восточному крылу этой структуры, имеют северо-западное простирание (310°–340°) и юго-западное падение. Углы падения достигают здесь 10–25°. На юго-восточном крыле синеклизы, охватывающем междуречье Ошты и Свири, где кварцито-песчаники перекрыты толщей палеозоя, падение пород котийские северо-западное, углы падения 6–12°. Вдоль западного побережья Ивинского разлива, приуроченного к центральной части синеклизы, породы котийские залегают горизонтально. Синеклиза осложнена структурами более мелкого порядка. В обнажениях пород котийские наблюдаются складки с небольшим размахом крыльев (несколько сотен метров) и амплитудой до 20–30 м. Наиболее ярко выражены дизъюнктивные нарушения, которые обуславливают блоковое строение синеклизы.

Нарушения имеют характер сбросов, с амплитудой 200-300 м (по данным бурения), ориентированных в основном в северо-западном (преобладающее) и северо-восточном направлениях. Ряд довольно значительных поднятий горстового типа непосредственно наблюдается на восточном, обнаженном крыле синеклизы. Это Рыборецкое, Шелейкинское, Другоречское и Перхозерское поднятия. Площади названных поднятий не превышают 40 км². Такими же размерами характеризуются и разделяющие их опущенные блоки. В приосевой части синеклизы на территории листа отмечается другая группа аналогичных поднятий (Нильские). Они, по-видимому, являются продолжением полосы поднятий, отмечаемых к северу, на территории листа Р-36-XXIII (Михайлик и др., 1961, 1962г). В южной наиболее погруженной части синеклизы, занимающей междуречье Свири - Ошты, бурением также установлен ряд подобных блоковых поднятий: Кр-совско-Кузринское, Щустрочейское, Крестнозерское.

Описанная синеклиза приурочена к опущенному блоку карельского фундамента и наследует северо-западное простирание карелид. После завершения формирования синеклизы произошла перестройка структурного плана территории. Тектонические движения выразились в оживлении подвижек по разлому в фундаменте, прослеживаемым вдоль рек Тукши и Ошты, и обусловили подъем ранее опущенного северного и интенсивное опускание южного блоков. Как видно на рис.3, в южной части изученного района формировалась впадина, ограниченная от повышений в северной и центральной частях территории уступом, высота которого составляет 300-400 м.

Второй структурный подэтаж второго структурного этажа в целом характеризуется моноклиальным залеганием пород, полого погружающихся к юго-востоку в сторону Московской синеклизы. Моноклиаль сложена образованиями вендского комплекса, балтийской серии нижнего кембрия, франского яруса девона, нижнего и среднего карбона и имеет сложное строение. Некоторые изменения характера тектонических движений отмечены региональными стратиграфическими несогласиями, выраженными резкими поверхностями размыва. Эти несогласия установлены в основании вендского комплекса, франского яруса девона, визейского яруса нижнего карбона и среднего карбона.

Образования вендского комплекса и балтийской серии развиты в понижении подстилающего ложа, имеют северо-восток-восточное простирание с падением к югу и юго-востоку. Падение не превышает 10 м на 1 км. Циклическое строение разреза, уменьшение мощности котлинского горизонта в восточном направлении от 100 до

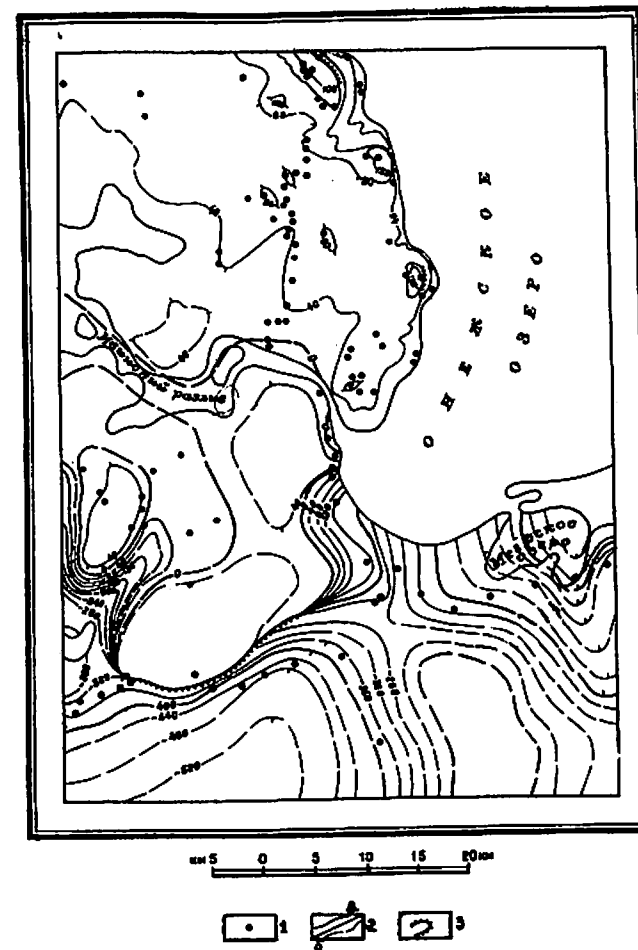


Рис. 3. Схема рельефа поверхности довендских образований

1 - точки, в которых установлено положение поверхности; 2 - изогипсы; а - установленные; б - предполагаемые; 3 - уступы

50 м, выпадение из разреза балтийской серии на востоке территории, — все это, возможно, отражает тектонические движения каледонской складчатости, вызвавшие дифференцированные движения на юго-восточном склоне Балтийского щита, на фоне которых формировалась дофранская поверхность размыта. Последняя выработана на севере — в породах котлина, на юго-востоке — в отложениях вендского комплекса, на юго-западе — в балтийской серии. Переход между северным повышенным участком поверхности и юго-западным, пониженным, выражен уступом, ограничивающим поднятый блок пород котлина по южной границе Западно-Онежской синеклизы. В свою очередь, положение дофранской поверхности размыта на юго-востоке, там, где она выработана в вендских образованиях, более высокое, чем на юго-западе.

Элементы залегания девонских образований различных участков дофранской поверхности обладают определенными особенностями. В бассейне р. Свирь простирание пород девона близко к широтному. Они обладают здесь незначительным падением в южном направлении (1,5–2 м на 1 км). На юге простирание их юго-западное — северо-восточное, падение на юго-восток (5–7 м на 1 км). Соответственно комплекс девонских образований на севере территории обладает наименьшей мощностью каждого из горизонтов, на юго-западе — наибольшей. В районе выступа пород котлина, прослеживающегося вдоль долин рек Ошты и Тушки, в девонских образованиях, по данным бурения, намечается флексура северо-восточного простирания с южным крылом, опущенным на 20–40 м. На юго-востоке площадь, в верховьях рек Мегры и Водлицы, породы девона образуют складку амплитудой 50–60 м, которая представляет собой участок Кильозерского вала, простирающегося за пределами территории листа от района Пашозера до р. Андомы на расстояние 200 км (Кофман, 1963 и 1964ф). Отмеченные структуры, приуроченные к выступам допалеозойских пород, формировались как в процессе осадконакопления, так и в послефранское время. На первое указывает уменьшение мощностей каждого горизонта девона на северном крыле флексуры и в сводовой части Кильозерского вала (в границах рассматриваемого района), на второе — то обстоятельство, что дислоцирована вся толща франского яруса. Формирование Кильозерского вала закончилось в довизейское время. Структуры в девонских отложениях района, по-видимому, связаны с герцинскими тектоническими движениями.

Каменноугольные отложения, залегающие на размытой поверхности девона, имеют простирание, близкое к широтному, и падение

на юг, равное 2–5 м на 1 км. Трансгрессивно-регрессивный характер вертикального разреза этих отложений отражает более позднюю фазу герцинских тектонических движений.

В алексинское время территория испытала погружение. Однако нестабильность тектонического режима отразилась в строении визейской толщи, характеризующейся переслаиванием песчано-глинистых пород с известняками. Наибольшее погружение проявилось в ранненамюрском, а затем, после сравнительно небольшого перерыва, в московском веках, когда в южном Прионежье повсеместно установился на длительное время морской режим (Кофман, 1964ф, 1964).

Поскольку осадки карбона завершают разрез дочетвертичных отложений юго-западного Прионежья, о тектонических движениях послекарбонового времени можно судить лишь по косвенным признакам, в частности, исходя из анализа рельефа поверхности дочетвертичных пород, а также современного рельефа.

Третичный период ознаменовался поднятием южной части территории, опусканием района Онежского озера и формированием рельефа поверхности дочетвертичных пород в том виде, в котором основные его черты сохранились к ледниковому периоду. Важно отметить, что на западе территории, испытывавшей в этот период погружение, накопились мощные толщи неоген-четвертичных озерно-аллювиальных осадков. Направление стока осуществлялось в сторону района опускания, т.е. в Онежскую котловину.

Тектонические движения в голоцене проявились в поднятиях территории Свирско-Оштинского междуречья и в районе Шокшинской гряды. Это отражает главную тенденцию современных тектонических движений положительного знака, интенсивность которых увеличивается к северу.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В формировании современного экзогенного рельефа территории существенную роль играли ледниковая аккумуляция, абразионно-аккумулятивная деятельность талых ледниковых вод и послеледниковых озер, а также эрозионно-аккумулятивные процессы, связанные с заложением и развитием речных долин.

Субстратом, на котором происходило образование современного рельефа, являлась поверхность дочетвертичных пород (рис.4). Эта поверхность почти полностью погребена под четвертичными осадками. Вместе с тем ее основные элементы обычно имеют прямое

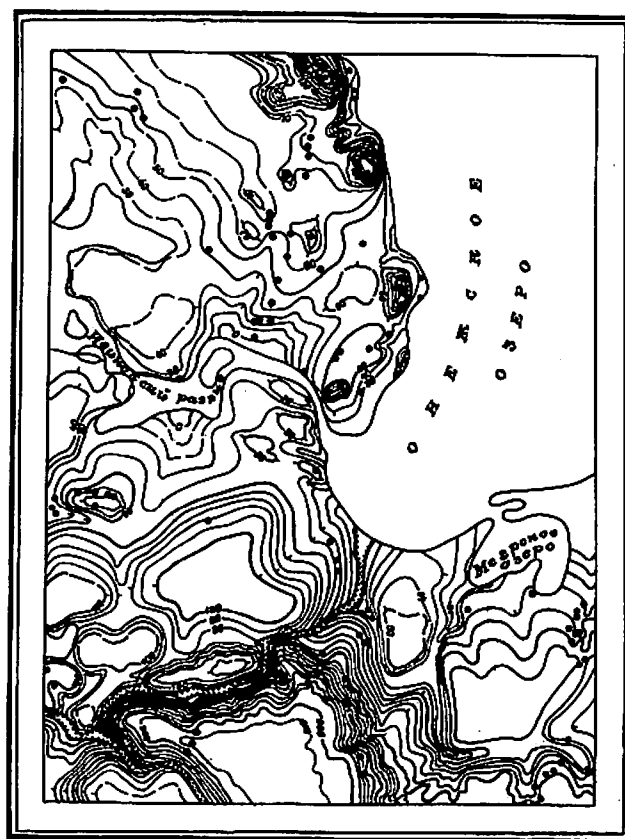


Рис. 4. Схема рельефа поверхности дочетвертичных отложений

1 - точки, в которых установлено положение поверхности;
2 - изогипсы; а - установленные; б - предполагаемые; 3 - уступы

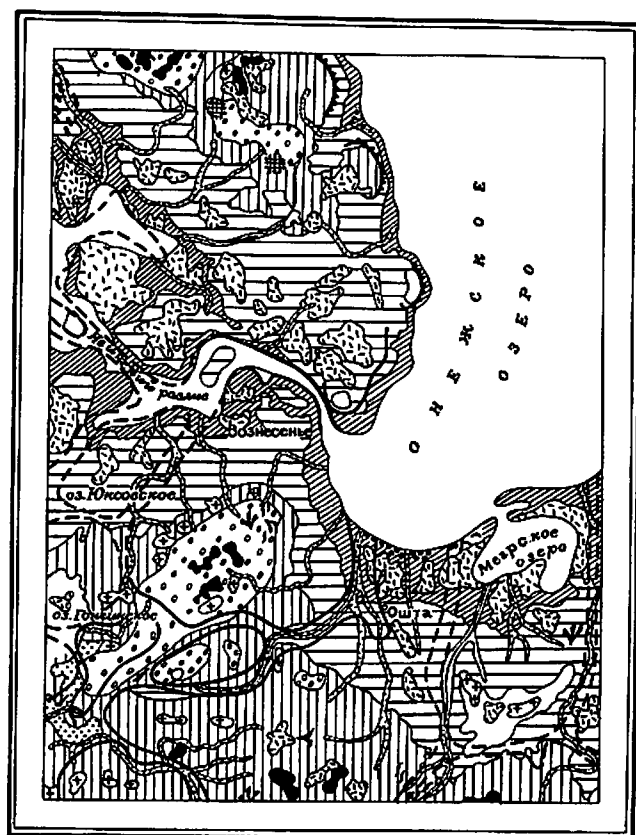
отражение в современном рельефе.

Для рельефа поверхности дочетвертичных пород севернее р.Свири характерно чередование повышенных и пониженных участков. Наиболее значительные повышения в виде куэстоподобных выступов прослеживаются в пределах Шокшинской гряды. Ими образован Западно-Онежский уступ, имеющий северо-западное направление. Абсолютные отметки поверхности выступов достигают здесь 100-180 м. Северные и восточные склоны выступов западные и южные - пологие ($5-8^{\circ}$).

Поверхность дочетвертичных пород центральной и юго-восточной частей территории представляет собой равнину (абс. высоты 80 - 0 м и ниже), полого наклоненную в сторону котловины Онежского озера и р.Свири. Древняя речная сеть разделяет равнину на ряд останцов, высота которых над окружающей поверхностью равнины достигает 20-30 м. Большое количество останцов установлено в пределах склона карбонового плато. Они как бы составляют ступень этого склона, которая на 100-80 м ниже поверхности плато, но на 40-50 м выше поверхности примыкающей части равнины. Ниже упомянутой ступени крутизна склона плато не превышает 12-15 м/км. Выше 100 м абс. высоты в той части склона, которая ограничена Ошта-Тухшинской долиной, крутизна его увеличивается в 2-3 раза. Наиболее высокие абсолютные высоты поверхности дочетвертичных пород (200-218 м абс. выс.) характерны для юго-западной части территории листа.

Широкое развитие древних доледниковых долин является характерной особенностью рельефа поверхности дочетвертичных отложений.

Намечаются четыре основных направления древних долин: северо-западное (С-З $320-340^{\circ}$), северо-восточное (С-В $40-70^{\circ}$), широтное и северное. Первое и второе в основном характерны для древних долин в пределах Шокшинской гряды, а также Ивинской равнины и района Крестного озера. Древняя долина р.Свири, например, состоит из участков этих двух направлений. Дюжовская имеет второе, а Корбозерская - первое направления. Меридиональное направление наблюдается у Мегорской и Водлицкой долин. Сложный, составной характер Ошта-Тухшинской древней долины подчеркивается тем, что отдельные ее участки имеют не только северо-западное и северо-восточное, но и меридиональное (севернее пос.Ошты), и широтное направления. В целом для юго-западного Прионежья характерны резкие, иногда почти прямоугольные сочленения различных участков долин. Отметим, что и очертания древней Онегозерской котловины подчиняются тем же четырем основным



км 5 0 5 10 15 20 км



Рис. 5. Геоморфологическая схема. Эпизогенный рельеф современной поверхности

I-2 - аккумулятивная ледниковая группа; I - холмисто-моренный рельеф; 2 - пологоволнистая и плоская моренная равнина; 3-5 - абразионно-аккумулятивная водно-ледниковая группа: 3 - холмисто-западинный камовый рельеф, 4 - волнистая флювиогляциальная равнина, 5 - плоская и слабо волнистая озерно-ледниковая равнина; 6-7 - аккумулятивный рельеф: 6 - озерная плоская равнина, 7 - биогенные плоские и слабо выпуклые болотные равнины; 8 - эрозивно-аккумулятивный рельеф. Формы рельефа: 9 - решетчатый мелкохолмистый рельеф; 10 - друмлины, 11 - озм, 12 - дельты, 13 - озерно-ледниковые плато, 14 - береговые валы, 15 - бугристые пески, 16 - дюны. Формы погребенного и полупогребенного рельефа поверхности дочетвертичных отложений: 17-19 - уступы; 17 - полупогребенных жезст, 18 - выраженные в современном рельефе в виде корытообразных доли, 19 - слабо выраженные в современном рельефе

направлениям. Морфология древних долин тесным образом связана с особенностями геологического строения того или иного участка территории. В северной части района глубина их невелика (до 20–30 м), ширина достигает 0,5–0,8 км. Наиболее значительными древними долинами изученного района являются Ошта–Тукшинская и связанная с ней Корбозерская долины. Глубина первой при выходе ее к Онегозерской котловине составляет около 100 м, а подошва четвертичных отложений вскрыта здесь на уровне –60 м абс. высоты. В поперечных разрезах верхняя часть долин, судя по данным построения разрезов, имеет обычно ширину порядка 2–4 км, при крутизне склонов до 10–15 м/км. Нижняя часть долины обладает почти отвесными склонами. V-образный и каньонообразный облик древних долин вырисовывается, например, на участке долины Тукши–Ошты у пос. Игнатовское. Скважина 23, заданная в 100 м от обнажения девонских пород на склоне долины, прошла 149 м по четвертичным отложениям и не вскрыла коренные породы. Абсолютная отметка кровли последних в долине также, по-видимому, приближается к –50. Ширина древней долины Ошта – Тукши изменяется на этом участке от 2–3 км в верхней части – до 500–600 м в нижней. Наиболее крупные доледниковые долины обычно являются полупогребенными, менее значительные – иногда почти целиком заполнены четвертичными образованиями (рис. 5).

Экзогенный рельеф современной поверхности

Аккумулятивный ледниковый рельеф

Холмисто-моренный рельеф приурочен к выступам кристаллических пород на севере и карбововому плато и его склону – на юге. Параметры холмисто-моренных образований следующие: длина холмов (по основанию) достигает 500–800 м, отношение короткой и длинной осей изменяется от 1:1 до 1:5, редко 1:10, относительные высоты колеблются в пределах 1–18 м, обычно же 3–6 м. Холмы больших размеров характерны для северного склона Вепсовской возвышенности и повторяют его направление, меньших – наблюдаются в верхних частях склонов полупогребенных древних долин. На водораздельных участках возвышенности холмисто-моренный рельеф лишен ориентировки. Решетчатый холмисто-моренный рельеф развит спорадически на небольших участках

(до 10 км²) на Мегорской и Шокшинской грядках. Он представлен небольшими удлиненными холмами, пересекающимися под прямым углом, на плоских участках водоразделов.

Пологоволнистая и плоская моренная равнина развиты в Ивинской и Водлицкой низинах, на восточном склоне Мегорской гряды, в пониженной полосе и на невысоких повышениях вдоль западного берега Онежского озера. Среди них, в свою очередь, могут быть выделены равнины со сплошным покровом морены, моренные равнины и склоны с мало-мощной каменистой мореной и выходами коренных пород. Первые тяготеют к пониженной части территории и восточному склону Мегорской гряды. Вторые расположены главным образом на повышенных участках западного берега Онежского озера, на севере района, где приурочены к выступающим участкам фундамента. В пределах таких равнин особенно широко распространены камельные россыпи и выходы коренных пород.

Друмлины распространены на северо-западе района в виде группы параллельно ориентированных на юго-восток удлиненных холмов. Их длина достигает 1–1,5 км, ширина 300–500 м и высота 1,5–3 м. Друмлины насыщены на выступы кристаллических пород и сложены сильно каменистой мореной и песчано-глинистым материалом. Камельные включения в них ориентированы параллельно длинной оси холмов. Как и в большинстве случаев, эти формы в юго-западном Прионежье образуют скопление – друмлиновое поле.

Абразионно-аккумулятивный водно-ледниковый рельеф

Холмисто-западинный камовый рельеф сложен в основном песком и характеризуется малкой "компактной" всхолмленностью. В районе встречаются также всхолмленные плосковерхие или округлые массивы. По ортографическому положению и облику среди холмисто-западинного камового рельефа юго-западного Прионежья выделяются: а) камы высокого уровня (на водораздельных участках возвышенностей); б) камы, сформировавшиеся вдоль склонов; в) камы расчлененных участков подстилающего рельефа. Камы высокого уровня, как и звонцы, занимают в пределах Шокшинской гряды наиболее высокое положение, возвышаясь над окружающими холмисто-моренными образованиями на 5–12 м и более. Они имеют в плане округлые очертания, но образуют полосы, прослеживающиеся на значительные расстояния. В условиях почти непо-

средотвенной ассоциации звонцов и камов, вершины последних расположены на более низких отметках, чем вершины столообразных возвышенностей. Судя по характеру отложений и плановому рисунку, камни высокого уровня имеют, как озерно-ледниковое, так и флювиогляциальное происхождение. Во внутренних частях полосы краевых образований Прионежья преобладают озерно-ледниковые камни, во внешних — флювиогляциальные. Камы, формировавшиеся у склонов подстилающего рельефа на контакте со льдом, встречены в краевой части Свирско-Оштинских высот, особенно по их северному склону. Прерывистые полосы подобных массивов указывают на уровне стояния льда. Массивы склоновых камов характеризуются сильно расчлененной фронтальной и значительно менее расчлененной тыльной частью. Нередко склоновые камни сочетаются с типичными дельтами, образуя так называемые смешанные камово-дельтовые формы. В этом случае всхолмленность участков более крупная. Камы расчлененных участков подстилающего рельефа приурочены к внешним частям водоразделов и склонам западной части Вепсовской возвышенности. Они характеризуются малкой всхолмленностью и напоминают холмисто-моренные образования по склонам возвышенностей. Амплитуды высот этих камовых массивов несколько больше, чем у близкого по морфологии холмисто-моренного рельефа (в среднем 8-10, реже 12-15 м). Наряду с такого рода формами, в бассейне р.Тукши встречаются и камы, возвышающиеся над окружающим холмисто-моренным рельефом. Размеры холмов в поперечнике здесь 1200-1500 м. Высота — 25-30 м.

Озы представлены короткими прерывистыми грядами и холмами. Длина гряд обычно не превышает 250-500 м, высота 5-8 м. Почти все эти образования приурочены к Вепсовской возвышенности и ее склонам. Отмечены озы, опоясывающие восточный склон Вепсовской возвышенности на высоте около 150 м, почти в непосредственной близости от дельтовых образований 160-метрового озерно-ледникового водоема. Типичных озов среди этих образований мало. Часть гряд и холмов находится в непосредственной ассоциации с высокими дельтами. Наиболее высокое гипсометрическое положение занимает группа флювиогляциальных холмов высотой до 6-7 м, на юге района в пределах Мегорской гряды.

Дельты водно-ледникового происхождения напоминают обычные современные дельты, но образовались они не в краевых частях обычных озерных водоемов, а среди массы льда, в разводьях, полостях и трещинах. В настоящее время они занимают высокое гипсометрическое положение. Наиболее крупная дельта в изученном райо-

не находится в северной части Свирско-Оштинских высот. Ее площадь достигает 5-8 км². Дельта образует в плане узкий веер сильно выгнутых лопастей, имеющих мелкохолмистый облик. Холмы ориентированы в направлении растекающегося потока. Амплитуда высот в пределах дельты достигает 8-15 м. Дельты кратковременных озерно-ледниковых водотоков отмечаются на уровнях: 100, 90-80, 75-70 м. Отдельные дельтовые формы встречены также на высотах 50-40 м к югу от Онежского озера и в бассейне р.Свирь. Дельты более низких уровней приурочены к прибрежным участкам более обширных ледниковых озер и характеризуются сглаженными формами. Дельтовый характер рельефа подчеркивается приуроченностью его к прибрежной полосе и ориентировкой форм.

Озерно-ледниковые плато (столообразные возвышенности — звонцы) на Вепсовской возвышенности и Шокшинской гряде занимают доминирующее высотное положение и представляют собой крупные крутосклонные (до 25-30°), плосковерхие холмы. Высота звонцов достигает 30-40 м. Форма их — округлая, иногда удлиненная. На севере района в отдельных случаях наблюдаются почти прямоугольные очертания этих возвышенностей. Расчлененность склонов неглубокая. Вершины звонцов сложены с поверхности тонкослоистыми хорошо отмученными глинами и суглинками. В основании глинистой толщи иногда встречается базальный слой из гравия и валунов. На склонах звонцов обнажается валунный суглинок.

Волнистые флювиогляциальные равнины и террасы, сложенные косослоистыми песками с гравием и галькой, широко развиты в бассейне р.Тукши и по р.Оште. Участок равнины в бассейне р.Тукши обладает неровной наклонной поверхностью с высотами от 140 до 125 м. Местами он сохраняет характер приконтактных образований. По-видимому, формирование рельефа происходило здесь в условиях частичного сохранения остатков ледяного покрова. Вдоль р.Ошты потоковые отложения на высоте 100-90 м образовали плоскую флювиогляциальную террасу, характеризующуюся более значительными, чем речные террасы уклонами. Возникновение такой террасы связано с длительно существовавшим озерно-ледниковым водоемом.

Плоская и слабо-волнистая озерно-ледниковая аккумулятивная равнина, сложенная тонкими песками, расположена у оз.Гонгинского на отметках абс.выс.127-125 м и ниже, к югу от р.Свирь и Онежского озера в интервале абс.высот 75-40 м и на площади, примыкающей к Ивинскому разливу, на абс.выс.40 м и ниже. Непосред-

ственно к югу от р.Свирь, т.е. ниже уровня абс.выс. 40 м, участок, где проявилась озерно-ледниковая аккумуляция, вновь сменяется абрацированной ледниковой равниной. Южнее Онежского озера озерно-ледниковая равнина на значительной площади плавно сочетается с озерно-аллювиальной и озерной равнинами. Озерно-ледниковые террасы прослеживаются на р.Тукше ниже пос.Игнатовские бараки, в долине р.Ошты, и вдоль западного берега Онежского озера. Озерно-ледниковая терраса в долине р.Ошты имеет отметки абс.высоты около 100 м, на Тукше — около 75 м. Озерно-ледниковые террасы вдоль западного берега Онежского озера расположены на отметках 80–60 и 60–40 м. Террасы вдоль западного берега Онежского озера сопровождаются уступами, достигающими в высоту 5–7 м.

Берговые валы озерно-ледникового происхождения имеют весьма ограниченное распространение. Лишь на примыкающем к Ивинскому разливу участке аккумулятивной озерно-ледниковой равнины у д.Гаручей, на абсолютной высоте около 35–40 м протянулся невысокий, пологий, нечетко очерченный вал.

Аккумулятивный рельеф

Аккумулятивный озерный рельеф имеет ограниченное распространение в основном по побережью Онежского озера на абс.высоте 40–33 м, а также на многих других участках территории, где наблюдаются небольшие по площади озерные террасы, окаймляющие современные озера. В этих случаях гипсометрическое положение упомянутых форм самое различное.

Озерная терраса Онежского озера, связанная с его трансгрессией в суббореальное время (Онежская трансгрессия по Маркову, 1934), имеет относительную высоту до 4–7 м и плоскую поверхность, которая постепенно понижается к озеру. Ширина ее достигает по южному побережью озера 5–6 км, по юго-западному — до 0,6–0,8 км. Поверхность равнины сильно заболочена. Непосредственно вдоль южного берега Онежского озера в виде шести полос протягивается серия береговых валов. Высота валов достигает 3–4 м (абс.выс. до 37,4 м). Длина отдельных валов изменяется в пределах нескольких сотен метров; ширина по основанию в среднем составляет 25–40 м; крутизна склонов не превышает 15°.

Аккумулятивный биогенный рельеф представлен болотными равнинами. Поскольку в районе преобладают переходные болота, этот рельеф приурочен главным образом

к северной части Водлицкой и Ивинской низинам. Наиболее крупное и характерное болото этого типа расположено вдоль побережья Онежского озера. Поверхность его плоская, микрорельеф кочковатый. Высота кочек 0,2–0,5 м, диаметр 0,2–0,3 м. В среднем на 100 км² приходится до 50 кочек. Наблюдаются редкие мочажинки. Процесс заболачивания привел к некоторой нивелировке поверхности названных выше элементов современного рельефа, так как формирование болот в Прионежской низменности происходит преимущественно на пониженных участках территории.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф

Долины наиболее крупных современных рек, как правило, приспособились к древним долинам и выработаны в верхней части ледниковой толщи, выполняющей эти формы древнего рельефа. Поэтому ширина, форма и направление современных речных долин рек Свири, Ошты, Тукши и др. контролируется соответствующими параметрами древних долин. Зарождение и формирование речной сети было первоначально связано с понижением уровней приледникового водоема лужской стадии оледенения. Существование древних эрозионных понижений, лишь частично заполненных ледниковыми наносами, способствовало возникновению заливов ледникового озера. Благодаря этому по упомянутым понижениям прослеживаются системы озерно-ледниковых террас соответствующих уровней, которые протягиваются иногда вплоть до верховьев современных рек. Ширина этих террас колеблется в пределах 1–5 км и зависит от ширины понижения, обычно используемого современным водотоком, будь то озеро, озерные протоки или реки; высота определяется величиной вреза того или иного водотока относительно окружающей местности. Собственно речные или же озерно-аллювиальные террасы в настоящее время удается наблюдать в среднем течении рек Водлицы и Мегры, там где они огибают Верхневодлицкое повышение. Высота I надпойменной террасы достигает здесь 7–8 м. Спориво-пыльцевые данные указывают на суббореальное время накопления осадков, свидетельствуя о связи их с Онежской трансгрессией. В нижнем течении названных рек I надпойменная терраса той же высоты — более древняя. Она сформировалась в лужское время и является озерно-ледниковой. Из современных образований здесь развита лишь невысокая (до 1,5 м) пойма. В древней долине Тукши — Ошты, как на юго-западной окраине территории, так и при впадении р.Ошты

в Онежское озеро, судя по данным спорово-пыльцевых, диатомовых и карпологических анализов, накопление аллювия продолжается с пребореального времени. Учитывая его мощность и отсутствие речных террас, свидетельствующих о врезе, можно полагать что названные участки долины с этого периода в основном испытывают погружение.

Эоловые формы рельефа выделяются на двух небольших участках территории. Первый расположен на южном берегу Онежского озера близ протоки, соединяющей его с Мегроким озером, где развивается незакрепленный растительностью песок, слагавший береговые валы. Рельеф здесь характеризуется наличием мелких холмиков, высотой до 2-2,5 м и длиной порядка 50-60 м, при ширине до 20-25 м, обращенных выпуклой и более крутой стороной в юго-восточном направлении. Второй участок выделяется в районе пос. Рыбрека на юго-западном побережье Онежского озера, где развиваются озерные пески и рельеф отличается обилием мелких округлых песчаных холмиков, высотой 1-1,5 м при ширине в основании порядка 20-30 м (буристые пески).

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Преобладающее развитие на территории листа Р-36-XXX осадочных образований предопределяет бедность ее рудными полезными ископаемыми. Выявленные незначительные рудопроявления представляют в настоящее время лишь минералогический интерес. Нерудные полезные ископаемые, напротив, распространены в районе весьма широко. Они связаны как с дочетвертичными, так и с четвертичными отложениями. Все выделенные на территории листа Р-36-XXX месторождения и проявления полезных ископаемых, а также площади, перспективные для поисков полезных ископаемых, изображены соответствующими значками на геологической карте и карте четвертичных отложений. Нумерация для карт общая.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Значительная часть описываемой территории занята болотами. Количество последних особенно резко возросло в связи с введением в строй Ивинского водохранилища и подъемом воды в р. Свирь

и ее притоках. Этим объясняется и некоторое изменение конфигурации болот. Часть болот на территории листа изучена и освещена предварительной и детальной разведкой (болота, расположенные в северной части района). Всего здесь насчитывается 25 месторождений торфа с общей площадью в 18551 га и площадью промышленных залежей в 9735 га. Общие суммарные запасы торфа по этим месторождениям составляют 168278 тыс. м³ или 20417 тыс. т. Из них выделяется 17 промышленных и 8 непромышленных месторождений.

В генетическом отношении все известные на территории листа месторождения торфа можно разделить на четыре типа: верховые, переходные и смешанные. Характеристика основных типов торфяных залежей, развитых в юго-западном Прионежье приведена в табл. I.

Таблица I

Генетический тип торфяной залежи	Степень разложения торфа, %	Зольность торфа, %	Примеры месторождений
Верховой	16-60; чаще 32-35	1,6-8,8; чаще 3,3-5,2	Большое Ниловокое
Переходный	5-60; чаще 23-34	1,3-20,2; чаще 3,9-8,5	Ржаное, Муромлянокое, Большое
Низинный	25-60; чаще 2,7-28	3,1-66,2; чаще 5,6-8,8	Мат-болото, Кальдисельгское
Смешанный	16-60; чаще 26-29	1,1-53,6; чаще 3,6-8,2	Ивановское, Перховское, Кузринское

Из приведенной таблицы видно, что торфа верховых болот обладают меньшей зольностью и являются топливным сырьем. Среди промышленных месторождений торфа в районе выделяются: крупные (с запасами торфа-сырца свыше 25 млн. м³) - два месторождения на болотах Большое Ниловокое (20) и Муромля (16), средние (с запасами торфа-сырца в пределах 12,5-25,0 млн. м³) - два месторождения - на болотах Команево-Свирское (21) и Агеевское (22) и мелкие, где запасы торфа-сырца не превышают 12,5 млн. м³, - 13 месторождений (15, 17, 18, 19, 23, 29, 24, 25, 26, 31, 27, 22, 33). Кроме этих месторождений, в районе известен ряд болот (всего 23),

перспективных в отношении постановки работ по поискам торфа. Общая площадь этих участков 13910 га. Ориентировочные запасы торфа-сырца на этих участках 214150 тыс.м³.

В настоящее время ни одно из известных в районе месторождений планово не разрабатывается. На отдельных залежах выборочно ведется добыча торфа для местных нужд.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Все известные проявления полезных ископаемых этой группы приурочены к интрузиям диабазов и габбро-диабазов верхнего протерозоя, в которых почти повсеместно встречаются вкрапления магнетита, титаномагнетита и гематита, рассеянные в виде неправильных, реже идиоморфных зерен. Содержание их в породе обычно колеблется в пределах 4-10%. Помимо этих вкраплений, в диабазе и в кварцито-песчаниках вблизи контактов, повсеместно отмечается вкрапленность сульфидов (пирит, марказит, халькопирит), размеры кристаллов которых не превышают 1 см³, а среднее суммарное содержание равняется 3-4%. Эти проявления в настоящее время представляют лишь минералогический интерес.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К этой группе полезных ископаемых относятся диабазы и габбро-диабазы; кварциты и кварцито-песчаники; глины, пески и песчано-гравийные материалы.

Изверженные породы

Диабазы и габбро-диабазы

Площадь распространения габбро-диабазов на изученной территории ориентировочно составляет 138,2 км² (участки с мощностью вскрыши до 25 м). Мощность полезной толщи на разведанных участках от 40 до 70 м, полная мощность интрузии диабазов около 170 м. Практически запасы габбро-диабазов в районе неограничены. В настоящее время эксплуатируется всего одно месторождение - Ропручейское (I), расположенное на берегу Онежского озера. Оно известно еще с дореволюционных времен и неоднократно посещалось такими крупными исследователями, как Ф.Ю.Левинсон-Лессинг, С.А.Яковлев, В.М.Тимофеев, П.А.Борисов, П.Эскола, К.О.Кратц и др.

Ропручейское месторождение представляет собой куэстообразный выступ высотой в несколько десятков метров и длиной в несколько километров, обращенный крутопадающим склоном в сторону Онежского озера. Форма залегания толщи полезных ископаемых пластовая. Длина промышленной залежи - 1400 м, ширина от 100 до 450 м. Мощность полезной толщи достигает 63 м. Средняя мощность силла по месторождению 42,7 м, мощность вскрыши 0-11,8 м, в среднем - 1,6 м. (Мартынов, 1961г). Вмещающими породами для этой залежи являются верхнепротерозойские кварцито-песчаники и сланцы. Мощность эндо-контактной зоны (в лежачем боку) 0,3-0,5 м. Диабазы здесь представлены афанитовыми и микрокристаллическими разновидностями. На месторождении известны зоны (мощностью до 1 м) так называемого "гнилого камня" - разрушенных диабазов, а также жилы щелочноземельных сиенитов (мощностью 0,5-0,7 м). Лабораторными исследованиями и ползуаводскими испытаниями установлено, что габбро-диабазы являются хорошим сырьем для производства рваного и штучного камня (отвечают ГОСТам - 3529, 3575; ГОСТам 8717, 6666 и ТУ-105), минеральной ваты и каменного литья. Гидрогеологические и горно-технические условия месторождения благоприятны для разработки его открытым способом. Запасы полезного ископаемого на 23/II 1962г. составляли (в тыс.т): по кат. А - 2232,1, по кат.В - 6210,9, по кат.С₁ - 8220,5, по кат.С₂ - 30739. Запасы утверждены ТКЗ протоколом № 919 от 23/II 1962 г. В настоящее время месторождение эксплуатируется. Производятся следующие виды продукции: поребрик, лестничная и облицовочная плитка, брусчатка, мозаика, половинка, бутовый камень, щебень и по отдельным заказам-блоки, плиты, камни и обелески, причем, размер их практически не ограничен. Общий выход товарного камня составляет 85-90%. Ежегодная добыча габбро-диабазов на месторождении составляет 15-17 тыс.м³, а к 1970 г. должна возрасти до 200 тыс.м³.

Вторым по запасам и степени изученности на территории листа Р-36-XXX является Щелейкинское месторождение (8) габбро-диабазов, расположенное в 1 км к западу от побережья Онежского озера и в 2 км к северу от дер.Щелейки. Это месторождение, как и Ропручейское, представляет собой куэстообразную возвышенность, сложенную габбро-диабазами. Оно также известно с дореволюционного времени. Условия залегания и основные параметры полезной толщи близки к описанным в Ропручейском месторождении. В 1932 г. месторождение разведывалось В.П.Кротовым. С 1929 по 1939 г. оно разрабатывалось. Диабазы использовались для изготовления мостовой брусчатки. Подсчетные запасы составляют (в тыс.м³):

по кат.В - 4464, по кат.С₁ - 4108, по кат.С₂ - 3096. Запасы не утверждены. Месторождение пригодно к эксплуатации открытым способом. Оно было законсервировано в связи с сокращением программы работ Онежских разработок. Кроме Ропручейского и Шелейкинского месторождений, в районе известен еще целый ряд месторождений и проявлений габбро-диабазов, таких как Каскесручейское (6), Гиморецкое (7) и др. Состав пород, слагающих полезную толщу, условия их залегания и условия эксплуатации близки к вышеописанным.

Помимо перечисленных месторождений габбро-диабазов, на карте показаны также контуры распространения диабазов с глубиной залегания их кровли 0-25 м.

Глинистые породы

Глины кирпичные

Месторождения кирпичных глин на изученной территории связаны с участками развития озерно-ледниковых пластичных глин и безвалунных суглинков, а также с участками, на которых обнажаются породы верхнего девона. Эти отложения широко развиты по всей территории листа. В настоящее время известно четыре мелких месторождения глин: Репинское I (II), Репинское II (I2), Колос I (I3) и Колос II (I4). Они расположены вблизи дер.Ошта. Разведка этих месторождений и утверждение запасов было проведено в 1935г. Часть из них (Репинские I, II) в прошлом эксплуатировались и служили базой снабжения г.Ленинграда гончарной посудой. В настоящее время все эти месторождения государством не эксплуатируются и глина из них используется лишь для местных нужд. По данным геологосъемочных работ последних лет (Вигдорчик и др., 1965ф) выявлен ряд площадей, перспективных в отношении дальнейшей постановки поисковых работ на глины как кирпично-черепичное сырье. Такие участки намечены в районе дер.Ошта, дер.Верхняя Водлица и в ряде других мест (показаны на карте).

Обломочные породы

Кварциты

Наиболее широко распространенным, но еще недостаточно хорошо изученным полезным ископаемым в районе являются ютнийские кварцито-песчаники. Эти породы в неглубоком залегании (вскрыша не более 25-30 м) распространены почти повсеместно севернее р.Свирь. Занимаемая ими площадь составляет 538 км².

В настоящее время на территории юго-западного Прионежья известно лишь одно - Рыборецкое месторождение (4) кварцито-песчаников. Оно расположено на берегу Онежского озера в непосредственной близости к Ропручейскому месторождению габбро-диабазов (у подножья куэсты). Месторождение образовано ютнийскими кварцевыми прослоями кварц-хлорит-серицитовых сланцев. Простираение пород СЗ-295-345°, падение на юго-запад под углами 5-12°, редко 25-40°. Месторождение известно с дореволюционных времен. Мощность полезной толщи 64 м, мощность вскрыши - 0-3,5 м, в среднем 1,4 м (Военушкин, 1962ф). Кварцито-песчаники по своим свойствам удовлетворяют, а в некоторых случаях даже превосходят требования, предъявляемые к этому виду сырья ТУ-159-53, а также ГОСТами 7392-55, 8267-56 и 4797-56. Щебень кварцито-песчаников соответствует маркам И-30 и У-75. Кварцито-песчаники Рыборецкого месторождения могут быть использованы на бут и щебень строительных марок 800, 1000 и 1200 (Военушкин, 1962ф). Запасы Рыборецкого месторождения, утвержденные Протоколом № 927 от П/У 1962 г. определяются (в млн.м³): по кат.А - 2,081; по кат.В - 4,814; по кат.С₁ - 9,836; по кат.С₂ - 6,175. Месторождение доступно к разработке открытым способом и может обслуживаться Ропручейской пристанью. Кроме описанного месторождения, в северной части описываемой территории листа имеется ряд заброшенных выработок, в которых велась добыча кустарным способом в дореволюционное время. Эти заброшенные разработки, а также ряд новых проявлений, открытых в процессе геологосъемочных работ последних лет (Вигдорчик и др., 1965ф) дают основание считать, что запасы этого вида сырья в описываемом районе практически неисчерпаемы.

Распространение обломочных пород на рассматриваемой территории связано в основном с различными генетическими типами чет-

вертикальных отложений (флювиогляциальными, лимногляциальными) и в значительно меньшей степени с отложениями палеозоя. Такие разновидности обломочных пород, как песок, гравий, галька и валуны встречаются обычно в общей смеси, но почти всегда с преобладанием отдельных фракций. В зависимости от назначения обломочного материала и преобладания в его составе тех или иных фракций различаются следующие группы: валунный камень, строительные пески, стекольные пески.

Валунный камень

В описываемом районе скопления валунного камня были обнаружены (Вигдорчик и др., 1965ф) на двух участках: в районе пос. Вознесенье и дер. Лак-ручей. И в том и в другом случае проявление представляет собой участки площадью 250–500 м², усыпанные валунами и глыбами кварцитов (70–90%), диабазов (5–20%) и гранитов (10–15%). Диаметр обломков до 1,5 м. Окатанность валунов средняя, содержание валунов в среднем 25–30 штук на 100 м². Валунный камень используется для местных нужд. Промышленные месторождения валунного камня в районе не известны.

Песок строительный

Проявления строительных песков связаны, в основном, с флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями четвертичного возраста и расположены по всей территории района (районы д. Сурьга, дороги Вознесенье–Петрозаводск и Подпорожье–Вытегра, пос. Рыбрека, Вознесенье, дер. Ошта, Мэгра, Гипатовские бараки и др.). Некоторые из них используются районными строительными организациями для местных нужд. Промышленные месторождения строительных песков в районе не известны.

Песок стекольный

На изученной территории, в 11 км на юго-запад от дер. Ошта, в районе бывшей дер. Климычина известно проявление стекольных песков, описанное в 1947 г. Н.А. Кумари. Проявление приурочено к нижнекаменноугольным отложениям и представлено кварцевыми песками светло-желтого и розовато-желтого цвета. По данным съемки

последних лет (Вигдорчик и др., 1965ф), весь участок развития нижнекаменноугольных песков в районе дер. Климычина является перспективным для поисков стекольных песков.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Некоторые разновидности габбро-диабазов и кварцито-песчаников, широко распространенных в северной части района, по мнению экспертов (протокол заседания секции неметаллов НТС СЗТУ от 19/XI 1965 г.), являются весьма хорошим облицовочным материалом. Учитывая сложность геологического строения района и сравнительно небольшую мощность зон приконтактовых изменений диабазов (от 0,5–1 до 10–20 м), а также фациальную изменчивость толщи кварцито-песчаников как по простиранию, так и по падению, можно рекомендовать постановку дальнейших работ с целью поисков интересных разновидностей кварцито-песчаников в районе Рыборецкого месторождения (4) и дер. Нила (6), где мощность вскрыши изменяется в пределах 0–25 м.

Поиски микрокристаллических разновидностей габбро-диабазов, пригодных для указанной цели, следует организовать в Ропручейском (2) и Шелейкинском (8) карьерах, а также в районе пос. Пролетарская Сторона (10), причем в связи с небольшой мощностью зон развития этих пород, добыча их, вероятно, может быть рентабельной лишь как попутная, при разработке диабазов.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Шлифовое и металлотрическое опробование в юго-западном Прионежье проводилось Е.М. Изотовой (1958 г.). При этом была опробована северная часть территории, где кембрийские отложения либо выходят на дневную поверхность, либо залегают под небольшим чехлом верхнедевонских и четвертичных отложений. Однако эти виды исследований не дали положительных результатов. Лишь в отдельных пробах были отмечены небольшие содержания меди (0,1–0,5%), никеля (0,03–0,1%) и цинка (0,1–0,3%).

Перечисленные месторождения и проявления, безусловно, не исчерпывают возможностей района в отношении поисков полезных ископаемых. Положение его в зоне сочленения Балтийского щита и Русской плиты, высокая тектоническая активность, наличие смещений с амплитудой в 100–200 м, наличие локальных и полосовых

магнитных и гравитационных аномалий, а также условия осадконакопления протерозойских и палеозойских отложений создают известные предпосылки для поисков в юго-западном Прионежье таких полезных ископаемых, как полиметаллы, связанные с породами гипербазитового ряда, предпологаемыми на месте "точечных" магнитных аномалий высокой интенсивности ($J = 5000 \times 10^{-6}$ ед. CGSM), бурый уголь, редкие и рассеянные элементы и т.д. Так, например, буровой скв.35 в районе р.Чадекса (Выгдорчик, и др., Г965ф) в интервале 89-92 м в глинах михайловского горизонта нижнекаменноугольного возраста вскрыты несколько маломощных (не более 15 см) прослоев углистых глин и бурых углей. Для выяснения условий залегания угленосных отложений была пробурена дополнительная скважина. Химические исследования образцов углистых пород установили в них повышенное против фонового содержания германия (до 0,00059%). Таким образом, подобные породы в юго-западном Прионежье могут являться объектом для поисков углей-накопителей редкометального оруденения.

Обращает на себя внимание также впервые встреченные в районе образования довендской коры выветривания, поиски и изучение которой могут представить определенный интерес.

К числу работ, которые было бы целесообразно провести в ближайшем будущем, относятся:

- 1) выяснение состава пород, вызывающих локальные магнитные аномалии типа Гонтинской, поскольку они могут быть вызваны породами гипербазитового ряда, а с последними, как известно, нередко связано полиметаллическое оруденение;
- 2) установление природы и перспективности редкометального оруденения нижнекаменноугольного возраста;
- 3) освоение имеющих уникальные свойства и практически неограниченные запасы верхнепротерозойских кварцито-песчаников и диабазов, находящихся в хороших горнотехнических и транспортных условиях.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Исследованный район расположен в так называемой зоне сочленения Балтийского щита и Русской плиты, что обуславливает его приуроченность к двум крупным гидрогеологическим структурам: артезианскому бассейну, сложенному терригенными и карбонатными породами кембрийского, девонского и каменноугольного возраста, и другому гидрогеологическому массиву - бассейну трещин-

ных вод, приуроченных к метаморфизованным дислоцированным породам верхнего протерозоя. Погружаясь к югу, верхнепротерозойские образования фундамента - песчаники, кварцито-песчаники, кварциты, сланцы, прорванные интрузивными диабазов и габбро-диабазов, перекрываются палеозойскими осадками платформенного чехла - песчаниками, песками, алевролитами, глинами, аргиллитами, известняками, доломитами. В свою очередь все дочетвертичные породы перекрыты почти сплошным покровом четвертичных песчано-глинистых отложений мощностью от 1-2 до 70 м и до 150 м в древних долинах.

Водноколлекторские свойства кристаллических пород определяются их трещиноватостью: породы разбиты трещинами отдельности, прослеживаются трещины, связанные с разрывными нарушениями, кроме того, существует и экзогенная трещиноватость. По этим трещинам происходит циркуляция подземных вод. Сложная система пересекающихся и гидравлически связанных трещин создает водоносный комплекс в протерозойском фундаменте.

Подземные воды в осадочной толще кембрия, девона и карбона приурочены к пластам пористых или трещиноватых песчаных и карбонатных пород. В четвертичной толще водоносными являются рыхлые песчаные отложения. Таким образом, по характеру циркуляции выделяются следующие типы вод: 1) трещинные и трещинно-жильные воды в кристаллических породах фундамента; 2) трещинно-пластовые и порово-пластовые воды в сцементированных и рыхлых палеозойских и четвертичных отложениях.

Источником пополнения запасов подземных вод являются атмосферные осадки. Поверхностный и подземный сток направлен в сторону Онежского озера. Характерной особенностью района является широкое развитие древних доледниковых долин, заполненных четвертичными осадками (ледниковыми и водно-ледниковыми рыхлыми песчано-глинистыми образованиями), которые унаследованы долинами современных рек Свири, Тушки, Ошты и др. Указанные долины являются очагами разгрузки водоносных горизонтов, о чем свидетельствует фонтанирование скважин, расположенных в долинах этих рек, и выходы источников подземных вод. Изученная часть гидрогеологического разреза осадочного чехла и фундамента относится к зоне свободного водообмена и характеризуется распространением пресных преимущественно гидрокарбонатных кальциевых и натриевых вод. Лишь в южной части района к гдовскому горизонту приурочены хлоридные натриевые воды. Ниже приводится описание водоносных горизонтов и комплексов.

Подземные воды четвертичных отложений

К четвертичным отложениям, отличающимся значительной изменчивостью литологического состава и мощности, приурочены грунтовые воды и самые верхние горизонты напорных вод, формирование и режим которых находится в прямой зависимости от физико-географических условий района. Глубина залегания грунтовых вод редко превышает 5-7 м. Воды в межморенных и внутриморенных прослоях, представляющих более глубокие водоносные горизонты четвертичных отложений, обладают незначительным местным напором.

Основной источник питания подземных вод четвертичных отложений - атмосферные осадки, питание за счет подтока вод из палеозойских и протерозойских пород невелико; области питания совпадают с областями распространения соответствующих горизонтов. Дренаж четвертичных отложений происходит чаще у основания склонов долин, гряд и холмов. В понижениях наблюдается минимальная глубина зеркала подземных вод - до 0,5 м от поверхности земли. Подземный сток осуществляется современной гидрографической сетью и направлен к Онежскому озеру. Кроме того, часть воды переливом поступает в подстилающие водоносные горизонты дочетвертичных пород.

Водообильность четвертичных горизонтов невелика, максимальный дебит колодцев и скважин в большинстве случаев не превышает 1 л/сек. Уровенный режим подземных вод неустойчив, подвержен сезонным колебаниям и находится в прямой зависимости от климатических особенностей района, в первую очередь от количества выпадающих атмосферных осадков. Амплитуда колебания уровней, по данным режимных наблюдений за период с сентября 1961 г. по сентябрь 1962 г., характеризующийся обильными дождями в весенне-осенний период и сравнительно небольшим количеством осадков в зимний и летний периоды, достигает 5,5 м. Температурный режим вод находится в прямой зависимости от температуры воздуха: летом температура воды колеблется в пределах 4-13°, зимой 3-7°. Грунтовые воды - пресные с минерализацией, как правило, до 0,7 г/л, гидрокарбонатные кальциевые и натриевые; они широко используются местным населением в целях водоснабжения.

Приведенная характеристика является общей для подземных вод четвертичных отложений, специфика же отдельных водоносных горизонтов будет рассмотрена при их раздельном описании.

В толще четвертичных отложений водоносные горизонты выделяются в следующих генетических типах: а) в современных озерных отложениях, б) в современных аллювиальных отложениях, в) в современных болотных отложениях, г) в озерно-ледниковых отложениях валдайского ледниковья, д) во флювиогляциальных отложениях валдайского ледниковья, е) в валдайских ледниковых отложениях.

Ниже приводится описание водоносных горизонтов (сверху вниз):

Водоносный горизонт современных озерных отложений (1Q1V)

Озерные отложения общей мощностью до 10 м имеют довольно широкое распространение, сглаживая пляжи, террасы, косы и береговые валы по побережью Онежского озера и реже по берегам малких озер. Состав озерных отложений довольно пестрый: пески различной зернистости, иногда с гравием и галькой, реже супеси и глины. Отмечается быстрая смена одних литологических разностей другими как по простиранию, так и в вертикальном разрезе.

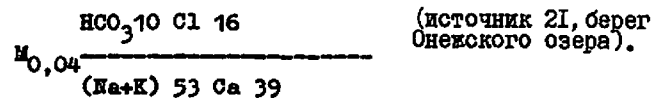
Вдоль западного побережья Онежского озера неширокой полосой прослеживаются обводненные песчанистые отложения. Этот прибрежный участок территории на карте показан водоносным горизонтом озерных отложений.

Левый берег Онежского озера сложен преимущественно глинистыми осадками, включающими обводненные линзы и прослойки песков. Непосредственно вдоль берега Онежского озера прослеживаются береговые песчаные валы. Таким образом, подземные воды в озерных отложениях на левом побережье Онежского озера встречаются спорадически, что также нашло свое отражение на карте.

Подземные воды в озерных отложениях залегают неглубоко от поверхности земли - от 0,05 м до 1,0 м. Воды безнапорные. Запасы подземных вод пополняются атмосферными осадками, а также подтоком вод из сопряженных водоносных горизонтов. Водоносный горизонт дренируется впадиной Онежского озера, по берегу которого зарегистрированы нисходящие источники с дебитом 0,012-0,033 л/сек.

Водоотдача пород различная, что обусловлено пестротой литологического состава водонесущих пород. По данным трех откачек воды дебит колодцев изменяется от 0,04 до 0,2 л/сек при понижении уровня на 1,2 и 0,5 м. Коэффициент фильтрации мелкозернистых песков составляет 1,01 м/сут, разномерных 8,9-11,14 м/сут. Максимальный дебит колодцев, рассчитанный на полную мощность водоносного пласта, составляет 0,2-0,6 л/сек.

Водоносный горизонт содержит пресную воду (общая минерализация 0,03-0,08 г/л) гидрокарбонатного натриевого и кальциевого состава, пригодную для питьевых целей. Типичный состав вод:



Воды используются в ряде деревень, расположенных по побережью Онежского озера: Гимрека, Каскесручей и др. Водозабором служат неглубокие (до 2,5 м) индивидуальные копаные колодцы. При увеличении потребности воды колодцы можно углубить до 10 м. Организация централизованного водоснабжения за счет описываемого горизонта не представляется возможной из-за ограниченного его распространения и небольших притоков воды.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (a1Q1V)

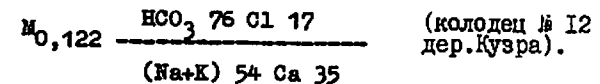
Аллювиальные отложения развиты по долинам рек и характеризуются неустойчивостью литологического состава в разрезе и по простиранию. Представлены они, главным образом, песками мелко- и тонкозернистыми с прослоями средне- и крупнозернистых, а иногда гравелистых. Мощность аллювиальных отложений мала (порядка I-3м) в районе Сви́рско-Оштинских высот, Шо́гшинской и Мегорской гряд и увеличивается до 30 м в районе Оштинско-Тукшинской долины.

Приуроченный к аллювиальным отложениям горизонт подземных вод залегает первым от поверхности земли и подстилается чаще всего мореной, а также озерно-ледниковыми песками и глинами и реже дочетвертичными породами. Подземные воды залегают близко к поверхности, глубина их зеркала не превышает 0,90 м. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками, дополнительное питание он получает от боковых и подстилающих пород. Дренаруются аллювиальные отложения речными долинами. По берегам рек Тукша и Водлища зарегистрированы нисходящие источники с дебитом 0,03-0,3 л/сек. Режим подземных вод неустойчив. Мелкие колодцы в летнее время пересыхают, а зимой часто промерзают. По данным четырех откачек воды дебит колодцев из песков тонкозернистых составил 0,018 л/сек при понижении уровня воды на 0,9 м; из мелкозернистых - 0,027-0,18 л/сек при понижении уровня на 0,8 м; из песков среднезернистых дебит оказался значительно вы-

ше - 0,31 л/сек при понижении уровня на 0,6 м. Коэффициент фильтрации для тонкозернистых песков 0,28 м/сут, для мелкозернистых - 0,8-2,78 м/сут и для среднезернистых - 10,3 м/сут.

Воды аллювиальных отложений - пресные (по данным шести анализов общая минерализация изменяется от 0,064 до 0,305 г/л и лишь в одном случае составляет 0,652 г/л), по степени жесткости очень мягкие и мягкие, гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные натриевые или кальциевые.

Типичный состав вод:



Воды используются для питья в небольших деревнях: Ошта, Патракеевская, Саракова, Кузра и др., однако практическое значение горизонта невелико, в силу ограниченного распространения и слабой водоносности.

Водоносный горизонт современных болотных отложений (pQ1V)

Болотные отложения развиты на отдельных участках в пределах всего исследуемого района. Наиболее крупные болотные массивы расположены в западной части района, группируясь вокруг Ивинского водохранилища (болото Большое) и в восточной части - вокруг озер Жабинского и Мегорского.

Водовмещающей породой является торф, разнообразный по ботаническому составу и степени разложения, очень пористый, сильно влагоемкий (содержание воды в торфе достигает 95%) и слабо отдающий воду. Мощность торфяников не превышает 4,5 м. Залегают они на ледниковых валунных суглинках и озерно-ледниковых песчано-глинистых осадках, реже на озерных илах и глинах.

Уровни вод в торфяниках находятся в непосредственной близости к дневной поверхности. Весной и осенью, т.е. в периоды интенсивного снеготаяния и обильных дождей, торфяники насыщаются водой на полную мощность и вода зачастую выступает на поверхность. Зимой и летом наблюдается спад уровня болотных вод, достигающий минимума в феврале и июне-июле месяцах. В течение года глубина уровня грунтовых вод изменяется от 0 до 0,4 м. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками.

Участки торфяников, развитые в районе распространения водоносных озерно-ледниковых песков, получают дополнительно питание из этих песков. Дренаж болот происходит естественным путем — ручьями и реками, а также искусственными дренажными канавами. Водоотдача торфа крайне низка. На соседней к востоку территории были зафиксированы источники из торфа с дебитом 0,05–0,1 л/сек (Койман, 1964ф). Коэффициенты фильтрации торфов, по данным гидропроекта по той же территории, составляют 0,01–0,07 м/сут.

Воды болотных отложений весьма пресные, очень мягкие, гидрокарбонатные, с большим количеством растворенных органических соединений (гуминовых и др.). Для питьевых целей такие воды не пригодны и могут быть использованы только после специальной очистки.

Водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений валдайского ледниковья (lg1QIII²_{vd})

Озерно-ледниковые отложения распространены на западной и юго-западной окраине котловины Онежского озера, в Ивинской низине, в Гонтинско-Кузринском понижении, в среднем течении реки Мегры и в юго-восточной части территории листа. Они представлены песками различной зернистости, преимущественно мелко- и тонкозернистыми, участками среднезернистыми, мощностью до 10 м.

Подземные воды вскрыты многочисленными колодцами, шурфами и зондировочными скважинами на глубине от 0,1 м до 5,55 м. Воды повсеместно безнапорные. Вскрытая мощность водоносного слоя составляет 1–3 м. Судя по мощности отложений и глубине залегания зеркала подземных вод, средняя мощность водоносного слоя изменяется от 3–4 до 10 м. Зеркало вод в несколько сглаженном виде повторяет современный рельеф. В подошве водоносного слоя залегает относительно водоупорная морена.

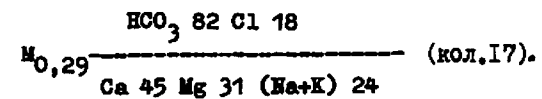
Условия питания водоносного горизонта благоприятны, большая часть атмосферных осадков идет на инфильтрацию, так как поверхностный сток здесь, вследствие небольших уклонов местности, незначительный. Режим подземных вод зависит от атмосферных условий и подвержен сезонным колебаниям. По двум колодцам в дер. Решино и в пос. Вознесенье (левый берег р. Свири) в 1961–1962 гг. был проведен годичный цикл наблюдений за уровнем подземных вод, причем годовая амплитуда колебаний уровня достигла 5,5 м. В ходе уровней хорошо выражены два максимума (осенний и весенний паволки) и два минимума (зимняя и летняя межень). Особенно четко

фиксируется весенний паводок, приходящийся на начало апреля и характеризующийся резким, высоким подъемом уровня на 5,5 м выше зимней межени. В целом подтверждается прямая зависимость колебаний уровня от выпадающих атмосферных осадков, свободно фильтрующихся в толщу озерно-ледниковых отложений.

Водоносный горизонт дренируется долинами рек Свири, Тувши, Кузры, Муромы и др., которые прорезают озерно-ледниковые отложения. По долинам рек наблюдаются нисходящие источники с дебитом 0,02–0,3 л/сек, и в одном случае — 1 л/сек. (долина р. Тувши у дер. Корбозеро). Наиболее интенсивная разгрузка водоносного горизонта наблюдается по р. Тувше, где образуется единый горизонт подземных вод в озерно-ледниковых песках и залегающих ниже флювиогляциальных песках. Интенсивная разгрузка здесь является причиной относительно глубокого залегания подземных вод (4–5 м), а местами — отсутствию их в озерно-ледниковых отложениях. В западной части территории разгрузка подземных вод затруднена, в связи с отсутствием достаточно густой эрозийной сети, что, в свою очередь, связано с особенностями тектоники этого участка. Поэтому здесь образовался ряд крупных болотных массивов на озерно-ледниковых песках.

Водообильность толщ зависит от характера зернистости водовмещающих песков. Так, в мелкозернистых песках дебит колодцев не выходит за пределы сотых долей литра, а в песках среднезернистых достигает 0,4 л/сек при понижении уровня воды на 0,5 м (дер. Гакручей). Коэффициенты фильтрации песков соответственно составляют для мелкозернистых песков 0,42–1,95 м/сут, для среднезернистых — 27,85 м/сут. Максимальные притоки к совершенным колодцам, рассчитанные на среднюю мощность водоносного пласта мелкозернистых песков, могут достигать 0,5–0,8 л/сек, а в случае среднезернистых песков — до 1,0–1,2 л/сек.

Воды озерно-ледниковых отложений пресные, от мягких до жестких, гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные, кальциевые, магниевые-кальциевые и кальциево-натриевые. По данным 14 анализов, общая минерализация вод изменяется от 0,051 до 0,393 г/л. Характерный состав вод иллюстрируется формулой Курлова:



Водоносный горизонт озерно-ледниковых песков широко используется для водоснабжения индивидуальных хозяйств. Централизованное водоснабжение небольших поселков и скотоводческих ферм можно организовать за счет описываемого горизонта лишь на участках, где мощность водоносного слоя более 8-10 м. Такие участки имеются в юго-западной части территории листа и по правому берегу р. Свири. При этом в каждом случае потребуется постановка разведочных и опытных гидрогеологических работ для оценки возможности организации водоснабжения на данном участке. Учитывая, что водоносный горизонт залегает с поверхности и легко может быть подвержен загрязнению, во всех случаях вокруг эксплуатационных колодцев и скважин необходимо установить зоны санитарной охраны.

Водоносный горизонт флювиогляциальных отложений
валдайского ледниковья (г1 QIII^{1,2}_{vd})

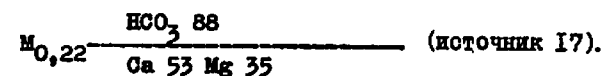
Флювиогляциальные отложения распространены двумя узкими полосами вдоль рек Тукши и Ошты, где слагают склоны долины и на отдельных изолированных участках, где образуют камы, озны и дельты. Водовмещающие породы представлены преимущественно песками мелко-, средне- и разномеристыми, причем последние две разновидности доминируют. Общая мощность отложений - до 25 м, подстилается она, как правило, водоупорной мореной. Глубина залегания подземных вод зависит от рельефа и изменяется от 0,1 в понижениях до 5,5 м в повышенных частях. Зеркало подземных вод в снивелированном виде повторяет рельеф поверхности земли.

Воды повсеместно безнапорные, их пополнение осуществляется атмосферными осадками на всей площади распространения горизонта. Атмосферные осадки беспрепятственно фильтруются в толщу песчаных отложений и, таким образом, непосредственно влияют на уровенный режим подземных вод. Наиболее высокие уровни наблюдаются в апреле - мае (весенний паводок) и в сентябре - октябре месяцах (осенний паводок), наиболее низкие приурочены к январю-февралю (зимняя межень) и к июлю-августу месяцам (летняя межень). Амплитуда колебания уровня достигает 2,0 м.

Водоносный горизонт дренируется по склонам и у подножья холмов, где часто наблюдаются источники с дебитом 0,02-0,5 л/сек. Нередко межхолмовые понижения заболочены выходами подземных вод. Многочисленные источники встречаются по долинам рек Ошты и Тукша.

Водообильность флювиогляциальных отложений находится в прямой зависимости от их гранулометрического состава. Дебит источников варьирует в широких пределах от 0,01 до 2,4 л/сек. Наибольшие дебиты 0,86; 2,2; и 2,4 л/сек зафиксированы в долине р. Тукша. Дебит колодцев из песков мелкозернистых составил 0,036-0,065 л/сек при понижениях уровня на 0,6 м. Из среднезернистых песков дебит до 0,29 л/сек при понижении уровня на 0,5 м. Коэффициенты фильтрации мелкозернистых песков составляют 0,75-2,5 м/сут, среднезернистых - 25,12 м/сут. Максимально возможный дебит совершенных колодцев, в зависимости от мощности и зернистости вмещающих песков, может быть от десятых долей литра в секунду до 1,5-2,5 л/сек. Воды флювиогляциальных отложений пресные (общая минерализация не превышает 0,3 г/л), мягкие и умеренно жесткие, гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые или натриевые.

Характерный состав вод:



Подземные воды используются для водоснабжения в деревнях Климино и Симонова. Из флювиогляциальных отложений местами можно получить значительные притоки воды, но крайне ограниченное распространение этого водоносного горизонта делает невозможным его широкое использование. Однако он может быть рекомендован для водоснабжения небольших населенных пунктов, расположенных в пределах развития флювиогляциальных отложений. Наиболее рациональный тип водозабора - буровая скважина на полную мощность отложений, доведенная до водоупора (морены) глубиной порядка 25 м. При расположении скважин необходимо учитывать хорошую фильтрационную способность отложений и, таким образом, легкую доступность горизонта для загрязнения с поверхности. Поэтому вокруг скважин следует предусматривать зону санитарной охраны.

Валдайские ледниковые отложения с водами спорадического
распространения (г1 QIII^{1,2}_{vd})

Ледниковые отложения на территории района относятся к валдайскому и к более древним оледенениям (окскому и днепровскому). Наибольшим распространением пользуются осадки последнего валдайского оледенения, обладающие и наибольшей мощностью. Отложе-

ния более древних оледенений и межледниковий (лжвинского, одиновского и микулинского) занимают крайне незначительные площади на отдельных участках древних эрозионных депрессий, где они представлены преимущественно глинистыми осадками.

С поверхности земли залегают ледниковые отложения лужской стадии, состоящие из основной морены и краевых образований.

Воды основной морены и краевых образований

Основная морена развита на большей части территории, исключая юго-западный и самый северный участки, занятые краевыми образованиями. В центральной, западной и восточной частях района основная морена перекрыта водно-ледниковыми образованиями и торфяниками, на остальной же территории она слагает плоские равнинные участки. Для краевых образований характерны слабо холмистый рельеф и более интенсивная, чем на равнине, эрозионная деятельность. Мощность лужских ледниковых образований колеблется в пределах до 10 м в районах Прионежской низменности и тектонической зоны Западно-Онежских уступов; в зонах краевых образований на Вепсовской возвышенности и Шокшинской гряде увеличивается до 80 м.

Доминирующей литологической разностью основной морены и краевых образований являются валунные суглинки, которые служат водоупором для выше- и нижележащих горизонтов. Подземные воды приурочены к спорадически встречающимся среди суглинков линзам песка мощностью от 0,1 до 2-3 м, залегающим на различных глубинах от поверхности земли. Пески тонко- и мелкозернистые, реже разнозернистые, часто глинистые. Подземные воды вскрыты многочисленными колодцами, шурфами и зондировочными скважинами на глубине от 0,1 м до 10,0 м. Воды в целом характеризуются свободной поверхностью, однако в отдельных случаях могут обладать местным напором, не превышающим 2 м.

Питание песчаных линз через толщу морены затруднено, лишь в местах выхода их на дневную поверхность атмосферные осадки непосредственно инфильтруются в моренные пески. При залегании линз в основании морены питание возможно путем подтока из подстилающих морену протерозойских или палеозойских пород. В краевых образованиях питание осложнено интенсивным поверхностным стоком, которому способствует расчлененный рельеф и развитие суглинистых пород с поверхности.

На режим вод в неглубоко залегающих песчаных линзах оказывают влияние атмосферные осадки. Большое количество атмосфер-

ных осадков в 1961-1962 гг. обусловило высокое стояние уровней подземных вод. Весенний паводок, приуроченный к началу апреля, выражен резким подъемом уровня на 1-1,5 м. В целом ход уровней довольно плавный, без резких колебаний, что можно объяснить затрудненными условиями пополнения водных запасов. В колодцах дер. Миново и пос. Вознесенье, по годичному циклу наблюдений, годовая амплитуда колебания уровня составляет 1,5 м.

Дренаж ледниковых отложений осуществляется по долинам рек и в понижениях рельефа, особенно активен он в краевых образованиях по склонам и у оснований холмов, где часто можно наблюдать заболачивание пониженных участков рельефа. Из краевых образований наблюдались многочисленные источники с дебитом 0,002-0,052 л/сек и в одном случае 0,3 л/сек. Дебит колодцев варьирует в пределах 0,025-0,079 л/сек при понижении уровня воды на 1 м и только в одном случае составляет 0,26 л/сек при понижении уровня на 1,6 м. Коэффициент фильтрации песков не превышает 2,78 м/сут. Весьма низкая водообильность ледниковых отложений в целом обусловлена затрудненностью питания, малой мощностью и невыдержанностью по простиранию песчаных линз, мелкозернистостью и глинистостью водосодержащих песков.

Воды ледниковых отложений пресные, общая минерализация их (по данным 20 анализов) изменяется от 0,033 до 0,764 г/л и в одном случае достигает 1,312 г/л (колодец в пос. Вознесенье). Воды жесткие по составу (гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные, кальциевые или натриевые), от мягких до очень жестких.

Повышенная минерализация воды в пос. Вознесенье обусловлена биогенно-фекальным загрязнением с поверхности земли, на что указывает присутствующий в воде нитрит-ион и антисанитарные условия колодца.

Подземные воды внутриморенных песчаных линз используются местным населением для водоснабжения во многих деревнях и поселках: Вознесенье, Чашеручей, Матвеева Сельга и др. Однако организация централизованного водоснабжения на водах спорадического распространения не представляется возможной.

Воды внутриморенных прослоев

В отложениях валдайского ледникового на различных глубинах несколькими скважинами вскрыты песчаные прослои озерно-аллювиального, озерно-ледникового и флювиогляциального происхождения. Песчаные прослои распространены в толще морены локально и незаконно-

мерно и не образуют сколь-нибудь выдержанного водоносного горизонта. В указанных прослоях шестью скважинами были вскрыты напорные подземные воды на глубинах от 12 м (скв.5) до 57 м (скв.13). Результаты опробования скважин приведены в табл.2.

Проявление гидростатического напора здесь связано со специфическими условиями залегания прослоев песков в толще относительно водоупорных суглинков и глин, причем напор закономерно увеличивается с глубиной. Величина напора изменяется от 11,2 до 61,9 м. Четыре скважины оказались фонтанирующими, высота уровня над устьем скважины достигала +4,9 м.

Питание водоносных песчаных прослоев в морене в общем весьма затруднено и происходит путем инфильтрации атмосферных осадков через какие-либо "песчаные окна" в частично размытой толще морены или же за счет подтока вод из нижележащих палеозойских и протерозойских горизонтов. Затрудненные условия питания, мелкозернистость и глинистость песков объясняют сравнительно невысокую водообильность вскрытых внутриморенных прослоев. Удельный дебит скважин составляет 0,01-0,14 л/сек. Коэффициент фильтрации песков 0,34-3,1 м/сут.

Подземные воды внутриморенных прослоев пресные, с минерализацией 0,065-0,329 г/л, гидрокарбонатные кальциевые.

Подземные воды каменноугольных отложений

Водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений занимают небольшую площадь на юге района в пределах Мегорской гряды, которая приурочена к северной части карбонового плато и его склону. Каменноугольные отложения (под четвертичными) выходят вдоль склона плато и представлены карбонатными и песчано-глинистыми породами.

В отложениях каменноугольной системы выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы: 1) протвинско-каширский водоносный комплекс; 2) тарусско-стешевский водоносный комплекс; 3) веневский водоносный горизонт; 4) алексинско-михайловский водоносный комплекс.

В основании толщ каменноугольных отложений залегает горизонт тульских глин мощностью до 15 м, который служит водоупором, разделяющим водоносные комплексы каменноугольных и девонских отложений.

Таблица 2

№ скважины	Место пользования	Абсолютная отметка на устье скважины, м	Глубина на скважину, м	Водоносный горизонт в интервале от - до	Водонамещение породы и индексы	Глубина на устье скважины, м	Напор, м	Дебит, л/сек	Понижение уровня, м	Удельный дебит, л/сек	Коэффициент фильтрации, м/сек
I	2		4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	дер. Вознесенье	42,7	204,0	12-14	Песок мелкозернистый L ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹ h ₁ + +G ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹	+0,9	+12,9	0,04	0,4	-	0,84
8	дер. Бараны	131,2	164,5	40,05-45,0	Песок мелкозернистый L ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹ h ₁ + +G ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹	8,0	32,05	0,52	4,5	0,12	2,25
13	дер. Игнатовские Бараны	102,8	149,5	30,0-36,0	Песок мелкозернистый L ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹ h ₁ + +G ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹	+8,55	33,55	0,42	3,0	0,14	2,25
13	-	-	-	57,0-60,0	Песок грувевлистный L ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹ h ₁ + -G ₁ Q ₁ III ¹ vd ¹	+4,9	61,9	0,27	2,9	0,1	3,1

Продолжение табл. 2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-	Вознесенье	40	28	10, 2-28, 0	Песок мелко-зернистый $l_1 + h_1$ 1610 III v_d	+1, 0	11, 2	0, 42	Само-излив	-	-
-	Чаперучей	40	30	21, 5-26, 50	Песок тонко-зернистый $l_1 + h_1$ 1610 III v_d	0, 7	20, 8	0, 15	11, 20	0, 01	-

Подземные воды каменноугольных отложений трещинно-пластового и порово-пластового типов, повсеместно напорные. Статические уровни устанавливаются сравнительно глубоко - на 8,7-42,0 м ниже поверхности земли, что объясняется довольно высоким гипсометрическим положением устья скважин.

Питание подземных вод осуществляется инфильтрацией атмосферных осадков через толщу четвертичных отложений на всей области распространения каменноугольных горизонтов. Однако основная область питания находится южнее и юго-восточнее описываемого района, на территории карбонового плато. Движение подземных вод происходит в северном направлении к склону карбонового уступа; здесь снижаются абсолютные отметки пьезометрических уровней. Область разгрузки лежит в пределах Оштинско-Тукшинской древней долины, окаймляющей карбоновое плато, где наблюдаются нисходящие и восходящие источники из разных водоносных комплексов. Реки Ошта и Тукша подпитываются водами каменноугольных отложений, что проявляется понижением температуры воды в реках до 13-15° летом, в то время как в остальных реках (кроме р.Свирь) она достигает 18-22°С. Н.А.Крейда (1958ф) указывает несколько ручьев у дер.Курвоши, где вода имела температуру 5-6° при температуре воздуха 15-18°, что явно свидетельствует о разгрузке подземных вод.

Водообильность каменноугольных отложений пестрая, но в целом невысокая. Удельный дебит скважин не превышает 0,35 л/сек. Дебит источников в основном до 1 л/сек, хотя в отдельных случаях может достигать 15 л/сек.

Подземные воды - холодные с температурой 5-6°С, без цвета, без вкуса, без запаха, прозрачные, пресные (общая минерализация до 0,4 г/л) гидрокарбонатные кальциевые.

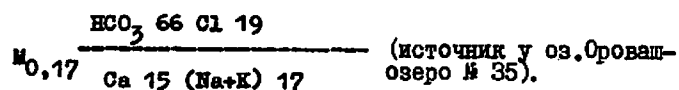
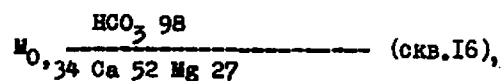
Ниже приводится описание водоносных комплексов каменноугольных отложений.

Протвинско-каширский водоносный комплекс ($C_1, l_1 + C_2, h_1$)

Отложения комплекса установлены на самом юге района под четвертичными отложениями и занимает небольшую часть общей площади развития каменноугольных отложений. Водоносный комплекс вскрыт скважинами на глубине от 11 до 27 м; абсолютные отметки кровли изменяются от 205 до 212 м. Он объединяет каширский горизонт среднего карбона и протвинский горизонт нижнего карбона.

Водомещающие породы — известняки кавернозные, участками доломитизированные, в верхней части выветрелые, раздробленные. В районе юго-восточного Прионежья (за пределами исследуемой территории) В.С. Кофманом отмечается наличие в протвинско-каширских известняках поверхностного карста (карстовые долины, карстовые воронки и понижения диаметром от 1,5 до 10 м, глубиной до 4 м). Мощность известняков от 7 до 20 м. В основании их залегает мало-мощная (4–5 м) пачка песчано-глинистых отложений, преимущественно глин, разделяющих протвинско-каширский и тарусско-стешевский водоносные комплексы. Протвинско-каширский водоносный комплекс опробован в скв. 16. Подземные воды вскрыты в интервале 35,5–42,9 м (абсолютная отметка кровли 133,1 м), мощность водоносного комплекса здесь 7,4 м. Подземные воды трещинно-пластового типа, напорные. Статический уровень установился на глубине 13,4 м (абс. отм. 205,4 м), напор составил 22,1 м. Пробная откачка определила дебит скважины в 0,56 л/сек при понижении уровня на 1,6 м, т.е. удельный дебит составил 0,35 л/сек. Коэффициент фильтрации известняков, рассчитанный по данным откачки, составляет 4,3 м/сут. Из протвинских известняков в районе оз. Ороваш-озеро вытекает источник с дебитом 0,98 л/сек. Большое количество источников с дебитом 0,2–15 л/сек наблюдается в соседнем районе юго-восточного Прионежья.

Воды пресные, гидрокарбонатные, кальциевые и магниевые-кальциевые:



Сравнительно неглубокое залегание известняков и возможность получить значительные притоки пресных вод позволяют считать описываемый водоносный комплекс хорошим источником централизованного водоснабжения, когда здесь возникнут населенные пункты. Тип водозабора — буровая скважина (глубиной до 45 м), заложенная на полную мощность протвинско-каширских известняков и доведенная до водоупора, т.е. глинистой пачки, залегающей в основании протвинского горизонта.

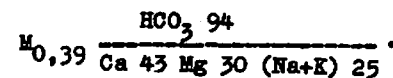
Тарусско-стешевский водоносный комплекс (С₁ t₁ + s₁)

Отложения названного комплекса залегают на глубинах 28–43 м; абсолютные отметки кровли изменяются в пределах 170–186 м. Водоносный комплекс включает стешевский и тарусский горизонты. В литологическом отношении — это толща переслаивающихся песчано-глинистых и карбонатных пород. Верхняя часть толщи представлена, как правило, известняками (стешевскими) мощностью от 2 до 8 м. Известняки трещиноваты, от мелкокристаллических до афанитовых, неравномерно доломитизированы, кавернозные, рушевные в верхней части. Ниже по разрезу они сменяются плотными, пластичными глинами мощностью от 2 до 10 м. Глины не выдержаны по простиранию и замещаются песками и песчаниками. Ниже по разрезу глины опять сменяются известняками (тарусскими), не выдержанными по простиранию мощностью от 0,5 м (в юго-западной части) до 5–6 м. В основании комплекса залегает толща песчано-глинистых пород мощностью 5–8 м. Необходимо отметить, что иногда верхняя часть разреза бывает представлена песками.

К пескам и известнякам приурочены соответственно порово-пластовые и трещинно-пластовые воды, вскрытые скв. 15 на глубине 41,3 м (абсолютная отметка кровли 174,1 м), мощность водоносного пласта 8,7 м. Воды напорные, статический уровень установился на глубине 17,2 м, напор составил 24,1 м. Дебит при понижении уровня на 3,6 м составил 0,67 л/сек, удельный дебит — 0,18 л/сек. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по данным откачки, равен 2,27 м/сутки.

В районе дер. Курвошский Погост на склоне карбового уступа встречены два исходящих источника (из тарусских известняков) с дебитом 0,04–0,05 л/сек.

Водообильность толщи невелика, что обусловлено пестрым литологическим составом и частой сменой фаций. Водоносный комплекс не представляет интереса как источник значительного водоснабжения. В районе юго-восточного Прионежья, где этот комплекс широко распространен, также отмечается более низкая по сравнению с протвинско-каширским комплексом водообильность, связанная с менее интенсивной трещиноватостью известняков и общим пестрым литологическим строением толщи (Кофман, 1964ф). Из скв. 15 вода гидрокарбонатная, смешанного катионного состава:



Веневский водоносный горизонт (C_1 в л)

Отложения веневского горизонта залегают на глубине от 23 до 71 м, абсолютные отметки кровли изменяются от 145,6 до 161,1 м. Водовмещающие породы представлены известняками, доломитами и известковистыми песчаниками. Известняки тонкопористые, кавернозные, трещиноватые, в верхней части рупенные, залегают в водораздельной части Мегорской гряды. На склонах — доломиты и доломитизированные известняки и скртокристаллические песчаники. В северной части карбонатные породы замещаются песчаниками мелкозернистыми, кварцевыми с известковистым цементом. Мощность карбонатных пород 6–10 м. Нижняя часть горизонта повсеместно представлена песчано-алевритовыми глинами, мощностью 10–12 м. Глины, лежащие в основании веневского горизонта, являются водупором, отделяющим его от алексинско-михайловского водоносного комплекса. Приуроченные к известнякам и доломитам подземные воды вскрыты двумя скважинами на глубинах 64,8 м (скв.15) и 73 м (скв.16) на абсолютных отметках соответственно 145,6 м и 150,6 м, мощность водоносных пластов 5,5 и 5,65 м. Подземные воды трещинно-пластовые, напорные, величина напора 24,8 м (скв.15) и 33 м (скв.16). Статические уровни в обеих скважинах установились на одинаковой глубине — 40 м, но на разных гипсометрических высотах: 178,6 м (скв.16) и 175,4 м (скв.15). Таким образом падение уровня происходит в северном направлении к карбовому уступу, т.е. к области разгрузки водоносного горизонта.

У подножья карбового уступа, в районе Оштинско-Тужинской древней долины, имеется восходящий источник с дебитом 15 л/сек. Откачки же из скважин показали малую водообильность горизонта: дебит 16 при понижении уровня и 15 м составил 0,83 л/сек, а скв.15 при понижении уровня на 8 м — 0,66 л/сек, удельный дебит скважин соответственно равен 0,06 и 0,08 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород, рассчитанные по данным откачек, измеряются также небольшими величинами: 1,03 м/сутки (скв.16) и 1,72 м/сут (скв.15). Значительная разница между дебитом источника и скважин, по-видимому, связана с различной степенью трещиноватости известняков. Это явление характерно и для вгв-восточного Прионежья, где фиксируются источники с дебитом 0,05–

20 л/сек, а удельный дебит скважин варьирует в пределах 0,02–1,1 л/сек (Кофман, 1964ф).

Воды веневского горизонта — пресные, гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Результаты анализов:

$$M_{O,30} \frac{HCO_3 \ 97}{Ca \ 49 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 21} \quad (\text{скв.15}),$$

$$M_{O,29} \frac{HCO_3 \ 94}{Ca \ 43 \ Mg \ (Na+K) \ 21} \quad (\text{скв.16}).$$

Водоносный горизонт может быть источником водоснабжения небольших населенных пунктов.

Алексинско-михайловский водоносный комплекс (C_1 а в т л)

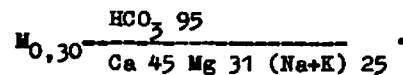
Водоносный комплекс вскрыт на глубине от 30 до 90 м, на абсолютных отметках 130–150 м. Он объединяет михайловский и алексинский горизонты, отделяясь от вышележащего веневского водоносного горизонта пачкой глин, залегающих в основании последнего. Михайловский и алексинский горизонты представлены песчано-глинистой толщей. Верхняя часть ее мощностью 10–12 м (михайловский горизонт) сложена в основном глинами с прослоями песков и песчаников мощностью до 4 м. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые. Средняя и нижняя части толщи представлены песками от мелко до крупнозернистых, мощностью от 20 до 50 м. В средней части толщи встречаются прослой песчаника мощностью 0,7–0,8 м и известковистой глины мощностью до 5 м. Нижняя часть толщи — песчанистая. Общая мощность водоносного комплекса от 30 до 60 м, однако наибольшая наблюдается лишь в глубоких частях Матимозерской структурной депрессии. Подземные воды приурочены к песчаным пластам. От нижележащего нижневоронежского водоносного горизонта данный комплекс отделяется 15-метровой толщей тульских глин. На отдельных участках тульские глины размыты, и в этом случае, вероятно, происходит частичный перелив вод из алексинско-михайловского водоносного комплекса в нижележащий.

Подземные воды вскрыты тремя скважинами на глубине от 60,3 до 98 м на абсолютных отметках от 120,5 до 129,4 м. Вскрытая мощность водоносного комплекса изменяется от 14,7 до 17 м. Воды

порово-пластового типа, напорные. Величина напора по скважинам составляет 44–61 м. Глубина залегания статических уровней изменяется от 8,7 (скв. I4) до 42 (скв. I5), что связано с гипсометрическим положением скважин (устье скв. I5 выше устья скв. I4 на 16 м).

Пьезометрическая поверхность в общем подчинена современному рельефу и наклонена к карбонному уступу. Абсолютные отметки пьезометрических уровней изменяются от 172,1 (скв. I4) до 181,6 м (скв. I6), в то время как абсолютные высоты на этом же участке изменяются от 180,8 до 218,1 м. У подножья склона карбонного плато происходит разгрузка водоносного горизонта. Выходы подземных вод наблюдаются вдоль рек Тукши и Опты; они подпитывают ручьи в районе дер. Курвоши, и выходят в виде источника (дебит 0,02 л/сек) в районе дер. Рокса. Водообильность водоносного комплекса пестрая, в целом невысокая. Удельный дебит скважин изменяется в широких пределах от 0,001 л/сек до 0,14 л/сек. Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по данным откачек, изменяются от 0,018 до 5,0 м/сутки.

Воды из скважин I6 и I5 и из источника в дер. Рокса – пресные, гидрокарбонатные магниево-кальциевые и натриево-кальциевые. Результаты анализа воды по скв. I6:



Водообильность алексинско-михайловского комплекса в целом не выше, чем у других водоносных комплексов карбона, что отмечено и в юго-восточном Прионежье, где этот водоносный комплекс широко распространен.

Водоносный комплекс можно рекомендовать как источник водоснабжения там, где он перекрыт четвертичными отложениями и залегает на глубине порядка 60 м. В тех же частях территории, где он перекрыт другими горизонтами – для водоснабжения целесообразно использовать протвинско-кашировский водоносный комплекс или венецкий водоносный горизонт.

П о д з е м н е в о д ы д е в о н с к и х о т л о ж е н и й

Девонские отложения распространены на большей части территории листа и представлены пестроцветными песчано-глинистыми осадками большой мощности. В гидрогеологическом отношении – это сложная водоносная толща, неоднородная в вертикальном разрезе.

В ней выделяются: нижневоронежский, семилукско-бурегский и швантойско-саргаевский водоносные комплексы.

Учитывая пестрое литологическое строение толщи (частое переслаивание песков и глин), выделение комплексов произведено до некоторой степени условно, однако есть и специфические особенности, свойственные каждому комплексу. Разделение водоносных комплексов связано также и с различием в пьезометрических уровнях при бурении скважин (скв. 8, скв. I4). Так, например, в скв. I4 разница пьезометрических уровней семилукско-бурегского и нижневоронежского комплексов достигала 34 м.

Нижневоронежский водоносный комплекс (D₃^{v1})

Данный комплекс развит к югу от Онежского озера в районе Свирско-Оптинских высот и Верхне-Водлицкого повышения, на юге района перекрыт водоносными комплексами карбона. Абсолютные отметки кровли изменяются от 57,5 до 120 м.

Осадки нижневоронежского возраста отличаются частым переслаиванием глин, песков и алевроитов мощностью от I до 20 м. Регионально выдержанных прослоев песков в разрезе этого комплекса не обнаружено. Вскрытая мощность комплекса – от 35 м до 142,8 м (скважина Гонгинокая).

Подземные воды приурочены к прослоям песков мелко- и тонкозернистых, редко среднезернистых, вскрытых скважинами на карбонном плато на глубинах от 37,25 м (скв. II, д. Кедр) до 117,0 м (скв. I4, р. Челекса), соответствующих абсолютным отметкам от 0 до 75,8 м. Мощность отдельных водоносных слоев изменяется от 1,15 м до 13 м. Воды порово-пластовые, напорные. Величина напоров составляет 34,2–40,75 м в центральной части области распространения комплекса и повышаются до 104 м на карбонном плато. Скв. II в дер. Кедра фонтанировала, пьезометрический уровень установился на высоте +3,5 м, в скважинах I4 и I6 уровни установились на глубине 13 и 32 м.

Схема пьезоизогипс описываемого горизонта показана на рис. 6. Пьезометрическая поверхность в снивелированном виде повторяет современный рельеф, пьезометрические уровни снижаются от 167,8 м на карбонном плато до 40,7 м к Водлицкой низине, т.е. в направлении к Онежскому озеру. На схеме пьезоизогипс отчетливо видно дренирующее влияние древних долин рек Тукша и Водлица и современной долины р. Мегра, где к нижневоронежским отложениям приурочены многочисленные нисходящие источники с дебитом 0,001–

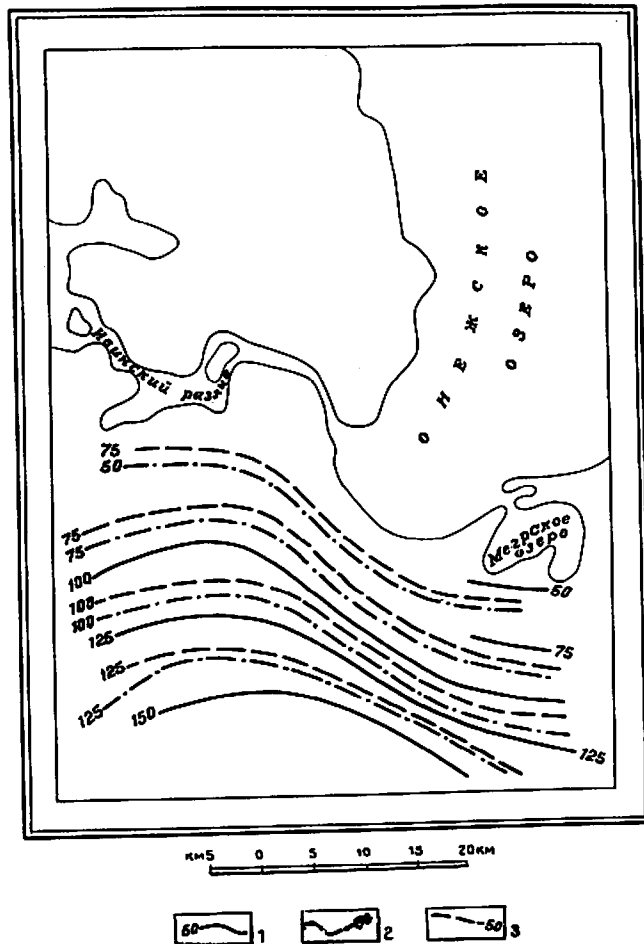


Рис. 6. Схемы пьезоизогипс девонских водоносных комплексов

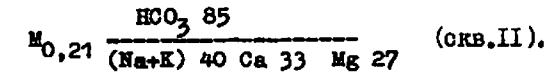
1 - контур распространения нижневолгожского водоносного комплекса; 2 - контур распространения семилукско-бурегского водоносного комплекса; 3 - контур распространения швентойско-саргаевского водоносного комплекса

0,3 л/сек.

Тонко- и мелкозернистый состав водосодержащих песков обуславливает слабую водоносность комплекса, которая подтверждается дебитами источников и скважин. Удельный дебит скважин изменяется от 0,03 до 0,2 л/сек, коэффициент фильтрации песков составляет 0,835-2,5 м/сут.

Подземные воды - пресные, гидрокарбонатные со смешанным составом катионов. По данным пяти анализов общая минерализация изменяется от 0,035 до 0,216 г/л.

Характерный состав вод:



Практическое значение комплекса ограничено, его можно рекомендовать для водоснабжения населенных пунктов с небольшой водопотребностью.

Семилукско-бурегский водоносный комплекс ($D_3, m + b_1$)

Названный комплекс распространен на территории к югу от р. Свирь и Онежского озера широкой полосой субширотного направления, протягивающейся от Кисовского озера до Онежского озера и в Оштинской и Тухшинской древних долинах. На остальной территории в кровле его залегает нижневолгожский водоносный комплекс. Абсолютные отметки кровли изменяются от 82,5 до 75,4 м.

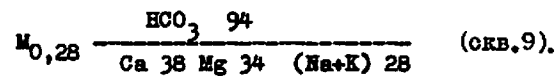
Описываемый комплекс отличается от нижневолгожского большей выдержанностью литологического состава пестроцветной толщи в вертикальном разрезе и по простиранию слоев. Глины и алевроиты слагают две трети разреза толщи и залегают преимущественно в верхней части ее. Нижняя часть толщи мощностью до 30 м, песчанистая. Глины и алевроиты, в которых наблюдаются маломощные (до 1 м) прослои песков, можно рассматривать как относительный водоупор, разделяющий описываемый и нижневолгожский комплексы. Общая мощность семилукско-бурегского комплекса порядка 60 м. Подземные воды аккумулируются в песчаных слоях и вскрыты скважинами на глубине от 30 м (скв. 9, дер. Репино) в северной части до 200 м (скв. 14, р. Челекса) на карбовом плато. Мощность водоносных слоев изменяется от 2,3 до 6,75 м в северной части и достигает 12 м на юге (скв. 14). Подземные воды напорные, величина напора изменяется от 29,72 м (скв. 9) до 153 м (скв. 14). В понижениях рельефа скважины фонтанировали, пьезометрический уровень в скв. 12

установился на высоте 1,2 м в скв.Бурвода (дер. Юсовичи, Юсовское озеро). В скв.9 (дер.Репино) уровень установился на глубине 0,18 м, в скв.14 – на 37,0 м. Схема пьезоизогипс приведена на рис.6. Пьезометрическая поверхность подчинена современному рельефу и наклонена к Онежскому озеру. Хорошо выражено дренирующее влияние древних долин Омты и Водлищи. Дренажное водоносное комплекса происходит в Водлищской низине (примыкающей к Онежскому озеру), долине р.Свирь и Юсовском понижении, чем и объясняется фонтанирование скважин в пос.Водлища и Родионово (у Юсовского озера). Абсолютные отметки пьезометрической поверхности от 133,2 м в районе карбонового плато падают до 47,8 м в Водлищской низине.

Водообильность горизонта низкая, что объясняется тонкозернистостью, а местами глинистостью водосодержащих песков. Удельный дебит скважин 0,02–0,06 л/сек и лишь в единичном случае достигает 0,28 л/сек (скв.12, дер.Водлища), где подземные воды приурочены к прослою мелкозернистого песчаника. Коэффициент фильтрации песчаника – 6,7 м/сут, коэффициент фильтрации тонкозернистых песков 0,07–0,84 м/сут.

Подземные воды пресные, гидрокарбонатные, магниевые–кальциевые и кальциевые–натриевые. Общая минерализация по данным четырех анализов изменяется от 0,206 до 0,332 г/л.

Типичный состав вод:



Подземные воды хорошего питьевого качества и могут быть вполне пригодны для питьевых и хозяйственных целей, однако из-за низкой водообильности, горизонт можно рекомендовать как источник водоснабжения лишь для небольших населенных пунктов.

Швентойско–саргаевский водоносный комплекс
(D₃ sv + si)

Описываемый водоносный комплекс занимает три четверти территории листа. В районах р.Свири, Ивинской низины и Юсовского понижения он залегает под четвертичными отложениями, а при погружении к югу, перекрывается семилукско–бурегским водоносным комплексом. Абсолютные отметки кровли изменяются от 8 м до –125 м.

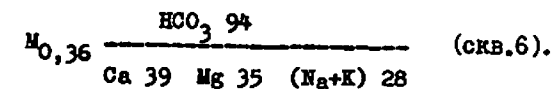
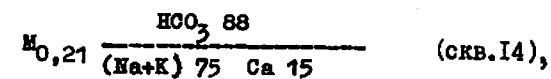
Литологически швентойско–саргаевский комплекс представлен песчано–глинистыми осадками, причем песчаные прослои (мощность 6–8 м) приурочены в основном к нижней части толщи. Верхняя часть в целом глинистая, песчаные прослои в ней редки и маломощны (до 0,5 м). Глинистую пачку можно рассматривать как водонепроницаемый, разделяющий описываемый водоносный комплекс от семилукско–бурегского. Мощность этого комплекса порядка 60 м, хотя в отдельных случаях достигает 98 м (скв.14).

Подземные воды приурочены к песчаным прослоям и вскрыты скважинами на глубине от 10,18 м (скв.6, пос.Вознесенье) до 240 м (скв.14, р.Челекса). Мощность водоносного интервала изменяется от 3,4 м до 9,18 м и достигает 30 м в скв.14. Подземные воды напорные, величина напора составляет 18,6 и 41,74 м по скважинам 4 и 7 и увеличивается до 186,2 м в скв.14. Скважины 7 и 6 фонтанировали, высота фонтана над устьем скв.7 составила 5,14 м. В скв.4 (дер.Чащеручей) уровень установился на глубине 4,5, в скв.27 – на глубине 53,8 м.

По замерам уровня в скважинах построена схема пьезоизогипс (см.рис.6). Пьезометрическая поверхность подчинена современному рельефу и наклонена к Онежскому озеру и долине р.Свирь. Пьезоизогипс как бы огибает карбоновое плато. Падение пьезометрических уровней происходит от карбонового плато (отм.127 м) к Онежскому озеру (отм.44,5 м) и Юсовскому понижению (отм.53,6 м), скважины в пос.Вознесенье и дер.Юсовичи фонтанируют. Таким образом, дренаж водоносного комплекса осуществляется Онежским озером и долиной р.Свирь. По долине р.Свирь, до того как уровень ее был поднят плотиной, обнажились девонские породы. Сейчас все обнажения скрыты под водой.

Удельный дебит скважин изменяется в широких пределах: от 0,01 до 0,48 л/сек, коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,16 до 11,6 м/сут.

Подземные воды пресные, гидрокарбонатные, натриевые или смешанные по составу катионов. Анализы воды из скважин 14 и 6 показали следующие результаты:



Подземные воды швентойско-саргаевского комплекса используются для водоснабжения в пос. Вознесенье. Водоносный комплекс можно рекомендовать как источник водоснабжения для небольших населенных пунктов.

Динамика верхнедевонских водоносных комплексов

Водоносные комплексы девона имеют ряд общих закономерностей, которые особенно хорошо видны при сопоставлении пьезоизогипс этих комплексов на одной схеме (см. рис. 6). Пьезометрические поверхности всех водоносных комплексов расположены в плоскостях, близких к параллельным. В целом они в снивелированном виде повторяют рельеф современной поверхности. Общее понижение пьезометрических поверхностей происходит к югу на север, т.е. от района карбонового плато, где абсолютные отметки пьезометрических уровней достигают максимальных значений (167,8 м), к Онежскому озеру и к долине р. Свирь, где абсолютные отметки падают до 40,7 м. Абсолютные высоты современного рельефа в этом же направлении изменяются от 220 до 34 м. Местные понижения пьезометрических поверхностей отмечаются в Водлицкой древней долине и Юксовском понижении. Схемы пьезоизогипс показывают, что основным очагом разгрузки водоносных комплексов девона является котловина Онежского озера.

Подземные воды вендских отложений

(Гдовский водоносный горизонт (Pt₃gd))

Гдовский горизонт вскрыт двумя скважинами: Гонгинской на глубине 475,08 м и скв. 10 (Опта) на глубине 225,9 м; перекрыт он мощной толщей глин котлинского горизонта, которые являются водоупором, отделяющим гдовский водоносный горизонт от водоносных комплексов девона (что хорошо видно на разрезе).

На крайнем юго-западе, в разрезе скв. 14, над глинами котлинского горизонта вскрыты песчано-глинистые (преимущественно глины) отложения балтийской серии нижнего кембрия. Водопроявлений в этой толще не наблюдалось.

Полная мощность гдовского горизонта составляет 16,5 м в гонгинской скважине и 54,5 м в скв. 10. В разрезе горизонта отчетливо выделяются три литологические пачки (сверху вниз): песчаная, алевроито-глинистая и песчано-алевритовая. Гидрогеологическое опробование горизонта производилось только в скв. 10. При опробовании горизонта обсадные трубы были посажены до глубины 225 м, чем достигалось перекрытие всех вышележащих водоносных горизонтов и комплексов.

При проходке гдовского горизонта наблюдался небольшой самоизлив. После промывки скважины от глинистого раствора, самоизлив резко усилился. Добиться установления статического уровня не удалось, так как струя была выше копра (выше 12 м над поверхностью земли). На высоте 1,45 м над устьем скважины дебит составил 15,1 л/сек, на высоте 10,45 м он оказался равным 11,9 л/сек.

По полученным данным оказалось возможным вычислить статический уровень по формуле А.И. Короткова:

$$h = \frac{Q_1 b - Q_2 a}{Q_1 - Q_2},$$

где h — высота установившегося уровня над устьем скважины;
 Q_1 и Q_2 — дебит при самоизливе на высоте a и b от устья скважины.

$$h = \frac{15,1 \times 10,75 - 11,9 \times 1,45}{15,1 - 11,9} = \frac{144,8}{3,2} = 45,25 \text{ м.}$$

Таким образом, статический уровень составляет +45,25 м, что соответствует абсолютной отметке 81,85 м. Удельный дебит скважины равен 0,35 л/сек. Вода, отобранная из струи при самоизливе, имеет общую минерализацию 0,77 г/л и является хлоридной кальциево-натриевой. Содержание основных компонентов следующее (в мг/л):

Cl — 386,5; CO₃ — 65,84; HCO₃ — 82,38; Na+K — 146,0;
 Ca — 92,13; Mg — 31,62.

Состав воды в виде формулы Курлова:

$$M_{0,77} \frac{Cl \ 80 \ HCO_3 \ 10 \ SO_4 \ 10}{(Na+K) \ 47 \ Ca \ 34 \ Mg \ 19}$$

Протерозойский водоносный комплекс (Рt₃ и т.д.)

Породы протерозоя, относящиеся к шокшинской, шуйской и петрозаводской свитам иотнийской серии, распространены на территории листа повсеместно и являются самыми древними образованиями, известными в районе. В северной части территории они выходят на поверхность обнаженными или перекрытыми четвертичными отложениями, к югу же постепенно погружаются и покрываются отложениями палеозойского осадочного чехла мощностью от 10–30 м (район Вознесенье–Нила) и более 500 м (район р.Челекса, где скважина глубиной 501 м, фундамент не вскрыла). С поверхности и под четвертичными и палеозойскими отложениями залегает шокшинская свита, представленная в разной степени метаморфизованными породами – кварцитами, кварцито–песчаниками, песчаниками, сланцами, алевролитами мощностью порядка 400 м. На отдельных участках на дневную поверхность (район дер.Рыбрека) и под толщей палеозоя (район Гонгинской и Оштинской скважин) выходят породы шуйской и петрозаводской свит, что является результатом проявления тектонических и эрозионных процессов, имевших место на данной территории. Шуйская и петрозаводская свиты представлены тем же комплексом пород, что и шокшинская свита. Толща пород иотнийской серии прорвана интрузиями диабазов и габбро–диабазов, выходящих на поверхность и под четвертичными отложениями в полосе Сырья – Рыбрека – Щелейки – Вознесенье.

Вся протерозойская толща разбита многочисленными трещинами, причем в различных петрографических и стратиграфических разностях наблюдается однотипность и одинаковая направленность трещин. Это объясняется тем, что толща иотнийских отложений была одновременно вовлечена в тектонические движения, происходившие уже после образования осадочных пород.

Тектонические трещины объединяются в три системы: а) субвертикальную с азимутом простирания СЗ 290–340° (преобладают 320–340°); б) субвертикальную с азимутом простирания СВ 40–70°; в) субгоризонтальную, обычно приуроченную к плоскостям напластования пород.

Ширина трещин от долей миллиметра до 0,2 м, преобладает 0,2–2,0 см. Расстояние между трещинами от нескольких сантимет-

ров до 1–2 м. Трещины зияющие, полные или закрытые, очень редко выполнены прожилками кварца, плагиогранита или сиенита. Системы трещин разбивают породы на блоки размером в среднем 1х1х0,5 м и 2х2х1 м максимально. Наиболее трещиновата верхняя зона. С глубиной трещины сужаются, но трещиноватость не исчезает. Кора выветривания практически отсутствует.

Подземные воды накапливаются и циркулируют в трещиноватых песчаниках, кварцито–песчаниках, кварцитах, диабазах и по характеру циркуляции относятся к типу трещинных, они вскрыты скважинами на разных глубинах. В северной части территории в пос.Нила в скв.Бурвода, расположенной на водоразделе, они вскрыты на глубине 12,0 м под четвертичными отложениями. В этом же поселке в долине реки воды в протерозойских породах залегают на глубине 42,4 м (под отложениями девона). В районе пос.Рыбрека многими скважинами воды вскрыты в диабазах на глубинах от 1,0 до 34,0 м в зависимости от положения скважины в рельефе. Скважинами в деревнях Щелейки и Сырья вода вскрыта на глубине 73,7 м и 91,0 м на контакте кварцитов и диабазов. Приконтактная зона оказалась здесь наиболее трещиноватой. В центральной части территории листа подземные воды вскрыты двумя скважинами в дер.Павшуково и в дер.Бараны под толщей палеозойских пород на контакте с кварцито–песчаником на глубинах соответственно 75,4 и 155,6 м.

Подземные воды обладают напором, увеличивающимся с глубиной. Наибольшая величина напора зафиксирована в скв.8 (дер. Бараны) и составляет 117,1 м. Скважины в деревнях Сырья и Нила фонтанировали, уровни в них установились на 1,6 м и 1,0 м выше устья скважин. В бурвдовской скважине в дер.Нила на водоразделе уровень установился на глубине 1,50 м. В остальных скважинах статический уровень установился на глубине от 15,0 м (дер.Щелейки) до 52 м (дер.Павшуково).

Питание водоносного комплекса осуществляется атмосферными осадками. Оно облегчается обнаженностью пород вдоль Онежского озера и в северной и центральной частях территории, а также небольшими мощностями четвертичных отложений. Область питания совпадает с областью распространения пород протерозоя под четвертичными отложениями. В широком смысле, для всего протерозойского комплекса, находящегося в пределах Онежско–Ладожского перешейка, главной областью питания являются Олонецкая возвышенность. Разгрузка водоносного комплекса в районе исследований

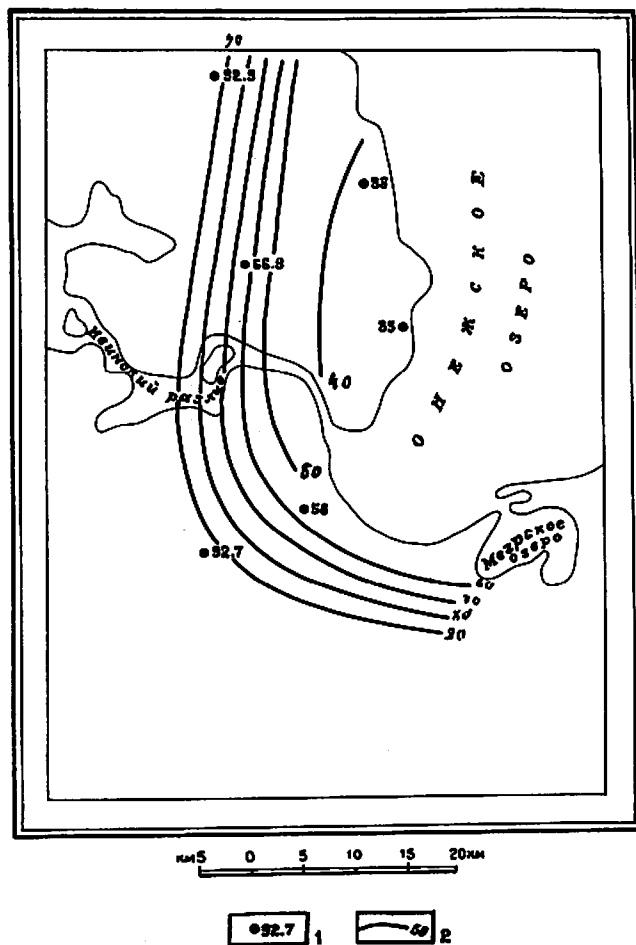
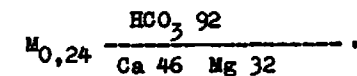


Рис. 7. Схема пьезоизогипс протерозойского водоносного комплекса
 1 - отметка пьезометрического уровня; 2 - пьезоизогипса

происходит в Онежском озере, что подтверждается схемой пьезоизогипс (рис.7). Пьезометрическая поверхность наклонена в сторону Онежского озера и в целом подчинена рельефу современной поверхности земли. Пьезоизогипсом огибает озеро, а абсолютные отметки пьезометрической поверхности снижаются от 92,7 и 92,9 м (в центре и на севере) до 35,0 м (у Онежского озера). По западному побережью Онежского озера к протерозойским кварцитам приурочены источники с дебитом 0,2–0,5 л/сек.

Водообильность протерозойского комплекса весьма пестрая, что характерно для трещиноватых пород, где водообильность зависит от степени трещиноватости. Удельный дебит скважин изменяется в очень широких пределах: от 0,01 до 5,8 л/сек, но преимущественно от 0,16 до 0,28 л/сек. Из скв.2 (дер.Нила) были произведены две откачки из кварцитов с различных интервалов: 42,4–50 м и 84,8–92 м. Удельный дебит в первом случае составил 5,8 л/сек, во втором – 5,0 л/сек, что указывает на уменьшение трещиноватости пород с глубиной.

Подземные воды пресные, гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Общая минерализация их изменяется от 0,190 до 0,335 г/л. Анализ по скв.6 (интервал 42,4–50 м) является типичным:



Температура вод 6–8°C. Воды прозрачны, без вкуса, без запаха, без цвета, вполне пригодны для питьевых, хозяйственных и технических целей. Протерозойский водоносный комплекс может быть источником централизованного водоснабжения в северной половине территории, где он залегает под четвертичными отложениями или под небольшим покровом палеозойских пород.

ХАРАКТЕР МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Подземные воды

Как видно из химических анализов, приведенных при описании водоносных горизонтов и комплексов, в исследуемом районе

обнаружены лишь пресные подземные воды. Минерализация их изменяется от 0,01 до 0,5 г/л и редко повышается до 0,8 г/л (исключение составляет вода в ледниковых отложениях, вскрытая колодцем в пос. Вознесенье, где минерализация составила 1,3 г/л). В химическом отношении подземные воды преимущественно гидрокарбонатного, редко хлоридно-гидрокарбонатного, кальциевого и натриевого состава. Содержание гидрокарбонатов в воде достигает 650 мг/л. Содержание хлоридов невелико и составляет как правило 3,5-32 мг/л, реже до 80 мг/л, в нескольких случаях 210-300 мг/л. Сульфаты содержатся в крайне незначительных количествах, преимущественно от 1,5 до 15 мг/л, в редких случаях повышаясь до 30 мг/л.

Зона пресных вод распространена на глубину порядка 250-275 м и в южной части листа; в северной она может быть больше. Формирование пресных гидрокарбонатных вод происходит в результате растворения и выщелачивания солей из рыхлых пород в условиях постоянной инфильтрации атмосферных осадков, интенсивного дренажа водоносных горизонтов и воздействия климатических факторов. Повышенное содержание в отдельных случаях в водах четвертичных отложений хлор-иона можно объяснить биогенно-фекальным загрязнением с поверхности, чему способствует небольшая глубина колодцев и отсутствие зон санитарной охраны. На химический состав вод района в сильнейшей степени влияет гидрогеологическая раскрытость района, широкое распространение и неглубокое залегание (исключая южную часть листа - район карбонового плато) хорошо промытого трещиноватого кристаллического массива (протерозойский водоносный комплекс). Этим объясняется значительная глубина зоны пресных вод и небольшая минерализация их (как уже указывалось, в основном до 0,5 г/л).

Зона соленых вод непосредственно в районе исследований не вскрыта. На ее существование указывают данные анализа воды из скв. 10, пос. Ошта (южная половина листа). Здесь в интервале 225-275 м в отложениях гдовского горизонта вскрыты воды хлоридного кальциево-натриевого состава, с общей минерализацией 0,77 г/л.

Состав вод гдовского горизонта резко отличается от состава вод выщелачиваемых водоносных горизонтов и комплексов. Более высокой является также и минерализация (0,77 г/л), в чем проявляется общая тенденция возрастания минерализации с глубиной. Можно предполагать, что граница пресных и соленых вод находится несколько глубже или, вероятнее всего, сдвинута к району карбонового плато, где артезианский бассейн имеет большую глубину.

В подземных водах района попутно с общей минерализацией определялось содержание микроэлементов Вг, J, F, в. Определенными подверглись 30 проб. Аномальных значений выявлено не было. Б р о м содержится в воде в количестве 0,13-0,52 мг/л, в большинстве анализов составляет 0,13 мг/л. В водах протерозойского водоносного комплекса бром не встречен. И о д в 20 анализах не встречен, в остальных содержание составляет 0,21-0,85 мг/л. Содержание ф т о р а нигде не превышает 1,6 мг/л, а в большинстве анализов колеблется в пределах 0,5-0,7 мг/л. Наиболее высокое содержание отмечено в водах палеозойских пород. В водах протерозойского комплекса фтор не встречен. Б о р в 22 анализах не обнаружен. Полностью отсутствует в водах четвертичных отложений. В водах палеозойских пород содержится в количестве от 0,05 до 1,0 мг/л, а в водах протерозоя - 0,05-1,0 мг/л.

Поверхностные воды

Поверхностные водоемы и водотоки на исследуемой территории имеют в основном снеговое питание, на долю которого приходится 60-80%. Это определяет преимущественно гидрокарбонатный натриево-кальциевый состав вод и низкую их минерализацию (29,0-51,0 мг/л). Кроме того, на формирование ионного состава речных вод оказывает влияние дождевые и подземные воды. Участие подземных вод в питании рек в различных частях территории неодинаково. В пределах моренных равнин оно невелико. Наиболее значительное питание подземными водами происходит в долинах рек, на участках развития озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений и на участках обнажений каменноугольных и девонских отложений. В речную сеть района разгружаются подземные воды верхней гидрохимической зоны - зоны пресных гидрокарбонатных вод, что также оказывает влияние на химический состав вод. Поверхностные и подземные воды зоны пресных вод не только близки по составу, но и сходны по соотношению отдельных компонентов. Гидрокарбонаты в поверхностных водах содержатся в количестве от 12 до 42 мг/л, хлориды присутствуют в количестве 5,32-7,09 мг/л и сульфаты - 2,88-5,35 мг/л.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Водоснабжение и перспективы его развития

Водоснабжение описываемого района базируется на использовании преимущественно подземных вод четвертичных отложений и поверхностных вод. На территории района расположены небольшие населенные пункты с ограниченной водопотребностью. Нужды их вполне удовлетворяются тем количеством воды, которое дают шахтные колодцы, каптирующие воды четвертичных отложений. Местное население использует подземные воды разных горизонтов (кроме болотных). Наилучшим источником водоснабжения являются подземные воды озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений. Однако большинство деревень расположено на площадях развития ледниковых отложений, поэтому и наибольшее число колодцев зафиксировано на этих площадях, где используются водоносные линзы верхней части морены, нередко носящие характер верховодки, временами пересыхающие летом и замерзающие зимой. Колодцы обычно сооружаются в понижениях рельефа, имеют глубину от 2,0 до 5-7 м, крепятся деревянными срубами, реже бетонными кольцами. Наиболее часто встречающийся тип водоподъемника — деревянный шест, реже ворот или "журавль". Во многих колодцах водоподъемники отсутствуют. Санитарное состояние колодцев многих деревень — неудовлетворительное: колодцы находятся в центре деревни, не имеют крышек, отсутствуют отмостки и т.д., что создает благоприятные условия для загрязнения грунтовых вод сточными водами. В деревнях, расположенных по долинам рек, колодцы зачастую отсутствуют, а местное население использует речные воды.

Подземные воды палеозойских и протерозойских отложений используются лишь в двух населенных пунктах: в пос. Вознесенье и в дер. Щелейки. В центре пос. Вознесенье буровая скважина эксплуатирует воду швентойско-саргаевского комплекса с интервала 12,72-22,90 м. Скважина фонтанирует, статический уровень не известен. Водоносный интервал закреплен сетчатым фильтром, устье скважины оборудовано водозаборной колонкой, вокруг устья установлена цементная подушка. Колонка скважины не имеет вентиляционного устройства и вода все время изливается с дебитом 0,13 л/сек. Водопотребность пос. Вознесенье данная скважина обеспечивает лишь частично. Основная часть населения использует для хозяйственных

нужд подземные воды ледниковых отложений из многочисленных копаных колодцев, а для питья — воды р. Свири и Онежского озера. Скважина в пос. Щелейки вскрыла воды протерозойского водоносного комплекса из интервала 73,71-82,65 м. Статический уровень воды залегает на глубине 15,0 м. Вода подается штанговым насосом, устье скважины оборудовано специальной водозаборной колонкой. Дебит скважины 0,35 л/сек при понижении уровня воды на 11,5 м, удельный дебит 0,03 л/сек. И эта скважина не обеспечивает полностью потребность населения деревни в воде. Поэтому здесь дополнительно используются воды озерных отложений из нескольких копаных колодцев. На территории листа в разные годы были пробурены еще несколько скважин для водоснабжения поселков Чащеручей и Нила и деревень Юксовичи и Павшуково. Однако в настоящее время эти скважины населением не используются.

В дальнейшем водоснабжение района должно идти по пути широкого использования подземных вод дочетвертичных горизонтов. Мелкие деревни, расположенные в полосе развития флювиогляциальных и особенно озерно-ледниковых отложений, могут базировать водоснабжение на водах этих отложений. Однако необходимо предусматривать зоны санитарной охраны водозаборов, так как неглубокое залегание подземных вод и хорошие фильтрационные качества покровных отложений способствует загрязнению вод с поверхности. Основным водоносным горизонтом в северной половине листа является протерозойский, залегающий здесь на глубинах до 25 м и содержащий пресные воды. Удельный дебит скважин изменяется от 0,01 л/сек до 1,2 л/сек. При строительстве крупных населенных пунктов или предприятий потребность в воде может быть удовлетворена несколькими скважинами.

В южной половине территории листа нет водоносного горизонта, который давал бы большие притоки воды и мог бы считаться основным. Водообильность дочетвертичных горизонтов здесь пестрая и в целом невысокая, удельный дебит скважин в этом районе нигде не превышает 0,5 л/сек. Однако, подземные воды дочетвертичных отложений имеют очевидное преимущество перед водами четвертичных отложений. Четвертичные горизонты, главным образом морена, являются естественной преградой от загрязнения более глубоких каменноугольных и девонских водоносных горизонтов, а дебит артезианских скважин значительно превышает дебит колодцев, эксплуатирующих воды четвертичных отложений. Поэтому для водоснабжения населенных пунктов можно рекомендовать водоносные горизонты и комплексы палеозойских отложений: каменноугольных

(наилучшим источником водоснабжения являются протвинско-каширский водоносный комплекс) и верхнедевонских. В полосе развития (под четвертичными отложениями) тульских водоупорных глин водоснабжение следует базировать на нижневоронежском водоносном комплексе.

Как видно из приведенного материала, исследуемый район в общем удовлетворительно обеспечен пресными подземными водами, пригодными для питьевых, хозяйственных и технических целей, однако водоснабжение населенных пунктов и предприятий может и должно в большей мере осуществляться за счет подземных вод дочетвертичных пород.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Архангельский Б.Н. Приозерные депрессии Северо-Запада как очаги дренажа подземных вод. Тр.Ш Всес.Гидрологич.съезда, вып. IX. Гидрометиздат, 1959.

Берг Е.В. Уровенный режим Онежского озера. Изд. Гидрол. ин-та, вып. 5, Л., 1933.

Бруно Е.П., Гейслер А.Н., Иголкина Н.С. и др. Позднекембрийские и кембрийские отложения Русской платформы в пределах СССР. В сб.: "Докл. сов. геолог. на XXI сес. МГК". пробл. 8, "Стратиграфия позднего докембрия и кембрия". М., Изд. АН СССР, 1960.

Бискэ Г.С. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Гос. изд. КА ССР, т. II., 1959.

Верещагин Г.Ю. К вопросу о неравномерности поднятия берегов Онежского озера. Тр. Олонецкой научн. экп. 1931.

Вяррнен Х. Кристаллический фундамент Финляндии. Изд. ИЛ, М., 1959.

Вигдорчик М.Е. Стратиграфия четвертичных отложений восточного Приильменья. В сб.: "Вопр. стратигр. четв. отл. Сев.-Зап. европ. части СССР". Л., Гостоптехиздат, 1962.

Вигдорчик М.Е., Малаховский Д.Б. и Самет Э.Ю. О стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Русской равнины. В сб.: "Вопр. стратигр. четв. отл. Сев.-Зап. европ. части СССР". Л. Гостоптехиздат, 1962.

Галдобина Л.П. Литологические особенности и условия образования ютнийских песчаников Карелии. Л., Изд.

АН СССР, 1958.

Галдобина Л.П. Литология ютнийских осадочных пород. Гос. изд. КА ССР. т. II., 1959.

Герлинг Э.К. Проблема абсолютного возраста докембрия Балтийского щита. "Геохимия", 1958, № 8.

Данилов А.Ф. Тектонико-литологическая съемка диабазов месторождения Ропручей и изучение камня для строительных целей. Гипроруда, 1938.

Зандер В.Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах Северной и Восточной частей Русской платформы в 1960г. Л., ЗИТ, 1961.

Копелиович А.В., Симанович И.М. Структуры дифференциального скольжения в кварцито-песчаниках ютнийских толщ Прионежья. Докл. АН СССР, т. 151, 1963, № 3.

Кратц К.О. Геология карелид Карелии. М., Изд. АН СССР, 1963.

Котов Б.П. Диабазовый массив района д. Шелейки на западном берегу Онежского озера. Зап. Всес. Минералог. об-ва, т. 61, № 2, 1932.

Кoffман В.С. Основные особенности разреза нижнекаменноугольных отложений в Южном Прионежье. Вестн. ЛГУ, № 12, сер. геол. и географ., вып. 2, 1964.

Кoffман В.С., Горянский В.Ю. Стратиграфия каменноугольных отложений Южного Прионежья (Андомо-Вытегорский район). "Сов. геология", 1965, № 10.

Малаховский Д.Б. и Вигдорчик М.Е. Некоторые формы ледникового аккумулятивного рельефа на северо-западе Русской равнины. Тр. Ком. по изуч. четв. периода, т. 21, 1963.

Марков К.К. О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озер в послеледниковое время. Тр. ком. по изуч. четв. периода, т. IV, вып. I, 1934.

Пахтусова Н.А. Результаты глубокого бурения в юго-западн. Прионежье. Мат. по геол. и пол. иск. Сев. зап. РСФСР, т. 3, Л., Гостоптехиздат, 1962.

Перевозчикова В.А. Геология протерозоя Карелии. Мат. по геол. и пол. иск. Сев. Зап. СССР, т. I, Л., Гостоптехиздат, 1957.

Полканов А.А. Геология хогландия-ютния Балтийского щита. Тр. лаб. докембрия АН СССР, вып. 6, 1956.

Поротова Г.А., Сусленков В.В. и др. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки территории КАССР за 1959 г. Зап.геофизич.трест, 1960.

Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. Под ред. К.К. Маркова. М., Изд.АН СССР, 1961.

Соколов Б.С. Вендский комплекс (венд) и проблема границы докембрия и палеозойской группы. Геология докембрия. М., "Недра", 1964.

Соколов Н.Н. Геологическое строение и история развития рельефа Северо-Запада РСФСР. В кн.: "Северо-Запад РСФСР", физико-географ. описан., М.-Л., Изд.АН СССР, 1949.

Судовиков Н.Г. Геологический очерк юго-западного побережья Онежского озера. Межд. геол. конгресс, сев. эксп. ОИГИ НКТП СССР, М., -Л., 1937.

Тимофеев В.М. Кварциты Олонецкого края, как кислотоупорный и огнеупорный строительный материал. Тр. Ком. сырья КВСП, вып. 3, 1916.

Тимофеев В.М. Петрография Карелии. Изд.АН СССР, 1935.

Фондовая

Бархатова В.П. К геологии бассейнов юго-восточного побережья Онежского озера и верховьев р. Онеги. СЗТГУ, 1939.

Вахрамкова Н.В. Отчет о работах Вологодской гравиразведочной партии за 1960-1961 гг. ЗИТ, фонды СЗТГУ, 1962.

Военушкин И.Ф. и Военушкина Н.А. Отчет о детальной разведке на Рыборечном месторождении кварцито-песчаников, СЗТГУ, 1961.

Довгялло А.Х., Виленский А.М. и др. Отчет о работе Онежско-Ладужской геофизической экспедиции за 1949 г., ЗИТ, фонды СЗТГУ.

Изотова Е.М. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории, прилегающей к Зап. побережью Онежского озера и верхнего течения р. Свирь. 5 ГУ, фонды СЗТГУ, 1958 г.

Кайряк А.И., Экман И.М. и др. Отчет о поисково-съемочных работах, проведенных Петрозаводской партией в районе г. Петрозаводска в 1959-1960 гг. СЗТГУ, 1960.

Кратц К.О. Геология и петрология основных пород южной платформы Южной Карелии. СЗТГУ, 1953.

Кофман В.С. Геологический отчет Онежской геологосъемочной партии по работам 1948-1949 гг. СЗТГУ, 1950.

Кофман В.С. Отчет о предварительных геологосъемочных работах на Мягозерском месторождении бокситов в 1953 г. и основных результатах структурно-поискового бурения в 1950-1952 гг. СЗТГУ, 1954.

Кофман В.С. Нижний карбон Южного Прионежья. СЗТГУ, 1964.

Крейда Н.А. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия района Вепсовской возвышенности. 5 ГУ, фонды СЗТГУ, 1958.

Мартынов А.П., Белов Ю.И., Солнышков А.В. Отчет о детальных геологосъемочных работах, проведенных в 1960 г. на Ропручейском месторождении габбро-диабазов, расположенном в Прионежском районе КАССР. СЗТГУ, 1961.

Меерсон З.И. и Вахрамкова М.В. Отчет о работе Белозерской гравиразведочной партии за 1961 г. ЗИТ, фонды СЗТГУ, 1962.

Михайлюк Е.М. и Баранова А.М. Отчет Южно-Петрозаводской партии за 1949-50 гг. в Прионежском и Кондопожском районах КФ ССР. СЗТГУ, 1950.

Михайлюк Е.М., Галдобина Л.П. и Экман И.М. и др. Геологическая карта СССР, серия Карельская, листы Р-36-XXIII и Р-36-XXIV. СЗТГУ, 1961, 1962.

Перевозчикова В.А. и Петрова Е.А. Государственная геологическая карта СССР, лист Р-35, 36; 1959.

Тимофеев В.М. Геологический очерк бассейна р. Свирь и зап. и сев.-зап. побережья Онежского озера. ч. II, 1922.

Приложение I

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ,
ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ п/п	Фамилия, имя, отчество автора	Наименование работ	Год составления или издания	Местонахождение материалов, фондовый № или место издания ^{1/}
1	2	3	4	5
1	Вигдорчик М.Е., Зельдина Е.А., Гарбар Д.И., Оганесова А.М. и др.	Геологическое строение и гидрогеологические условия вго-западного Прионежья	1965	№ 19415
2	Военушкин И.Ф.	Отчет о детальной разведке на Рыборецком месторождении кварцито-песчаников, масштаба 1:50000	1961	№ 17554
3	Мартынов А.П.	Отчет о детальных геолого-разведочных работах, проведенных в 1960 г. на Ропручейском месторождении габбро-диабазов, расположенном в Прионежском районе КАССР	1961	№ 17488

^{1/} Работы, местонахождение которых не указано, хранятся в фонде Северо-Западного территориального геологического управления.

1	2	3	4	5
4	Тимофеев В.М.	Каменные строительные материалы Прионежья, ч. I	1927	Изд. АН ССР, Л.
5	Хомичук С.Ф.	Отчет о результатах работ поисково-разведочной партии на обследование черепичных глин (предварительный отчет)	1935	№ 1775
6	Хомичук С.Ф.	То же (окончательный отчет)	1935	№ 1778
7		Аэрофото	1951	Торффонд

**СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-36-XXX КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000**

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К-коренное Р-россыпное	№ использованного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5	6
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
22	П-1	Агеевское	Не эксплуатируется	К	7
20	П-1	Большое Ниловское	То же	К	7
15	Г-1	Васаное	"	К	7
24	П-2	Гинь-болото	"	К	7
19	П-1	Длинное	"	К	7
25	П-2	Кельдисельское	"	К	7
31	П-3	Кельдисельское II	"	К	7
21	П-1	Комоново-Свирское	"	К	7
33	Ш-1	Кузринское	"	К	7
18	Г-1	Мат-болото	"	К	7

1	2	3	4	5	6
16	Г-1	Муромля	Не эксплуатируется	К	7
23	П-2	Ниловское I	То же	К	7
27	П-2	Перх-болото	Мелкое, запасы 1293 тыс. т, не эксплуатируется	К	7
17	Г-1	Рапалачева гладь	Не эксплуатируется	К	7
29	П-3	Рябое	То же	К	7
32	Ш-1	Святуха	"	К	7
26	П-2	Шавское	"	К	7
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Диабазы					
7	П-3	Гиморецкое	Не эксплуатируется	К	4
6	Г-3	Каскесручейское	То же	К	4
1	Г-2	Ропручейское	Эксплуатируется	К	3
8	П-3	Щелейкинское	Законсервировано	К	4
Кварцит					
4	Г-3	Ряборецкое	Законсервировано	К	2

**СПИСОК
НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-36-XXX КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000**

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К-коренное, Р-россыпное	№ использованного материала по списку (прилож. I)
I	2	3	4	5	6
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
38	IY-3	Большое	Не эксплуатируется	К	7
35	III-2	Гладкий мох	То же	К	7
28	II-3	Ивановское	"	К	7
37	IY-3	Кежерское	"	К	7
34	III-2	Колкачевское	"	К	7
39	IY-3	Придорожье	"	К	7
36	III-3	Приречье	"	К	7
30	II-3	Щелейское	"	К	7
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Глины					
13	III-3	Колос I	Не эксплуатируется	К	6

I	2	3	4	5	6
I4	III-3	Колос II	Не эксплуатируется	К	6
II	III-3	Решинское I	То же	К	5
I2	III-3	Решинское II	"	К	5

Приложение 4

СПИСОК
ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-36-XXX КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. I)
		ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ		
3	I-2	дер. Вила	Кварцито-песчаники покшинского типа с мощностью вскрыши 0,25 м	I
10	II-3	Пролетарская сторона пос. Вознесенье	Диабазы афанитовые в зоне контакта с кварцито-песчаниками	I
2	I-2	пос. Ропручей	То же	I
5	I-3	пос. Рибрека	Кварцито-песчаники покшинского типа с мощностью вскрыши 0,25 м	I
9	I-3	пос. Щелейки	Диабазы афанитовые в зоне контакта с кварцито-песчаниками	I

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	7
Интрузивные образования	52
Тектоника	56
Геоморфология	61
Полезные ископаемые	72
Подземные воды	80
Общая характеристика подземных вод	80
Характер минерализации подземных и поверхностных вод	III
Народнохозяйственное значение подземных вод	II4
Литература	II6
Приложения	I20

В брошюре пронумеровано 128 стр.

Редактор Р.Н.Ларченко
Технический редактор Е.М.Павлова
Корректор Л.П.Трензелева

Сдано в печать 14/IV 1976 г. Подписано к печати 26/X 1978 г.
Тираж 198 экз. Формат 60X90/16 Печ.л. 8,0 Заказ 169с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
Всесоюзного геологического фонда