

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ОБЪЕДИНЕНИЕ "ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ"

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТЫ СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ТИХВИНСКО-ОНЕЖСКАЯ

Лист 0-37-ХII

Объяснительная записка

Составители: *А.И.Евсеевков, А.А.Кириченко, Н.И.Кусалова*
Редакторы: *Э.И.Бороздина, Л.В.Славянова*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ 3 июня 1969 г.,
протокол № 32 и гидрогеологической секцией Научно-редакционного
совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО 14 ноября 1969 г., протокол № 10

МОСКВА 1982

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-37-ХП, ограниченная координатами $41^{\circ}00'-42^{\circ}00'$ с.ш. и $58^{\circ}40'-59^{\circ}20'$ в.д., расположена в Буйском и Солигаличском районах Костромской области, Грязовецком и Междуреченском районах Вологодской области.

В орографическом отношении в ее пределах выделяются три района. Центральную часть территории занимает пологоволнистая, почти плоская поверхность, прослеживающаяся на абсолютных высотах 120-160 м, осложненная пологими холмами высотой 1-2 м. Понижения имеют незначительную амплитуду (не более 2 м). Они обычно заболочены и заторфованы. К этому району приурочены наиболее крупные реки: Кострома, Монза, Тутка с их притоками. Долины этих рек на значительном протяжении заболочены.

Вторым районом является Сухонская низина, развитая на севере территории и представляющая собой слабо наклоненную к р.Сухоне плоскую кочковатую поверхность с абсолютными высотами 108-120 м. На территории листа располагается лишь самая южная - наиболее заболоченная часть низины (Сухонское, Севдюгское болота), с абсолютными высотами 116-120 м.

Галичская и Авнигская возвышенности образуют третий район. Ороги Галичской возвышенности прослеживаются на юго-востоке. Это наиболее приподнятый, сравнительно хорошо расчлененный холмистый участок, с абсолютными высотами 160-220 м. Максимальная высота - 222,3 м - приурочена к водоразделу Большой и Малой Езани. Минимальная абсолютная высота - 109,8 м - отмечена на юге - в долине р.Костромы. Возвышенность Авнига с абсолютными отметками 160-190 м располагается на северо-западе. Относительные превышения над основной поверхностью здесь достигают 30 м. Возвышенность расчленена долинами многочисленных рек, впадающих в р.Шуню.

На описываемой территории проходит главный водораздел Восточно-Европейской равнины. Он разделяет бассейны рек, впадающих в северные и южные моря, в частности бассейны Волги и Сухоны. Речная сеть развита довольно равномерно. Северному бас-

сейну принадлежат Италица, Шуя и другие мелкие притоки Сухоны; южному – Кострома и ее многочисленные притоки. Реки северного бассейна в основном ориентированы в меридиональном и широтном направлениях, южного бассейна – в северо-западном, северо-восточном, реже меридиональном направлениях. Долины широкие, русла узкие, слабо врезанные. Наименьшая глубина вреза 0,5 м, наибольшая – 12 м. Уклоны продольных профилей рек колеблются в пределах 0,35–0,55 м/км, а в верховьях – 2–3 м/км.

В период весеннего половодья, наступающего в 20-х числах апреля и оканчивающегося в 10–20 числах мая, поймы затопляются. Наиболее длительные разливы наблюдаются в Сухонской низине. Половодье на реках характеризуется высоким стоянием уровня вод. На р.Костроме у д.Острецово был отмечен максимальный уровень воды 8,53 м над меженным уровнем. Главной водной артерией района является р.Кострома (ее верховья). Ширина в межень до 40–50 м, глубина на плесах не более 2 м, на перекатах уменьшается до 0,1–0,3 м. Скорость течения составляет 0,1–0,5 м/с.

Рассматриваемая территория характеризуется умеренно континентальным климатом, с умеренно теплым летом и довольно продолжительной холодной зимой. Средняя годовая температура колеблется от +0,8 до +3,8°, составляя в среднем +2,3°C. Среднемесячные температуры, по данным метеостанции г.Вологды за период 1950–1961 гг., следующие:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-11	-9,9	-6,2	+2,4	+9,1	+15,4	+16,8	+14,9	+8,4	+2,4	-4,2	-7,6

Максимальная температура июля +32,6°, минимальная – января -38,6°. Средняя продолжительность безморозного периода колеблется от 105 до 130 дней, средняя дата первого мороза – 15–20/IX, последнего – 20–25/V. Устойчивый снежный покров ложится в середине ноября. Средняя мощность его не превышает 70 см. Почва в течение зимы промерзает на 40–70 см. Число дней со снежным покровом достигает 170, снеготаяние заканчивается в конце апреля. Продолжительность вегетационного периода – 160–165 дней. Среднегодовое количество осадков колеблется от 396 до 578 мм, в среднем составляя 500 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года (с мая по октябрь). Рассматриваемый район относится к зоне избыточного увлажнения. В осенне-зимнее время преобладают юго-западные ветры, в летнее – северо-западные.

Территория листа расположена в лесной зоне - в подзоне южной тайги с почвами подзолистого типа. Леса покрывают 70% территории. В основном преобладают вторичные березовые и осиновые леса, сменившие на вырубках и гарях хвойные породы. Большое количество атмосферных осадков, незначительное испарение и наличие водоупорных пород способствуют заболачиванию и развитию торфяников.

В экономике основную роль играют леспромхозы. Центром лесопильной промышленности и производства стандартных домов является пос.Вохтога. Многочисленные лесозаготовительные участки объединены в Монзенский леспромхоз. Господствующие отрасли сельского хозяйства - льноводство и молочное животноводство. Из сельскохозяйственных культур основными являются рожь, яровая пшеница, лен-долгунец, клевер, овес. На юго-западе проходит ветвь Северной железной дороги - на Вологду и Ленинград. От ст.Вохтога на северо-восток проложена узкоколейная железная дорога с ответвлениями местного значения для вывозки леса. Редкие грунтовые дороги, перевозки по которым возможны только на тракторах, на отдельных участках, в сухое время, могут быть использованы автотранспортом.

На описываемой территории геологические исследования немногочисленны и сводились в дореволюционный период к маршрутным, а в последние годы - к площадным съемкам. В большем объеме проводились геофизические работы по Московской синеклизе в целом, включая рассматриваемую территорию.

П.Н.Пикторским (1868) у сел.Петриково, Боярское, Никола-Чудца, Дьяконово, Карповское на р.Костроме были отмечены "красные глины с голубым рухляком", отнесенные им к перми.

С.Н.Никитиным (1885) на основе маршрутных исследований была составлена геологическая карта 71-го листа 10-верстной карты России, включающая южную половину рассматриваемой территории. При описании долины р.Костромы с притоками, им, близ сел Петриково, Боярское, Становое, Карповское, были отмечены "полосатые мергелистые глины яруса пестрых мергелей". У с.Ферапонтова было описано обнажение с "валуной глиной", "желтыми песками" и подстилающими эти пески "темно-серыми глинами", предположительно - аллювиальными образованиями. "Ярус пестрых мергелей", залегающий непосредственно на "пермских известняках" (очевидно, казанского яруса), С.Н.Никитин картировал как нижний триас, хотя включал в него и пермские (татарские) отложения.

В.Н.Вебером (1925), изучавшим геологический разрез вдоль Северной ж.д., были отмечены пески "неизвестного возраста"

(очевидно, четвертичные), залегающие на пестроцветных породах триаса.

В 1931 г. Е.М.Люткевич проводил геологическую съемку 70-го листа 10-верстной карты (1939), включающего северную половину рассматриваемой территории. На основе изучения обнажений по р.Сухоне и собранной фауны, Е.М.Люткевич расчленил татарский ярус на северодвинские, сухонские и нижеустьинские слои. В отличие от предыдущих исследователей, он отделил пермские отложения от нижнетриасовых, отнес последние к ветлужской серии. Учитывая, что в районе Солигалича обнажаются казанские известняки, а к юго-западу - на реках Костроме, Монзе, Леже отмечены лишь более молодые, преимущественно нижнетриасовые отложения, Е.М.Люткевич сделал вывод о существовании "Солигаличского антиклинала" и окаймляющей этот антиклинал широкой впадины. Последняя простирается через территорию листа 0-37-ХП к г.Грязовцу.

Геологическое строение района Солигаличского поднятия было освещено в работах А.Н.Федорова (1939ф, 1955ф), А.П.Владимирского (1941 ф), А.А.Бакирова и З.И.Борздиной (1942ф). Отложения татарского яруса были расчленены ими на четыре комплекса, из которых два нижних сопоставляются с нижеустьинской и сухонской свитами, а два верхних - с северодвинским горизонтом. В казанских отложениях были выделены пеллециподовые и брахиоподовые слои. В масштабе 1:25 000 А.А.Бакировым и З.И.Борздиной была составлена структурная карта по кровле казанского яруса, давшая представление о форме, размерах и крутизне склонов Солигаличского поднятия.

В 1940 г. вышла геологическая карта масштаба 1:1000 000 листа 0-37, составленная А.А.Балтийской, Е.М.Великовской и О.А.Глико, с объяснительной запиской Е.М.Даньшина. В 1959 г., на основе накопившегося к этому времени материала, включающего и данные глубокого бурения, вновь была издана геологическая карта той же территории, масштаба 1:1000 000 (составители Е.М.Пирогова и А.И.Теперина). В настоящее время обе эти карты уточнены детальными съемками.

В 1963 г. Средне-Волжским геологическим управлением (СВГУ) была выпущена геологическая карта Костромского Поволжья масштаба 1:500 000, составленная на основе геологических съемок масштаба 1:200 000. Геологическое строение территории листа 0-37-ХП, еще не охваченной в то время такой съемкой, было представлено схематически.

Начатое в предвоенные годы бурение опорных, глубоких и структурных скважин, связанное с поисками нефти и газа на Рус-

ской платформе, особенно развернулось в послевоенный период. Ближайшие опорные скважины: Солигаличская, Любимская, Вологодская, вскрыли осадочный чехол от верхней перми до верхнего протерозоя включительно.

Структурное бурение проводилось в 1964–1966 гг. СВГУ на Солигаличско-Чухломской площади (листы 0–38–УП, –УШ, –ХШ), а в 1965–1967 гг. СВГУ и ГУЦР – на территории листов 0–37–ХП, –ХУШ и др. Цель бурения скважин глубиной 350–600 м – определение глубин залегания казанских отложений, поскольку структурные планы кровли казанских и более глубоких горизонтов осадочного чехла обычно совпадают. На территории листа 0–37–ХП Нефтеразведочной экспедицией СВГУ и ГУЦР (трест Яровланефтегазразведка) пробурено шесть структурных скважин глубиной 360–600 м, с частичным отбором керна (из нижней части татарского яруса, из казанских и в двух скважинах – из нижнепермских отложений). Результаты бурения 1964–1966 гг. изложены в отчете А.П.Васильковой (1967ф), составившей рабочую схематическую карту поверхности казанского яруса масштаба 1:200 000 района Солигалич-Чухлома.

Комплексные геологические и гидрогеологические съемки масштаба 1:200 000 с бурением скважин глубиной до 600 м на территории смежных листов начали проводиться Северо-Западным территориальным геологическим управлением (СЗТУ) с 1959 г., ГУЦР – с 1964 г. По работам СЗТУ и ГУЦР для территории листов 0–37–Х, –ХІ и ХІІ составлены отчеты и подготовлены к изданию геологические и гидрогеологические карты (Соколова и др., 1964ф; Гей, Ванчугов и др., 1967ф; Строк, Найденова и др., 1967ф). Костромской экспедицией второго ГУ, с 1959 г. проводившей такую же съемку в Костромской и смежных частях Ярославской, Ивановской, Вологодской, Горьковской, Кировской областей, составлены отчеты и подготовлены к изданию геологические и гидрогеологические карты территории листов 0–38–УП (Кордун, Журавлев, Сангатуллина и др., 1965ф), 0–37–ХУШ (Большакова и др., 1967ф) и другим районам. Отчет по геологической и гидрогеологической съемкам территории листа 0–37–ХП закончен в 1968 г. (Евсеев, Кириченко, Кусалова и др., 1968ф). В результате съемочных работ, уточнена стратиграфия пермских, мезозойских и четвертичных отложений, впервые в масштабе 1:200 000 составлены гидрогеологические и геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений. Впервые выявлено Дьяконовское поднятие и установлена связь последнего с Любимским, Солигаличским и другими поднятиями, составляющими, как это выяснилось в последние годы,

единую приподнятую зону северо-восточного простираия. В северной части территории листа выделен пологий Грязовецко-Тарногский прогиб, в пределах которого отмечено увеличение мощностей отложений татарского и индского ярусов.

Геофизические исследования, связанные с нефтепоисковыми работами и захватывающие территорию листа 0-37-ХП, были начаты в 1940 г. Были проведены электроразведочные работы (Толкачев, 1940ф), магнитометрическая съемка (Ташкинов, 1941ф, 1942ф), аэромагнитные съемки масштаба 1:1 000 000 (Гафаров, 1956ф), 1:200 000 (Зандер и др., 1960ф; Никитина, Бовкун, 1961ф), гравиметрические работы (Мельникова и др., 1961ф; Бибикова, 1962ф).

Особенно широко геофизические работы в Московской синеклизе развернулись в соответствии с директивами XXIII съезда КПСС об усилении поисков и разведки месторождений нефти, газа и угля в европейской части СССР (1966). Электроразведочными работами этого периода была охвачена юго-восточная часть (Бубнов и др., 1965ф), а затем - вся южная половина (Жигалин и др., 1968ф) рассматриваемой территории. Аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 (Маева и др., 1967ф) охватила почти весь район, исключая лишь крайний юг. Особенное развитие получили сейсморазведочные работы КМПВ и МОВ, проводившиеся трестом Геофизнефтеуглеразведка, которые с 1965 г. проводились на южной половине территории листа 0-37-ХП. Результаты этих работ изложены в многочисленных отчетах (Темкина, Блажий, 1963ф; Копилевич и др., 1964ф; Акопов, Байбакова, 1964ф; Блажий, Эскин, 1964ф; Бандурин и др., 1965ф; Акопов, Григорьянц, 1965ф; Лякова, 1965ф; Эскин и др., 1967ф; Жаренова и др., 1966ф; Жаренов, Булыгин, 1967ф; Розенберг и др., 1968ф; Рубцова и др., 1966ф, 1968ф).

Сейсморазведочные работы КМПВ, проведенные в 1963-1967 гг. по профилям IV, XII и XV, позволили определить глубины залегания кристаллического фундамента на территории листа 0-37-ХП, равные 3-4,5 км, а также выявить зоны тектонических нарушений. В результате работ МОВ 1965-1967 гг. были построены (Жаренова и др., 1966ф; Жаренов, Булыгин, 1967ф) структурные схемы по отражающим горизонтам: второму (П), отождествляемому с кровлей казанского яруса, IV (отложения московского яруса), V (франский ярус), VI (нижний кембрий?). Сопоставление структурной схемы по П горизонту с данными бурения показывает, что этот горизонт не вполне соответствует кровле казанского яруса. На юго-западе рассматриваемой территории он залегает примерно на 30 м ниже, а на востоке - на 100 м выше. Выявленное в 1965 г. геологической съемкой Дьяконовское поднятие было прослежено по всем отражающим

горизонтам. В сводке этого поднятия было рекомендовано пробурить глубокую параметрическую скважину.

Из региональных исследований, посвященных вопросам геологического строения рассматриваемой территории, следует отметить работы 50-х и, особенно, 60-х гг., в которых были учтены данные глубокого бурения и геофизических работ. Эти данные позволили уточнить и во многом изменить прежние представления о строении Московской синеклизы, к центральной части которой приурочена территория листа 0-37-ХП (Архангельский, 1957, 1941; Патский, 1937, 1940 и др.; Жуков, 1945; Фотиади, 1947; Бакиров, 1948, 1954). В 50-х г. появились новые тектонические схемы Русской платформы, отразившие ряд структур, выявленных в рельефе фундамента и в нижних горизонтах осадочного чехла, но не проявляющихся в верхней части осадочной толщи. К этому периоду относятся работы А.А.Бакирова (1951, 1954, 1957), П.Г.Суворова (1955), Э.Э.Фотиади (1958), построившего структурную карту поверхности кристаллического фундамента Русской платформы и Д.С.Халтурина (1949ф), отразившего крупное поднятие фундамента, осложняющее осевую часть Московской синеклизы на участке Любим - Солиталич.

Исследования в области строения фундамента и осадочного чехла, тектоники, стратиграфии и геологической истории центральных районов Русской платформы для оценки перспектив ее нефтегазоносности принадлежат коллективу сотрудников ВНИГНИ, ГУПР, треста Геофизнефтеуглеразведка и Западного геофизического треста. Результаты этих исследований изложены в сборнике работ под редакцией С.К.Нечитайло (1957), в ряде монографий по нижнему палеозою ("Нижнепалеозойские отложения...", 1957), девону (Бирина, 1957; "Девонские отложения...", 1958), карбону ("Каменноугольные отложения...", 1958), перми (Бороздина, 1959; Макарова, 1957; Бороздина и др., 1960; Ильина, 1966) и в других работах ВНИГНИ.

Значительный интерес представляет структурная карта П.С.Хохлова (1961), на которой показано поднятие между городами Любимом и Кичменским Городком, пересекающее территорию листа 0-37-ХП.

В ГУПР К.Ю.Волков и др. (1964ф) обобщили данные геофизических исследований, глубокого бурения и геологических съемок масштаба 1:200 000, составили карту рельефа фундамента, ряд структурных карт масштаба 1:200 000, схему тектоники юго-западной части Московской синеклизы, включая лишь южную часть территории листа 0-37-ХП.

Трестом Геофизнефтеуглеразведка (Троицкий и др., 1963ф, 1965ф, 1966ф, 1968ф, Рубцова и др., 1966ф, 1968ф) и Западным геофизическим трестом (Зандер, 1965ф; Маева, Птицына, 1967ф) на основании обобщения главным образом геофизических исследований были также составлены карты рельефа фундамента, тектонические и другие схемы и карты масштабов от 1:2 500 000 до 1:200 000, освещающие рельеф и внутреннее строение фундамента, а также тектонику осадочного чехла Московской синеклизы. В основном в работах Е.А.Маевой и И.П.Птицыной (1967ф), а также В.Н.Троицкого и др. (1968ф), данными аэромагнитных, гравиметрических и сейсморазведочных исследований подтверждены представления о блоковом строении фундамента, разбитого разломами, впервые высказанные академиком А.П.Карпинским (1920, 1928). В составе Московской синеклизы был выделен (Троицкий и др., 1963ф, 1965ф; Гордасников, Троицкий, 1966) "стержневой" сложно построенный грабен - Среднерусский авлакоген, центральную часть которого составляет Солигаличская впадина. К этой впадине приурочена северная половина рассматриваемой территории.

К числу последних работ относится также статья А.А.Иванова (1968). В этой статье отмечено, что на севере Русской платформы, среди массивов слабо дислоцированных осадочных пород - "плитных блоков" (Бороздина и др., 1963) выделяются зоны межплитных дислокаций (Вятская, Сухоно-Солигаличская и др.). К Сухоно-Солигаличской зоне приурочено Дьяконовское поднятие.

Изучением полезных ископаемых рассматриваемой территории занимались в 1948 г. Е.В.Козлова и в 1962 г. Л.В.Салтыкова, проводившие поисковые работы на стройматериалы для железнодорожного строительства. Песчано-гравийного материала, пригодного по ГОСТу для использования в качестве балласта, обнаружено не было. Из других полезных ископаемых был выявлен только торф (Торфяной фонд РСФСР, 1955, 1962).

В гидрогеологическом отношении территория листа 0-37-ХП изучена слабо. В 1933 г. при инженерно-геологических изысканиях по трассе Северной железной дороги (Яунпутинь, 1934ф), в районе ст.Вохтога были выявлены приуроченные к водно-ледниковым отложениям напорные пресные воды, пригодные для питьевого водоснабжения.

К 1936 г. относится гидрогеологическое обследование в Ивановской, Ярославской и Костромской областях (Денисова, 1936ф), захватившее юго-восточную часть рассматриваемой территории. На основании этих работ была составлена схематическая карта распространения и химизма водоносных горизонтов четвер-

тичных отложений масштаба 1:420 000, а также объяснительная записка к ней.

В 1950 г. Ленгеолуправлением (Ртищева и др., 1951ф) на территории Архангельской и Вологодской областей были обследованы минеральные воды и грязи. Была составлена гидрогеологическая карта по состоянию на 1950 г. На территории листа 0-37-ХП ни минеральных вод, ни лечебных грязей выявлено не было.

В 1951 г. институтом ВСЕИНТЕО, под руководством Л.П.Нелюбова, издается сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000 северной половины листа 0-37 с объяснительной запиской (Нелюбов, 1952ф). В этой работе произведено обобщение материала по гидрогеологическим исследованиям по состоянию на 1950 г. В связи с недостаточной геологической изученностью, карта водоносности четвертичных отложений была дана в масштабе 1:1 500 000. По стратиграфическому признаку было выделено 13 водоносных горизонтов. В качестве основного для питьевого водоснабжения всей территории, включая лист 0-37-ХП, был признан межморенный водоносный горизонт, объединенный на карте с подморенным, как единый - "прерывного (островного) распространения". Из вод дочетвертичных отложений наибольшее практическое значение для лечебных целей и химической промышленности было признано за высоко минерализованными водами казанских и нижежащих пермских и каменноугольных отложений.

В 1963 г. А.М.Болотиной была сделана сводка гидрогеологических материалов по состоянию на I/VI 1963 г. по подземным водам Вологодской области. Была дана краткая характеристика водоносных горизонтов и прогнозная карта (масштаба 1:1 000 000) водообеспеченности, построенная с учетом административного районирования. Территория листа 0-37-ХП по этой карте относится к районам с пресными водами до глубины 100-120 м, где водоснабжение может быть обеспечено за счет водоносных комплексов четвертичных (в основном межморенных) и нижнетриасовых отложений. Однако территория листа освещена только на основании материалов соседних районов. Из 585 обработанных буровых скважин ни одна не попадает в данный район, а ближайшие находятся в городах Грязовец и Вологде.

В 1963-1964 гг. на юге территории листа 0-37-ХП (Буйский район) началось разведочно-эксплуатационное бурение скважин для водоснабжения колхозов и животноводческих ферм. На основании буровых работ, проводимых Малиноводстроем г.Костромы, было выявлено наличие пресных вод, заключенных в песчаных отложениях древних ложбин стока (межморенный водоносный горизонт), пресных и слабо солоноватых вод нижнего триаса и соленых вод верхней перми.

В результате комплексных исследований Вологодской экспедиции ЛГУ 1956–1960 гг., Ю.А.Савиновым и Р.А.Филенко произведено гидрогеологическое районирование Вологодской области (Северо-Запад европейской части СССР, вып.4, 1965). Территория листа отнесена к районам, слабо обеспеченным пресными и слабо минерализованными, спорадического распространения водами нижнетриасовых и межморенных четвертичных отложений.

В целом гидрогеологическая изученность территории листа до 1965 г., т.е. до начала комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000, носила общий характер и опиралась на незначительное количество данных, в основном на пробы из колодцев и источников, с использованием отдельных скважин вдоль полотна железной дороги (у ст.Вохтога и др.).

Представляемые геологические и гидрогеологические карты и объяснительная записка к ним составлены, с учетом перечисленных материалов, на основе комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000, проведенной Дьяконовской партией Второго ГУ (Евсеевков, Кириченко и др., 1965ф, 1968ф). Съемка сопровождалась бурением 94 скважин глубиной до 35 м и 23 колонковых скважин глубиной до 458 м. Одновременно проводились откачки (36 откачек), наблюдения за режимом подземных вод по трем створам, гидрологические наблюдения по рекам Костроме, Монзе, Тутке и др. (Просенкова, Кийко и др., 1968ф), вертикальное электрическое зондирование по II профилям. Используются также материалы бурения 23 скважин Мелиоводостроя (глубиной до 180 м) и 6 структурных скважин треста Ярославнефтегазразведка (глубиной до 600 м). Бурение этих скважин проводилось в 1965–1967 гг. одновременно с работами Дьяконовской партии.

В издаваемые карты внесены незначительные изменения по сравнению с картами, представленными к отчету (Евсеевков, Кириченко, Кусалова и др., 1968ф). На карте дочетвертичных отложений несколько изменены контуры пермских отложений (в связи с понижением границы сухонской свиты) и контур палеогена – в соответствии с его рисовкой на карте соседней территории (лист 0-37-XI). Уточнены также остальные карты и схемы.

В настоящей записке А.А.Кириченко написаны глава "Тектоника" и раздел стратиграфии дочетвертичных отложений, А.И.Евсеевковым – главы "Геоморфология", "Полезные ископаемые" и раздел стратиграфии четвертичных отложений, Н.И.Кусаловой – глава "Подземные воды"; "Введение" написано А.А.Кириченко (геологическая изученность) и А.И.Евсеевковым.

СТРАТИГРАФИЯ

Наиболее древние отложения вскрыты в юго-западной части территории листа 0-37-ХП скв. I4 (д.Афонино), пробуренной без керна Нефтеразведочной экспедицией. Можно предположить, что это верхнекаменноугольные, а также нижнепермские отложения. Заключение о возрасте основано на сопоставлении со скважиной, пробуренной СЗТИУ в с.Сидорово, на территории листа 0-37-ХI в 1,5 км к западу от границ изучаемого района и 7,5 км к юго-западу от ст.Вохтога. По этой скважине сопоставляемые отложения хорошо изучены по керну и охарактеризованы фауной.

Кроме перечисленных, на территории листа 0-37-ХП развиты более молодые нижне- и верхнепермские, а также нижнетриасовые, палеогеновые и четвертичные отложения.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Верхнекаменноугольные отложения вскрыты скв. I4 в интервале 368-426 м. Их аналоги в с.Сидорове, по данным В.П.Гея и др. (1967ф), представлены в основном карбонатными породами, подразделенными по комплексу фораминифер на гжельский и оренбургский ярусы.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС (C_3g)

Скважиной в с.Сидорово вскрыта лишь верхняя часть (37 м) гжельского яруса, представленная известняками и доломитами, с редкими маломощными (0,35 м и меньше) прослоями мергелей. Мергели связаны взаимными переходами с глинистыми доломитами, известняки - с известковистыми доломитами. Известняки органогенно-обломочные, реже скрытокристаллические, частично кремневые. Окраска пород желтовато- и зеленовато-серая и светло-серая. Гипс и ангидрит, замещая карбонат, выполняют поры, цементируют породы, образуют мелкие гнезда и линзы мощностью до 1,6 м. Встречаются обломки раковин пеллеципод, брахиопод (определен вид *Orthotetes regularia* Waag.), одиночные кораллы, иглы ежей, членики криноидей, водоросли. Среди фораминифер Т.В.Пресновой определены *Triticites stuckenbergi* Raus., *Tr. jigulensis* Raus., *Tr. noinski* Raus., характерные для верхнегжельского подъяруса.

По сопоставлению с Сидоровской скважиной, в с.Афонино (скв.14) гжельский ярус выделяется в интервале 384—426 м (мощность 42 м).

ОРЕНБУРГСКИЙ ЯРУС (c_{3or})

Мощность оренбургского яруса в с.Сидорово 12,5 м, а в скв.14, по расчетным данным, — около 16 м. Отложения этого возраста представлены переслаивающимися (мощностью прослоев 3—5 см) серыми доломитизированными известняками и известковистыми доломитами с гнездами ангидрита и гипса. Встречены остатки брахиопод, мшанок, криноидей, единичные раковины остракод, фораминиферы. Нижняя граница установлена в с.Сидорове по фораминиферам — *Dai-xina aff.fragilis* Ros., *Quasifusulina aff.tongissima* Moell., *Boulthonia* sp. и др.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Ассельский ярус (P_{1as})

В с.Сидорово мощность ассельского яруса около 57 м, по скв.14 — до 70 м. Между оренбургским и ассельским ярусами следов перерыва и четкого различия литологических особенностей не установлено. Нижняя граница пермских отложений проведена по появлению в них фораминифер *Pseudofusulina* ex gr. *polymorpha* Sem. и *Ps.* ex gr. *pusella* (Schellw.).

Ассельский ярус складывается чередующимися прослоями (0,1—1 м) доломитов и известняков. В нижней части (мощность 7—8 м) преобладают известняки, выше — доломиты с гнездами и маломощными прослоями гипса и ангидрита. Содержание сульфатных пород сверху увеличивается. Известняки — от светло- до темно-серых, в разной степени доломитизированные. Доломиты — светло-серые, тонко- и скрытокристаллические, массивные.

Известняки содержат *Pseudofusulina* ex gr. *polymorpha* Sem., *Ps.* ex gr. *pusella* (Schellw.), *Ps. krotowi* (Schellw.), *Ps. ef-nux* (Schellw.).

Верхняя граница ассельского яруса проведена по литологическим данным, по появлению в разрезе мощной толщи сульфатных пород.

Сакмарский ярус вскрывается в пределах описываемой территории семью скважинами, из которых две пробурены с отбором керна. В остальных наличие сакмарского яруса устанавливается путем сравнительного изучения кривых электро- и гамма-каротажа. Мощность изменяется от 55 м в с.Сидорове до 70 м в Афонине (скв.14). В других пунктах подошва сакмарского яруса не достигнута.

По скв.17 (Липовец), наиболее полно вскрывающей описываемые отложения, сакмарский ярус подразделен на четыре неравномерные по мощности литологические пачки.

Первая (нижняя) пачка (г), в которой пройдено лишь 5,6 м, представлена желтовато-серыми крепкими известковистыми доломитами и доломитизированными известняками, с гнездами и прослоями ангидрита, с включениями зеленовато- и темно-красной глины.

Вторая пачка (в), мощностью 47,8 м, сложена голубовато- и синевато-серыми таблитчатыми ангидритами, разбитыми сетью трещин шириною 1-5 см и меньше. Трещины, часто наклоненные под углом около 10° , загрязнены красно-коричневой глиной и желтовато-серым алевролитистым материалом. Встречены также прослои глины, розовато- и фиолетово-коричневого глинистого мергеля (1-2 м) и белого известковистого доломита (до 1,3 м).

Третья пачка (б), мощностью 8,6 м, залегает на подстилающих отложениях с размывом. В ее основании выделяются песчаники серовато-коричневые и коричневые с фиолетовым оттенком, а также брекчия из обломков светло-серого известняка общей мощностью 3,5 м. Верхняя часть пачки сложена ангидритами с прослоями глинистого песчаника.

Четвертая пачка (а) имеет мощность 5,2 м. На протяжении нижних 2,8 м представлена гипсом, слабо загрязненным глинистым материалом. Гипс кристаллический розовый и янтарно-желтый. Выше залегает серый известковистый трещиноватый доломит с черными глинистыми примазками и прослойками буро-зеленой глины и гипса.

В с.Сидорове с двумя нижними из охарактеризованных пачек сакмарского яруса, по-видимому, может быть сопоставлена толща (29,4 м) доломитов с прослоями и гнездами ангидрита, из которой определены *Pseudoendothyra ex gr. dagmarae* Dutk. и *Ps. ex gr. preobrazenskii* Dutk. Эта фауна и литологические особенности позволяют отнести данную толщу, как и предполагаемые аналоги ее (две нижние пачки сакмарского яруса в Липовце), к тастубскому горизонту.

Граница тастубского и стерлитамакского горизонтов по скв.17 (Липовец), очевидно, приурочена к подошве третьей пачки, в которой отмечены следы размыва.

Сопоставление разрезов скважин 17, 14, 15, 16, 18, с использованием кривых гамма- и электрокаротажа, позволяет констатировать сокращение мощностей сакамарского яруса, за счет срезания верхних пачек в направлении с востока на запад (до 56 м в скв.9 и 55 м в скважине в с.Сидорово, где отсутствует верхняя, гипсовая пачка).

Верхний отдел

Казанский ярус (P_2^{kz})

Казанский ярус вскрыт в южной половине территории десятью скважинами. Семью скважинами достигнута его подошва. Мощность сокращается с востока на запад от 77 м в с.Елегино (скв.18) до 56 м на западном крыле Дьяконовского поднятия (д.Орлово, скв.9).

Нижнеказанский подъярус (мощность 11,5-15,5) трансгрессивно залегает на карбонатно-сульфатных породах сакамарского яруса, от которых резко отличается литологическим составом. По данным скв.17, в основании нижнеказанского подъяруса залегает прослой (0,3 м) известковой темно-серой слоистой глины, сменяющейся кверху темно-серыми слоистыми глинистыми известняками, содержащими большое количество обломков раковин брахиопод, пелеципод, мшанок, члеников криноидей, детрита фауны. Встречается ороговевшая чешуя рыб. Кверху известняки становятся менее глинистыми, более крепкими, тонкозернистыми и пелитоморфными доломитистыми, светлее окрашенными; содержание органических остатков в них убывает. Из брахиопод определены^{x/} характерные для нижнеказанского подъяруса: *Licharewia rugulata* (Kut), *L. schrencki* Keys., *Cleiothyridina pectinifera* Sow., *Cl. semiconcava* Waag., *Blaspirifer blasii* (Netsch.), *Stenosisma superstes* (Vern), *Aulosteges* sp., *Odontospirifer* (?) sp. и др., из пелеципод^{x/} - только *Modiolus* sp., из мшанок^{x/} - распространенные в северных и восточных районах Русской платформы *Dyscritella spinigeriformis* Moroz., *Wjatkella wjatkensis* (Netsch.), *Parafenestrella arboreescens* (Netsch.), *P.longa* Moroz., *Fenestella permulta* Moroz., *F. schurae* Moroz., *F. pseudoretiformis* (Schlotheim.),

^{x/}Брахиоподы казанского яруса определены А.Г.Григорьевой (ПИН), мшанки - И.П.Морозовой (ПИН АН СССР), пелециподы - О.А.Бетехтиной (Новосибирск).

Streblascopora fasciculata (Basaler.), *Rhombotrypella superangustata* Moroz., *Girtyporina applicata* Moroz., *Neoridotrypella pulchra* Moroz., *Fistulipora dybowskii* Gorjunova, *Stenodiscus* sp. и др.

Верхнеказанский подъярус (мощность 53,5–61,5 м) по данным скважин I7 и частично I3 подразделен по литологическим особенностям на три пачки. Интерпретация электро- и гамма-каротажных диаграмм позволяет выделить эти пачки, как и подъярусы, также в скважинах, пробуренных Нефтеразведочной экспедицией без керна. Две нижние пачки представлены в основном известняками, верхняя – чередованием известняков и доломитов, с преобладанием последних. Снизу вверх увеличивается содержание гипса и доломита, до замещения известняков доломитами в верхних слоях. В том же направлении уменьшается содержание органических остатков.

Нижняя пачка (I3,5–I9 м) залегает на подстилающих отложениях с размывом. В основании содержит мелкий гравий и обломки доломитовых известняков. Выше – белые, желтоватые, светло-серые микрозернистые, местами доломитовые известняки с мелкими гнездами и отдельными кристаллами гипса. К глинистой прослойке приурочены растительные остатки.

Средняя пачка (20–29 м) представлена в нижней части органогенными известняками из обломков раковин брахиопод, гастропод, мшанок, иглокожих, водорослей. Известняки в верхней части окварцованные, доломитизированные, огипсованные, со стилолитовыми швами, глинистыми пленками, иногда железистыми стяжениями по фауне. Местами наблюдаются неясная волнистая слоистость и послойные скопления кремнистых конкреций длиной I–4 см. Для всей пачки характерны окремнение и послойные (до I5 см) скопления глауконита.

Верхняя пачка (I4–I9,5 м) представлена чередованием прослоев (I–2,2 м) белых и серых пелитоморфных доломитов и желтовато-светло-серых доломитистых микрозернистых известняков с кристаллами и гнездами (0,5–I,5 см) гипса. Послойные скопления брахиопод иногда сцементированы халцедоном. В д.Лукино (скв. I3) верхнюю пачку венчают слои (7 м) пелитоморфных известковистых желтовато-белых доломитов, содержащих гнезда и прожилки (по трещинам) гипса.

Минеральный состав верхнеказанского подъяруса изучен по пяти образцам средней и верхней пачек скв. I3. Тяжелая фракция представлена в нижней части баритом (95–I00%), а в слоях доломитов – пиритом (66–9I%), баритом (33,6%), окислами железа (0,2–8%). В легкой фракции преобладают кварц (26–67,6%) и полевой

шпат (25-32%); в одном образце - гипс (100%) и, также в одном (нижнем) образце - глауконит (66,6%), при содержании кварца - 26,6% и гипса - 7,5%.

Из нижней пачки определены - *Aviculopecten cf. rossiensis* Netsch., из средней - *Cardiomorpha (?) modioliformis* King., *Pseudamysium cf. sericeus* (Vern.), *Cornularis* sp., *Aulosteges* sp., *Anidanthus (?) velensis* Lich. и др., а также остракоды *Healdia rara* Schn., *Cavellina edmistonae* (Harris et Lalicher.), из верхней - *Aviculopecten (Deltopecten) hiemalis* Salfes. (форма верхнеказанского подъяруса), *Cancrinella cancrini* (Vern.), *C. cf. ledjensis* Lich., *C. sp.* и в большом количестве - *Anidanthus (?) velensis* Lich.

Фауна и положение в разрезе позволяют относить вмещающие отложения к верхнеказанскому подъярусу.

Татарский ярус

Континентальные отложения татарского яруса, представленные сульфатно-терригенными породами общей мощностью до 182 м, резко отличаются от известняков и доломитов казанского яруса, иногда отделяясь от них (скв. I7) базальным горизонтом с обречкой доломитов и известняков. Татарский ярус подразделен на два подъяруса: нижний (уржумский горизонт), в свою очередь подразделенный на нижеустыинскую и сухонскую свиты, и верхний, представленный одним северодвинским горизонтом.

Нижнетатарский подъярус

Уржумский горизонт

Нижеустыинская свита ($P_{2ли}$) на описываемой территории распространена повсеместно. На своде Дьяконовского поднятия - в области древней долины - она залегает (по расчетным данным) под четвертичными отложениями. Мощность 75-88 м, с минимумом на своде Дьяконовского поднятия и максимумом на его восточном крыле.

Нижеустыинская свита складывается преимущественно терригенными породами: алевролитами и алевроитовыми глинами с прослоями (до 3 м) песчаников и мергелей, реже (доли метра, редко до 1,8 м) известняков и доломитов. Все породы крепкие, сцементированные гипсовым, доломитовым, кальцитовым цементом. Многочисленные трещины выполнены селенитом. Гипс распространен также в рассеянных кристаллах, гнездах и прослоях (до 2,5 м мощности), где он со-

держит примесь глины и алевроитового материала. По литологическим особенностям нижеустьинская свита подразделена на две пачки.

Нижняя – сульфатно-терригенная пачка, мощностью 30–35 м, очень редко содержит прослой карбонатных пород. Преобладают однообразно окрашенные коричневые алевролиты и глины с прожилками (по трещинам), гнездами и прослоями гипса и "гипса-глины", с прослоями песчаников голубовато-серых и серовато-коричневых, мелкозернистых, кварцевых, с гипсовым цементом, местами со знаками ряби, крепких, монолитных.

Верхняя – карбонатно-сульфатно-терригенная пачка, мощностью до 46 м, характеризуется максимальным (34%) содержанием гипса. Наряду с глинами, алевролитами и песчаниками, содержание которых составляет соответственно II–34; 27–54 и 7–12%, встречаются прослой мергелей, иногда (скв. I) известняков и доломитов (не более 10% каждой из этих пород). Мергели доломитово-известковистые мелкозернистые и известково-глинистые – более рыхлые. Известняки слабо доломитизированные – крепкие, или глинистые – переходные к мергелям, белые и светло-серые. Кроме большого разнообразия литологического состава, верхнюю пачку отличает и большее богатство цветовой гаммы. Окраска изменяется по слоистости, пятнами, в прожилках и путем постепенных переходов от коричневых и сероватых тонов к фиолетовым, бледно-розовым, голубым, зеленоватым, белым, желтоватым.

Обломочный материал пород нижеустьинской свиты довольно хорошо отсортирован. Преобладают частицы алевроитовые и тонкопесчаные (0,1–0,005 мм). В песчаниках содержание частиц размером 0,25–0,1 мм – до 29%, крупнее 0,25 мм – от 1% (и меньше) до 14%, тонкодисперсных (менее 0,005 мм) у глин – до 30%. Содержание фракции 0,01–0,005 мм у глин – до 48%, у алевролитов – до 20%.

В минеральном составе, изученном по скважинам I, I3, I7 (43 пробы), средние содержания наиболее показательных минералов тяжелой фракции следующие (в %): рудные (ильменит, лейкоген, хромит, магнетит, с подавляющим преобладанием ильменита) – 20–50, группа эпидота-цоизита – 5–39, устойчивые минералы (гранат, турмалин, циркон, рутил, сфен) 8–10, с колебаниями от 2 до 35, в том числе граната – 7–20 (от 0 до 29). На северо-западе (скв. I) значение рудных повышено (53,5–59%) за счет эпидота-цоизита (5,5–8%). В отдельных образцах отмечен барит 0,5–7% и в одном случае (скв. I3) – 80,5% а также пирит – до 47% в скв. 7.

Нижняя пачка немая. В верхней встречаются водоросли, чешуя рыб, а также отпечатки и ядра пелеципод, частично перекристалли-

зованные и замещенные гипсом. А.К.Гусевым определены из них: *Palaeomatella aff.brevis* Gus., *P.cf.castor* (Eichw.).

Сухонская свита (P_2^4). Распространение отложений свиты повсеместное, на Дьяконовском поднятии - в области древней долины - они залегают под четвертичными образованиями. Мощность 40-56 м, с максимумом на северо-западе (скв. I). Между нижеустынской и сухонской свитами следов перерыва в осадконакоплении не наблюдается. Граница условная, литологически слабо выраженная, устанавливается по появлению фауны остракод и увеличению пестроты литологического состава (частное чередование маломощных прослоев), в котором кроме слоистых глин и алевролитов существенное значение приобретают карбонатные породы, особенно мергели. Прослой песчаников редки, но на северо-западе (ближе к области сноса) как в нижеустынской, так и в сухонской свитах роль песчаников увеличивается. В сухонской свите уменьшается загипсованность и доломитизация пород, в связи с чем появляются остракоды. Гнезда гипса (0,5-5 см, в отдельных случаях до 15 см) приурочены в основном к нижней части характеризующихся отложений. В кристаллически-зернистой массе гипса встречаются рассеянные мелкие (до 0,25 мм) зерна барита. Барит в количестве 2; 17% и в одном случае 100% встречается также среди минералов тяжелой фракции^{X/}. Процентное содержание рудных колеблется от 1 до 50, а в скв. I - от 34 до 61, эпидота-цонизита - от 2 до 40 и в скв. I - 6,25; граната - 1-35 (в среднем 8-15). В одном образце встречен пирит - 75%.

В разрезе скв. I3 в нижней части сухонской свиты определены остракоды^{XX/}: *Suchonella stelmachovi* Spizh., *Darwinula malachovi* (Spizh.), *D. aff. inornata* var. *macra* Lun. и в верхней части (глубина III-III6 м), кроме последней формы - *Darwinula elongata* Lun., *D. faba* Misch., *Suchonella* sp.

Растительные остатки встречаются в измененном (ожелезнение) виде и неопределимы. В спорово-пыльцевом спектре преобладают споры папоротникообразных (60%), среди которых наиболее распространены: *Azonotrilites selaginelliformis* Samoil., *A. cf. A.cf.osmundae* Samoil., *A. resistens* Lub., *A.perfectus* Lub. *A.cf.gibbosis* (Ibr.) Lub., *Zonotrilites graniferus* Lub., *Z. cf. ornatus* Lub., *Calamospora cf. hortungiana* Schopt.

^{X/} Минеральный состав - по скв. I, 6, I3, I7, всего 45 проб.

^{XX/} Из сухонской свиты остракоды определялись Е.М.Мишиной (2 ГУ), из вышележащих отложений перми и триаса - Е.М.Мишиной, Р.З.Ерзиной (ВНИГНИ), Ю.Л.Секиной (СВГУ). Споры и пыльца татарских и триасовых отложений определялись М.К.Кунтцель (2 ГУ).

Пыльца голосеменных растений (40%) представлена менее разнообразно. Преобладают *Azonolites* cf. *microdictyus* Lub., *A. tenuis* Lub., *Vittatina striata* Lub., *V. cf. minor* Sauer.

Описанные отложения хорошо сопоставляются по литологии, мощностям и фауне с содержащими типично нижнетатарские комплексы остракод отложениями сухонской свиты соседних районов (листы 0-38-VII, -VIII, 0-37-XI, -XII, -XIII).

Верхнетатарский подъярус

Северодвинский горизонт (P_2^{sd}). Отложения северодвинского горизонта вследствие размыва отсутствуют только на своде Дьяконовского поднятия. В присводовой его части и на периклинали Солигаличского поднятия они залегают под четвертичными образованиями, обнажаясь в долине р. Костромы и ее небольшого притока у д. Великая Река. Полная мощность - 31-61,5 м, с минимумом на востоке (скв. I0, II) и максимумом в районе тектонического прогиба (скв. 6).

Нижняя граница литологически не везде четкая и определяется по появлению остракод верхнетатарского подъяруса. По сравнению с уржумским горизонтом в описываемых отложениях возрастает роль терригенных пород, в том числе песков и слабых песчаников, не встреченных в сухонской свите. На большей части территории преобладают глины, а на северо-востоке (скв. 4) - песчаники. В скв. I3 и I7 разрез довольно пестрый и глины уступают место мергелям, песчаникам, алевролитам.

По литологическим особенностям выделяются две пачки, отвечающие, по-видимому, двум ритмам осадконакопления: нижняя и верхняя, с мощностями соответственно 13-38 и 18,5-30 м. Границы пачек условные.

Нижняя пачка, с максимальной мощностью в прогибе (скв. 6), характеризуется повышенным содержанием карбонатных пород (преимущественно мергелей). В основании залегают прослой песка, иногда слоистые разности алевролитов, глины с прослойками и присыпками песка. Выше - алевриты, алевролиты, глины, песчаники, мергели, изредка прослой белесоватых известняков и доломитов. Среди глин, алевролитов, песчаников, часто встречаются пятнистые - "мраморовидные" - коричневые, зеленовато-коричневые - "табачные", розовые, голубоватые, светло-серые, нередко пронизанные сетками тонких белесых алевритистых жилок - псевдоморфозов по корневым системам. Встречаются глины и алевролиты коричневые с фиолетовым оттенком, серые, серовато-зеленые, ме-

стами брекчиевидной текстуры. Для мергелей характерны розовато-фиолетовые, светло-серые, розовато- и голубовато-серые цвета. Алевролиты и алевриты песчаные или глинистые. Обломочный материал их (а также песчаников) представлен кварцем, в меньшей степени полевым шпатом, рудными минералами, обломками мергелей, редкими зернами граната, эпидота, кварцита.

Присутствие мергелей, иногда прослоев известняков, доломитов или доломитизированных крепких глин и алевролитов, а также часто наблюдающаяся розовато-фиолетовая окраска пород, обуславливает сходство нижней пачки северодвинских отложений с сухонской свитой. Отличают нижнюю пачку меньшая цементация пород, большее содержание растительных остатков (чаще ожелезненных), обильные скопления остракод, в том числе остракод так называемого смешанного комплекса, представленного как верхнетатарскими, так и нижнетатарскими формами. Первые преобладают. К ним относятся *Suchonella typica* Spizh., *Darwinula parallela* Spizh., *D. inornata* var *macra* Lun. и др., ко вторым — *Darwinula perlonga* Schar., *D. elegantella* Bel., *D. elongata* Lun. *D. futschiki* Kasch., *Sinusella ignota* Spizh., *S. wjatkensis* Posn. и др.

Смешанный комплекс остракод характерен для нижней половины северодвинского горизонта.

Верхняя пачка, максимальная мощность которой (30 м) отмечена на северо-востоке (скв.3), в основании часто слагается мелко- или среднезернистыми песками, песчаниками или алевролитами с конгломерато-брекчией из полуокатанных и неокатанных обломков алевролитов, глин, мергелей. Верхняя пачка более однородная, представленная одними терригенными породами — глинами с прослоями (мощностью 0,1–2,5 м) алевролитов и алевритов (до 0,6 м), связанных постепенными переходами с песчаниками (до 3 м, а в скв.4 до 12 м) и песками (до 7 м). В отдельных скважинах встречены по одному, реже двум прослоям мергеля (0,1–1,0 м), доломита (0,1 м), глинистого и доломитистого известняка (0,9 м). Типичны темно-коричневые очень плотные глины с мелкими зеркалами скольжения. Другие разновидности глин: а) алевритовые розовато-коричневые (и с фиолетовым оттенком), с пятнами, гнездами, прослойками зеленовато-голубого или коричневого алевролита, алеврита, песка; б) серые с переходами в зеленовато-коричневые, также плотные и тяжелые, с ожелезненными или обуглившимися растительными остатками и примазками органического вещества. Как и в нижней пачке, встречаются известковистые и неизвестковистые разновидности пород. Пески и песчаники мелко-, реже средне- и разноезернистые, в большей или меньшей степени глинистые, кварце-

вые: а) бледно-голубые известковистые, б) желтые и коричневаторозовые отсортированные однородные. Такие охристо-желтые пески обнажаются в пойме и I террасе р. Костромы у деревень Починок, Сосновка, Кусакино. Полимиктовые пески и песчаники глинистые, иногда слюдястые, коричневые, серовато-, зеленовато- и красноватокоричневые, белые с переходами в розовый, голубоватый с коричневато-фиолетовыми пятнами. Цемент песчаников и алевролитов кальцитовый, глинистый, железистый.

В составе обломочного материала, кроме кварца, — полевой шпат, кремнистые породы, хлорит, иногда мусковит, эпидот, хромит, лейкоксен, гидроокислы железа. Алевролиты, мергели, доломиты, известняки сходны с аналогичными породами нижней пачки. Содержание кальцита в доломитах — не более 5%.

По сравнению с уржумским горизонтом, среди минералов тяжелой фракции северодвинского горизонта, изученного по скв. I, 6, I3, I7 и I9 (72 пробы), возрастает значение эпидота-цоизита, содержание которого достигает 66-72%. Только на северо-западе (скв. I) содержание его уменьшено (23-45% в нижней и 10-29% в верхней пачках), за счет рудных (соответственно I3-58 и 26-53%). В скв. 6, I3, I9 содержание рудных минералов колеблется в среднем от 10 до 48%. Верхняя пачка отличается большим содержанием граната, особенно по скв. I3 с максимумом (18-57%) в верхних I0 м этой пачки. Барит в отдельных образцах отмечен в количестве не более 6%, пирит — 7% (в одной пробе).

Из верхней пачки определены конхостраки *Curvacornutus* sp.^{x/} и острокоды: *Darwinula futschiki* Kasch., *D. parallela* (Spizh.), *D. inornata* Spizh., *D. inornata var masra* Lun., *Darwinuloides svijazhica* Schar., *D. tatarica* Posn., *Tatariella libera* Misch. и др.

Описанные отложения хорошо сопоставляются с их аналогами на территории листов 0-37-XI, -XII, -XIII (Грязовец — Любим — Буй).

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Триасовая система представлена пестроцветной толщей, мощностью до 180 м, которая на основании палеонтологических данных относится к индскому ярусу нижнего отдела.

^{x/} Конхостраки пермских и триасовых отложений определял Н. И. Новожилов (ПИН АН СССР).

Нижнетриасовые отложения распространены повсеместно, за исключением свода Дьяконовского и юго-западного периклинального окончания Солгаличского поднятий. Они обнажаются по долинам рек Костромы, Тутки, Бол. и Мал. Езани. На подстилающих отложениях татарского яруса залегают с глубоким размывом, полностью срезая вятский горизонт и большую часть северодвинского горизонта.

Индский ярус

В соответствии с легендой Тихвинско-Онежской серии, отложения индского яруса подразделены на три горизонта: рябинский, краснобаковский, шилихинский. Эти горизонты выделяются в объемах, принятых в Костромской экспедиции для территории листов 0-38-УП, -УШ, -IX, -X, -XIV, -XV, 0-37-XI, -XUP, -XUШ, -XXШ.

Рябинский и краснобаковский горизонты ($T_{16} + \frac{1}{2}$). Ввиду сходства литологических особенностей, общности фауны и невыдержанности соотношения мощностей рябинского и краснобаковского горизонтов между собой, постоянства их суммарной мощности, эти горизонты объединены. Мощность в области тектонического прогиба достигает 103 м (скв.5). Характеризуемые отложения состоят из ритмически чередующихся пачек (количеством от 2 до 6), в нижних частях которых преобладают пески, а в верхних - глины. В основании залегают наиболее мощные (до 15 м в скв.2) слои песков. Выше встречаются от двух до двенадцати прослоев песков и песчаников мощностью от 0,2 до 7,4 м.

Базальные пески из основания рябинского горизонта мелко-, средне- и разномерные, часто плохо отсортированные, с гравийными и мелкогалечными окатышами глин и алевролитов, со стяжениями и линзами известковистых песчаников, нередко переходящих в конгломерат. Иногда пески в основании триаса отсутствуют или встречаются в небольших гнездах среди глин. Вследствие трансгрессивного налегания триаса на различные слои северодвинского горизонта, граница триаса и пермь нередко идет по пескам, из которых нижние - северодвинские (преимущественно кварцевые желто-розовые, желтые, бледно-голубые), верхние - нижнетриасовые (полимиктовые коричневые, красновато- и зеленовато-коричневые - "табачные"). Выше базальной пачки в рябинском горизонте насчитываются один-два прослоя песков. Остальные приурочены преимущественно к нижней половине краснобаковского горизонта. Как и базальные, эти пески часто содержат линзы песчаников,

окатыши глины и алевролитов. Зерна песка угловатые полуокатанные, реже хорошо окатанные. Состав полимиктовый. Кроме кварца в обломочном материале – калиевый полевой шпат, эпидот, биотит, роговая обманка, метаморфические хлоритизированные породы, серицитизированные сланцы, кремнистые породы, фосфаты, зерна турмалина, циркона, рудных минералов (гидроокислы железа) и др.

Преобладающее значение в рябинском и краснобаковском горизонтах имеют глины, неравномерно известковистые, алевроитовые, песчано-алевритовые. Наблюдается чередование глин слоистых пестроцветных и неслоистых, более однородно окрашенных оскольчатых, с многочисленными зеркалами скольжения по трещинам. Неслоистые глины желтовато-коричневые и, при появлении зеленовато-голубых пятен, – коричнево-красные. При переходах к слоистым пачкам, глины приобретают раковистый, иногда скорлуповатый излом. Встречаются гнезда, стяжения мергелистых образований и тонкие пленки кальцита на зеркалах скольжения. Слоистые и полосчатые пятнистые пестроцветные глины красно-коричневые, а вокруг гнезд зеленовато-голубой алевроитовой глины, алевролита и алевроита – кирпично-красные. У слоистых разностей наблюдаются присыпки слюды, присыпки и прослойки голубого, реже светло-коричневого алевроита, сменяющегося местами мелкозернистым песком. Встречаются ветвистые прожилки алевроитистого материала по ходам илоедов и растительным остаткам. Слоистость и полосчатость особенно характерна для рябинского горизонта. В последнем встречаются также прослой серых и коричневых с фиолетовым оттенком слабо известковистых или неизвестковистых крепких глин, по окраске и плотности напоминающих северодвинские отложения.

Алевриты и алевролиты имеют подчиненное значение, встречаясь в гнездах и мелких (сантиметры) прослойках в глинах. Прослой до 2 м редки. Они приурочены к слоистым пачкам глин, наряду с гнездами и прослойками песка. Алевриты голубые, светло-коричневые, серовато-коричневые и красноватые, неравномерно глинистые и известковистые, тонкослюдистые, тонковолнистослоистые. По составу – сходны с песками. Цемент алевролитов, как и песчаников, карбонатный, реже глинистый.

В минеральном составе рябинского и краснобаковского горизонтов^{X/} по сравнению с пермскими отложениями в общем возрастает роль рудных минералов в тяжелой фракции, достигая в рябинском и краснобаковском горизонтах по скв. I соответственно 21–59 и 35–74% и по скв. 6 – 29,8% и 13–62%. Возрастает сверху процентное содержание минералов группы эпидота-цоизита: до 73 для рябинско-

^{X/} Изучен по скв. I, 6, 13, 17, 19, всего 114 проб.

го (в скв. I — от I до 26) и до 89 (в скв. I — от I до 53,5) для краснобаковского горизонтов. Размыв и переотложение пород верхнетатарского подъяруса (северодвинского горизонта) в особенности сказывается на распределении граната, максимальное содержание которого в триасе достигает в нижней части рябинского горизонта 30–50% по скв. I3, 9–27% — по скв. I, 10% — по скв. I7. Выше в рябинском и краснобаковском горизонтах содержание этого минерала не превышает 5%. Присутствуют сфен (до 4%) и апатит (до 7%). В отдельных образцах встречен барит (от 0,5 до 30%, а в одном образце по скв. I — 74%). Пирит отмечен в краснобаковском горизонте по скв. I9 — 22% и скв. I7 — до 5%.

Из рябинского и краснобаковского горизонтов определены конкостраки: *Vertexia tauricornis* Lutk., *Cornia melliculum* Lutk., *Glyptoasmussia blomi* Novoj., *Rseudestheria putjatensis* Novoj., *Eulimnadia wetlugensis* Novoj., *Limnadia verchojanica* Molin., *Sphaerestheria* sp., *Lioestheria quellensis* Novoj., *Notocrypta* sp. и др.

Из перечисленных форм, две первые типичны для верхней трети краснобаковского горизонта Костромской, Ярославской, Вологодской областей. Остракоды представлены многочисленными формами родов *Gerdalia* (*G. variabilis* Misch., *G. dactyla* Bel., *G. longa* Bel. и др.), *Darwinula* (*D. mera* Misch., *D. sima* Misch., *D. triassiana* Bel. и др.).

Шлихинский горизонт ($T_{I,6}$) мощностью до 85 м, распространен повсеместно, за исключением наиболее приподнятых участков на юго-западе и востоке. Обнажается по рекам Бол.Езаны, Тутка и др. В области прогиба (скв. 5) мощность перекрывающей толщи четвертичных отложений достигает 65 м.

Нижняя граница четкая. В обнажении на р. Бол.Езаны в основании залегает плита (5–7 см) конгломерата с железистым цементом, включающего мелкие костные остатки, по определению М.А.Шипкина, принадлежащие *Bontosuchus* sp. По скв. I и I0 в основании характеризуемых отложений встречены конгломерат и гравелит (7 см) с кальцитовым цементом из разнoзернистого песчаника со слабо окатанными обломками (1–3 мм) светло-коричневой глины, голубого алевролита, мергелистых стяжений и мелких отполированных белых неопределимых косточек. На других участках в основании описываемых отложений залегают пески от мелко- до крупно- и разнoзернистых или глины; те и другие с линзами (2–4 см) зеленовато-голубого средне- и мелкозернистого песчаника, с окатышами глины и мергелистых стяжений, гальками и гравием песчаника, изредка с гравийными зернами кремня. В наиболее полных разрезах шпиль-

хинского горизонта отмечаются две ритмо-пачки, в нижних частях которых наблюдается частое чередование песков, алевроитов и глин, а в верхних – преобладание глин. Количество прослоев песков и алевроитов, мощностью 0,5–5 м не более 4.

Для шилихинского горизонта данного района типичны светло-коричневые блеклые (за счет карбонатности) глины с гнездами известково-мергелистых образований и мергелистыми стяжениями, часто с сетками тонких белесых кальцитизированных прожилков (по корневым системам?), с марганцовистыми примазками, от которых порода приобретает сероватый оттенок. Местами такие глины сцементированы. Участки однородно окрашенной глины редки. В ней рассеяны гнезда (иногда в виде "глазков") и прослои алевроитовой глины, алевроита, алевролита голубого, серовато- и красновато-коричневого цвета. Встречаются зеркала скольжения, но в меньшем количестве, чем в нижележащих горизонтах триаса. Преобладают слоистые пачки, сложенные глинами с частыми мелкими прослоями, гнездами и присыпками алевроита песка с чешуйками биотита. Алевроит и песок выполняют также трещины усыхания. Наблюдаются псевдоморфозы по ходам илоедов. В нижних частях ритмо-пачек в глинах отмечаются прослои гравия – окатышей глины, песчаника, крупных зерен песка. Алевроиты в более крупных прослоях местами сцементированы глинистым и кальцитовым цементом.

Минеральный состав изучен по скв. I, 6, 19 (45 проб). Содержание рудных минералов в тяжелой фракции колеблется от 16 до 61,5%, достигая в одном образце из нижней части характеризующихся отложений (скв. I) – 85%. Содержание граната – до 6%, эпидота-цоизита – 48–83% и в скв. I – 5,4–59,6% (с минимумом за счет 85% рудных). Отмечается присутствие сфена (ед. – 4,7%) и апатита (ед. – 8,5%), в отдельных образцах – сидерита (0,6 и 100%), пирита (0,8 и 95%), барита (ед. – 3%). По составу тяжелой фракции шилихинский горизонт близок к нижележащим триасовым отложениям. Приведенные здесь и выше соотношения минералов тяжелой фракции в отложениях индского и татарского ярусов являются характерными не только для данной территории, но и для Московской синеклизы в целом.

Кроме *Bentosuchus* sp. определены конхостраки: *Pseudestheria vjatkensis* Novoj., *P. kashirtzevi* Novoj., *Lioestheria blomi* Novoj., *Cyzicus* sp., *Cyclotungusites* sp., *Sphaerestheria* sp. и др., остракоды: *Darwinula postparalella* Misch., *D. arta* Lub., *D. eichilata* Mand., *Marginella necessaria* Misch. и другие формы, характерные для верхней половины индского яруса.

Э о ц е н - о л и г о ц е н (Р₂₋₃)

На геологической карте палеогеновая система показана только на юго-западе - у границы с территорией листа 0-37-XI, где отложения этого возраста установлены за границей описываемой территории по скважине в с.Сидорове. Наличие этих отложений в изученном районе не установлено, но вполне вероятно, поскольку с.Сидорово находится всего в 1,5 км от ее границы.

В разрезе скважины в с.Сидорово, в интервале 24,6-46 м (мощность 21,4 м) между фаунистически охарактеризованными отложениями шилихинского горизонта и четвертичными образованиями (мореной) залегают (снизу вверх):

1. Коричневато-серый мелкозернистый полимиктовый рыхлый песчаник 6,6 м

2. Глина коричневая и желтовато-коричневая комковатая, с прослоями (10-15 см) зеленовато-серой, содержащей обуглившийся растительный детрит, с мелкой (3-4 мм) глинистой галькой 2,9 "

3. Песок коричневый с зеленовато-серыми и бурыми пятнами, мелкозернистый, полимиктовый, пылеватый, в нижних 7,5 м слабо сцементированный 9,5 "

4. Песок серый, мелкозернистый, кварц-полевошпатовый, сильно глинистый, вверху с прослоями зеленовато-серой песчаной глины 2,4 "

По минеральному составу характеризуемые отложения резко отличаются от нижнетриасовых преобладанием в тяжелой фракции сидерита (до 72,8%). Содержание рудных минералов достигает 58%, эпидота-цоизита - 52%.

Из слоя 2 Л.А.Гайгеровой (Ленинград) определено большое количество спор и пыльцы, представленных (в %): *Myrica* sp. - 26,4, *M. galiformis* - 3,9, *M. pseudogranulata* - 2,4, *M. lubomirovi* - 0,8, *Comptonia* cf. *compacta* - 22,2, *Comptonia samrea* - 3,9, *Castanea* - 8,7, *Castanopsis* - 1,6, *Symplocaceae* - 1,6, *Rhus* - 3,2, *Ericaceae* - 3,2, cf. *Aralia* - 0,8, *Extratiporopollenites* - 1,6, *E. cf. hemiperfectus* - 1,6, *E. cf. rompeshkj* - 4,8, *Triatriopollenites plicatus* - 4,8, *Dicksonia* sp. - 0,8, *Gleichenia* - 0,8, *Pinus*, пород *Harporoxylon* - 1,6, *Pinus* sp. 6,3.

Этот спорово-пыльцевой комплекс своеобразен главным образом из-за большого количества пыльцы семейства *Myricaceae*, обычно широко представленного в третичной флоре. Качественный состав спорово-пыльцевого спектра, по мнению палинологов, позволяет датировать вмещающие отложения "палеогеном, скорее всего эоценом - нижним олигоценом".

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения лежат на неровной поверхности дочетвертичных пород. Они заполняют древние переуглубленные долины (ложбины), врезанные значительно ниже уровня современных рек, и перекрывают древние водоразделы, сложенные дочетвертичными отложениями.

Днища древних долин располагаются на абсолютных отметках от 70 до 38 м (при отметках современного рельефа I40-II5 м). Наиболее высокие участки древних водоразделов простираются с северо-запада на юго-восток и достигают абсолютной высоты I10-I40 м. Намечается определенная закономерность в наследовании современным рельефом древнего: долины рек Костромы, Монзы, Тутки совпадают с древними долинами; наиболее высоким участкам современного рельефа юго-востока и северо-запада соответствуют высокие участки древних водоразделов.

Мощность четвертичных отложений в среднем колеблется от 25-40 до 60 м. Максимальная мощность - I01,25 м - вскрыта в области развития кончоморенных образований - на северо-западе территории, у д.Становое.

На территории листа выделяются: озерно-аллювиальные нижне-четвертичные(?) отложения, ледниковые отложения днепровского горизонта, флювиогляциальные, озерно-ледниковые и аллювиальные отложения, залегающие между моренами днепровского и московского горизонтов, ледниковые, озерно-ледниковые, флювиогляциальные и интерстадиальные (?) отложения московского горизонта. Впервые на территории выделены микулинские межледниковые озерно-болотные отложения. При этом отложения с микулинской флорой не перекрыты мореной, что противоречит взглядам А.И.Москвитина (1950, 1954, 1967) и Ю.А.Савинова (1963ф), выделявших здесь морену калининского оледенения. Аллювиальные отложения в долинах рек слагают пойму, в долинах Монзы, Тутки, Мезенды - первую, а в долинах Костромы и Сухоны и вторую надпойменные террасы. На междуречьях и в долинах рек развиты современные болотные отложения. Ледниковые и озерно-ледниковые образования плащеобразно перекры-

ваются перигляциальными (покровными) отложениями. На склонах развиты делювиальные отложения. Они имеют незначительную мощность (до 0,1-0,3 м), узко локальное распространение и на карте не показаны.

Достоверных данных о наличии на территории листа морены окского горизонта нет. Не исключено, что эта морена заполняла глубокие дочетвертичные долины, но впоследствии была размита. Возможно, что остатки морены, сохранившиеся в локальных котловинах, пока не обнаружены.

Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е о з е р н о - а л л у в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (1, aI?)

Нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения встречаются на отдельных участках на юго-западе территории и вскрыты двумя скважинами в районе пос.Вохтога и д.Тарасово. Они залегают в ложбинообразном понижении на нижнетриасовых отложениях, перекрыты флювиогляциальными днепровско-московскими отложениями и днепровской мореной (на смежной территории). Вскрытая мощность песков составляет 9,75 м. Описываемые отложения представлены мелко-тонкозернистыми, светло-серыми и белыми кварцевыми песками с незначительным содержанием гравия кварца, серого и черного кремня, с прослоем голубовато-серой легкой супеси. Кварцевый песок и гравий хорошо окатаны и прозрачны. Белые кварцевые пески, аналогичные описываемым, известны и на соседних к юго-западу территориях, в частности, в обнажениях по р.Обноре, где мощность их достигает 25 м.

Однако мнения о возрасте этих отложения у исследователей расходятся: В.И.Найденова (Строк и др., 1967г) считает, что накопление их происходило в плиоценовое время. Такой вывод о возрасте отложений она делает на основании результатов споропопыльцевого анализа, проведенного Е.А.Анановой на территории листа 0-37-ХУП. Надо отметить, что пыльцу и споры неогенового возраста содержала лишь нижняя часть разреза, представленная глинами. Верхняя же, сложенная песками, содержала лишь редкую пыльцу разных видов сосны и ели, аналогичную пыльце из отложений скважины у д.Тарасово, где, согласно палинологическим определениям, преобладает пыльца древесных пород.

По составу пыльцевых спектров нижняя часть разреза отличается обилием пыльцы хвойных, главным образом сосны и ели, а также содержит реликты ископаемой флоры. Пыльца ели принадлежит секции *Eurpicea* и секции *Omorica*, а пыльца сосны относится к

двум породам: *Diploxydon* и *Harporoxylon*. Единично встречается пыльца *Tsuga*, *Humilis*, *Osmunda cinnamomea*, из широколиственных — вяза, дуба, липы и граба. Пыльца орешника и ольхи содержится в очень небольшом количестве. В верхней части рассматриваемой толщи наблюдается преобладание березы над хвойными, при полном отсутствии реликтовой флоры. В общем составе пыльцы и спор увеличивается (до 20%) пыльца травянистых растений. По всему разрезу, включая и нижнюю часть, отмечается указывающая на суровость климата и не встречающаяся в плиocene *Betula nana*.

По заключению В.В.Писаревой, "состав ископаемой пыльцы из отложений, вскрытых скважиной у д.Тарасово, является необычным и не может быть сравним ни с одинцовским, ни с ляховским спорово-пыльцевым комплексами. Вероятнее всего, что эти отложения являются древнее ляховских и могут быть датированы как нижне-четвертичные". Одновременное нахождение реликтов третичной флоры и карликовой березки указывает на некоторую условность нижне-четвертичного возраста.

Средне-четвертичные отложения

К средне-четвертичным относятся ледниковые отложения днепровского горизонта, комплекс флювиогляциальных, озерно-ледниковых и аллювиальных отложений, залегающих между моренами днепровского и московского горизонтов, ледниковые, озерно-ледниковые и флювиогляциальные отложения московского горизонта.

Днепровский горизонт

Ледниковые отложения (glacial). Ледниковые отложения наиболее древнего для рассматриваемой территории оледенения, вскрываются скважинами как в древних переуглубленных долинах, так и на междуречьях. Днепровская морена залегает на нижне-четвертичных(?) и непосредственно на нижнетриасовых отложениях. На контакте с нижнетриасовыми глинами в последних наблюдаются следы смятия и отрыва. Кроме того, нередко в приконтактной зоне морены наблюдаются отторженцы дочетвертичных отложений в виде окатышей, линз и прослоев мощностью до 20 см. Мощность ледниковых отложений колеблется от 5 до 20 м. На междуречных участках в центре района морена представлена тяжелыми серовато-коричневыми и красновато-коричневыми суглинками с гравием, галькой, валунами известняка, гранита, диорита (скв.23) и отторженцами дочетвертичных глин.

В переуглубленной долине на р.Тутке морена насыщена крупными (до 15 см по длине зерна) валунами гранита и габбро-диорита. Морена сильно карбонатная. Минеральный состав ее изучался по скважине, пробуренной у пос.Нефтетара. Среди минералов тяжелой фракции, содержание которой в морене составляет 1,49%, преобладает группа эпидота-цоизита (47,7%). Дистен, ставролит, силлиманит в сумме составляют 1,4%, амфиболы - 12,5%, рудные - 20,7%, гранат - 5%. В легкой фракции наблюдается абсолютное преобладание кварца (55%) с незначительным содержанием полевого шпата (15%). При этом разрушенные зерна составляли до 40%. Возраст морены днепровского горизонта определяется условиями залегания, ее региональным распространением далеко за пределы описываемой площади, где морена подстилается ляхвинскими межледниковыми отложениями и перекрыта отложениями с одицовой флорой (Гей и др., 1967ф; Евсеенков и др., 1964ф, Писарева, 1965).

Днепровский и московский горизонты

Комплекс флювиогляциальных, озерно-ледниковых и аллювиальных отложений (f,lg,aIIIdл-м.). Характерной особенностью рассматриваемого комплекса является его залегание между днепровской и московской моренами.

Межморенные отложения на территории листа распространены сравнительно широко и, как правило, залегают в погребенных долинах и в пониженных участках дочетвертичного рельефа. Местами, где московская морена размыта, они залегают непосредственно на нижнечетвертичных и дочетвертичных породах (скв.25). В зависимости от приуроченности к разным элементам древнего рельефа, изменяется и мощность отложений. Обычно она составляет 7-14 м, а в древних долинах увеличивается до 23-30 м (р.Каменка).

Наибольшее развитие межморенные отложения имеют в пределах древних погребенных долин пра-Костромы, пра-Монзы, пра-Тутки. На значительной площади междуречных пространств в центральной и южной частях района они отсутствуют.

Межморенные отложения характеризуются невидержанностью литологического состава и частой сменой фаций по простиранию. На междуречных пространствах в центре района они представлены мелко- и среднезернистыми желтовато-серыми кварцевыми глинистыми песками, содержащими редкие маломощные прослои гравия (скв.21, 23). На северо-востоке, в погребенной долине пра-Тутки, преобладают тонко- и мелкозернистые серые крупнослоистые пески с тон-

кими (до 2 мм) прослоями и линзами намывного торфа и других растительных остатков, с редкой рассеянной по слою галькой (скв.25). На юго-западе - в долине пра-Монзы - преобладают галечники (скв.24), а в долине пра-Костромы - тонко- и мелкозернистые глинистые пески с линзами ленточных глин, с единичной галькой гранита и известняка.

В песках в тяжелой фракции (содержание которой составляет 1,05-1,53%), преобладает группа эпидота (32,8-38,3%), амфибола (24,7-30%) и пироксена (1,2-12,3%). Количество рудных минералов, граната и амфиболов в межморенной толще больше, чем в подстилающей морене, а дистена, ставролита, силлиманита - значительно меньше. Легкая фракция состоит преимущественно из кварца (48-68,9%), полевого шпата (7,9-12%) и разрушенных зерен пород (20-39%). Весь терригенный материал не отсортирован и разноокатан, преобладают хорошо окатанные зерна.

Межморенные отложения были палинологически изучены по скважинам у р.Каменки, на лесоучастке "33-й километр" и по скв.24. В скважине у р.Каменки преобладает пыльца древесных пород - ели, сосны, березы (в том числе карликовой), липы и др. Определенной закономерности в развитии растительности не наблюдается. Так, наряду с северо-таежными тундровыми видами встречаются южные. Смешанный состав сообществ скорее всего указывает на переотложение осадков. На вероятность переотложения указывает также и характер залегания растительных остатков и торфа, наблюдаемых здесь в виде намытых тонких линз, прослоев и присыпок в крупно-слоистой толще песков.

Спорово-пыльцевой анализ отложений из скважины у лесоучастка "33-й километр" выявил определенную закономерность смены растительности во времени. Так, в нижней части разреза наблюдается господство древесных пород (44-81%); содержание пыльцы сосны составляет 46%, березы - 43%, ели - 53% (максимум ели). Выше - древесные породы сменяются травянистыми (51%), с одновременным увеличением содержания пыльцы березы (55%). По заключению палинолога Т.Г.Свиридовой, указанные отложения, по всей вероятности, формировались "во второй половине межледникового". Результаты спорово-пыльцевого анализа по скв.24, вскрывшей под московской мореной на глубине 27,2-35 м аллювиальные отложения с теплолюбивой флорой, залегающей *in situ*, говорят о том, что формирование их происходило в условиях межледникового, без указания на возраст. Учитывая стратиграфическое положение рассматриваемого комплекса между двумя моренами, из которых верхняя является, как будет видно из дальнейшего изложения, московской, можно предположить,

что формирование аллювия этого комплекса происходило в одинцовский век.

Отложения, не содержащие, а также содержащие смешанную пыльцу и споры (скважина у р.Каменки), вероятно, накапливались при отступании днепровского или наступании московского ледников. На р.Волге в районе Пlesa и пос.Бурмакино в аналогичном стратиграфическом залегании (между двух морен) вскрыты отложения, содержащие одинцовскую межледниковую флору (Писарева, 1965; Евсеенков и др., 1964ф).

Московский горизонт

К московскому горизонту относятся ледниковые, озерно-ледниковые, флювиогляциальные и флювиогляциальные интерстадиальные(?) отложения.

Ледниковые отложения московского горизонта (глины) прослеживаются почти повсеместно. Они перекрывают древние водоразделы, опускаются в долины рек Костромы, Монзы, Тутки. Однако вследствие размыва московская морена отсутствует на отдельных участках в долине р.Костромы у деревень Карповское, Дьяконово, Долгишево. В переуглубленных долинах и частично на междуречьях она залегает на межморенных днепровско-московских отложениях (скв.25) и нередко подстилается дочетвертичными отложениями (скв.20). Мощность в среднем 18-40 м, а на юго-востоке и северо-западе (на отрогах Галичской и Авнигской моренных гряд) - до 54-71 м (скв.35). Литологический состав морены непостоянный. Чаще всего она представлена красновато-коричневыми песчанистыми грубыми карбонатными суглинками, обогащенными обломочным материалом более, чем ледниковые отложения днепровского горизонта. Морена часто содержит линзы и прослои песка, озерно-ледниковой (ленточной) глины, гравий, щебенку, валуны. Особенно опесчанена она на юго-западе, куда заходят отроги Галичской моренной гряды. Здесь наблюдается частое переслаивание (линзовидного характера) валунного песка, супеси, суглинка (скв.34). Иногда морена представлена валунными песками и гравийно-галечным материалом с песчаным заполнителем. Встречаются в ней и отторженцы дочетвертичных и нижнечетвертичных пород. Так, в скважине у д.Волково среди валунного суглинка наблюдаются глины нижнего триаса (0,2 м), а в карьере у д.Демьяново - пески нижнечетвертичного(?) возраста (? м).

Несмотря на то, что на большей части территории московская морена составляет единую толщу, она, очевидно, относится к двум

стадиям московского оледенения. На это указывает наличие интерстадиальных флювиогляциальных образований, вскрытых на наиболее высоких участках рельефа — на Авнигской возвышенности и отрогах Галичской гряды. Московский возраст морены определяется, во-первых, налеганием на нее озерно-болотных образований с микулинской флорой и, с другой стороны, — залеганием на отложениях с одицовой флорой на соседней территории (Писарева, 1965).

Комплекс озерно-ледниковых, флювиогляциальных и аллювиальных (интерстадиальных) отложений, залегающих между моренами ранней и поздней стадий — $lg, f_{all} m_{1-2} (?)$. На наиболее высоких участках современного рельефа — Авнигской возвышенности и отрогах Галичской гряды, как было отмечено, скважинами вскрыты два горизонта московской морены, разделенные флювиогляциальными песчаными или гравийно-галечными отложениями чаще всего небольшой мощности (3–5 м). Наибольшая мощность их — 20 м — вскрыта в скважине у д. Становое. Интерстадиальные отложения представлены здесь разнородными зеленовато-серыми, кварцевыми песками с единичной галькой и прослоем (0,2 м) грубого зеленовато-серого суглинка. Литологический состав интерстадиальных отложений довольно изменчив. Так, в скважине у пос. Каменка это в основном тонкие разности пород: тонкозернистый песок, постепенно переходящий вверх по разрезу в алевроиты и глины. В другой скважине аналогичные отложения представлены в основном разнородными (средне-крупнозернистыми) песками с редкой галькой. На юго-востоке в интерстадиальных образованиях валуны и гальки преобладают над песками (скв. 34). Фактический материал не позволяет с полной уверенностью сказать о характере залегания описываемых отложений. Вероятнее всего, они залегают в виде локально распространенных пластообразных тел, но иногда имеют и линзовидный характер.

Описанные отложения отнесены к интерстадиальным образованиям по аналогии с породами, залегающими между моренами московского оледенения на смежной территории (лист 0-38-VII), где они охарактеризованы спорово-пыльцевым спектром. Этот спектр указывает, что растительность времени накопления отложений сходна с современной растительностью Якутии и островных лесостепей Сибири. Климат от межледникового и современного отличался своей суровостью и был сходен с межстадиальным климатическим режимом, соответствующим, по В.В. Писаревой (1965), Костромскому интерстадиалу московского оледенения.

Озерно-ледниковые отложения (lgII_m) имеют довольно широкое развитие. Они прослеживаются в центральной, юго-западной и восточной частях территории, где они оконтуривают наиболее высокие участки современного рельефа. Эти отложения слагают ровную (террасовую) поверхность обширного древнего озерно-ледникового бассейна, уровень которого достигал 155-160 м абсолютной высоты. В долине р. Костромы и в ее придолинных участках озерно-ледниковые отложения размыты. Мощность этих отложений - 2-3 м; максимальная (6,3 м) вскрыта скв. 27 у д. Вохтога. Характеризуемые отложения представлены в основном слоистыми и тонкослоистыми суглинками легкими и тяжелыми, серыми, желтовато-серыми, светло-коричневыми, реже супесями и иловатыми глинами, часто с линзами, гнездами и прослоями торфа. В единичных разрезах озерно-ледниковые отложения представлены мелко-тонкозернистыми кварцевыми глинистыми песками. Часто суглинки замещаются по простиранию супесями и песками. Нередко смена суглинков супесями и песками наблюдается и вниз по разрезу.

На контакте с подстилающей мореной иногда отмечаются разнотоннозернистые пески с гравием и галькой, что указывает на размыв нижележащих пород. Мощность базального горизонта небольшая - 0,3-0,7 м. На смежной с юга территории (лист 0-37-ХУШ) в единичном случае она достигает 1,5 м. Палинологически озерно-ледниковые отложения охарактеризованы по данным скв. 27 (глубина 2,1-6,3 м) у пос. Вохтога, где они залегают под покровными суглинками на московской морене (рис. 1). Эти отложения в интервале 2,1-3 м содержали лишь отдельные сильно минерализованные пыльцевые зерна и споры Polipodiaceae и Bryales. Большое количество спор и пыльцы появляется ниже - в интервале от 3 до 6,3 м. В отложениях на глубине 5-6,3 м среди пыльцы древесных пород доминирует пыльца березы (90%, при содержании *Betula nana* - 30-40%), присутствует пыльца ели (10%), сосны (7%), ольхи и ивы (5%). Из травянистых широко развиты осоковые (65%), лебедовые (25-30%) с примесью полынй; из спор - зеленые (85%) и сфагновые (15%), мхи, папоротники (20%).

Вверх по разрезу (интервал 3-5 м) наблюдается уменьшение количества пыльцы березы до 40-60% (карликовой березки до 10-20%), осоковых, лебедовых при значительном увеличении пыльцы ели (19%), сосны (20%), ольхи (25%), ивы (10%), злаковых, папоротников, полыни. При этом наблюдается появление (единичные зерна) широколиственных пород - дуба, вяза, липы, орешника.

Состав пыльцы и спор и их соотношение указывает на формирование отложений в условиях холодного климата, незначительное

потепление которого отмечается в конце эпохи накопления озерно-ледниковых образований. По заключению В.В.Писаревой, производившей определения, отложения интервала 2, I-6,3 м "формировались во время холодного климата, существовавшего при отступании московского ледника".

На соседней с запада территории (лист 0-37-XI) аналогичные озерно-ледниковые отложения - иловатые и слоистые суглинки и супеси с включением торфа - отнесены к покровным образованиям, хотя в то же время отмечено существование там в московское время обширного озерно-ледникового бассейна, уровень которого, вероятно, не поднимался выше абсолютной отметки 155 м (Гей и др., 1967ф). Ровная террасовидная поверхность, сложенная озерно-ледниковыми образованиями, является общей для территории обоих листов. Отсюда можно сделать вывод, что отнесение озерно-ледниковых отложений к покровным образованиям на территории листа 0-37-XI является следствием недостаточно точно произведенной там стратификации.

Флювиогляциальные отложения (fluv.) распространены полосами: сравнительно широкими (от 4 до 12 км) в долинах Костромы, Сухоны, Шачи, и узкими - по их притокам. Залегают они, как правило, на морене московского горизонта, реже - на дочетвертичных и озерно-ледниковых образованиях. Мощность 1-3 м, иногда - 4 м, а у д.Острцово она увеличивается до 12 м (скв.26). Флювиогляциальные отложения сложены кварцевыми разнотернистыми (в основном мелко-тонкозернистыми) песками, в незначительной степени обогащенными обломочным материалом (галькой и гравием). В западной части территории они представлены супесями и суглинками. На контакте с моренными суглинками наблюдается либо базальный горизонт, представленный гравием и галькой мощностью до 0,7 м, либо отдельные гальки и валуны, вымытые из морены. Редкие валуны (размером 0,7-2 м) встречаются и на поверхности флювиогляциальных отложений. На некоторых участках наблюдается фациальное замещение на коротком расстоянии песков супесью и суглинком. Приуроченность флювиогляциальных отложений к времени отступления московского ледника определяется налеганием их на московскую морену и прислонением к ним террас микулинско-валдайского возраста.

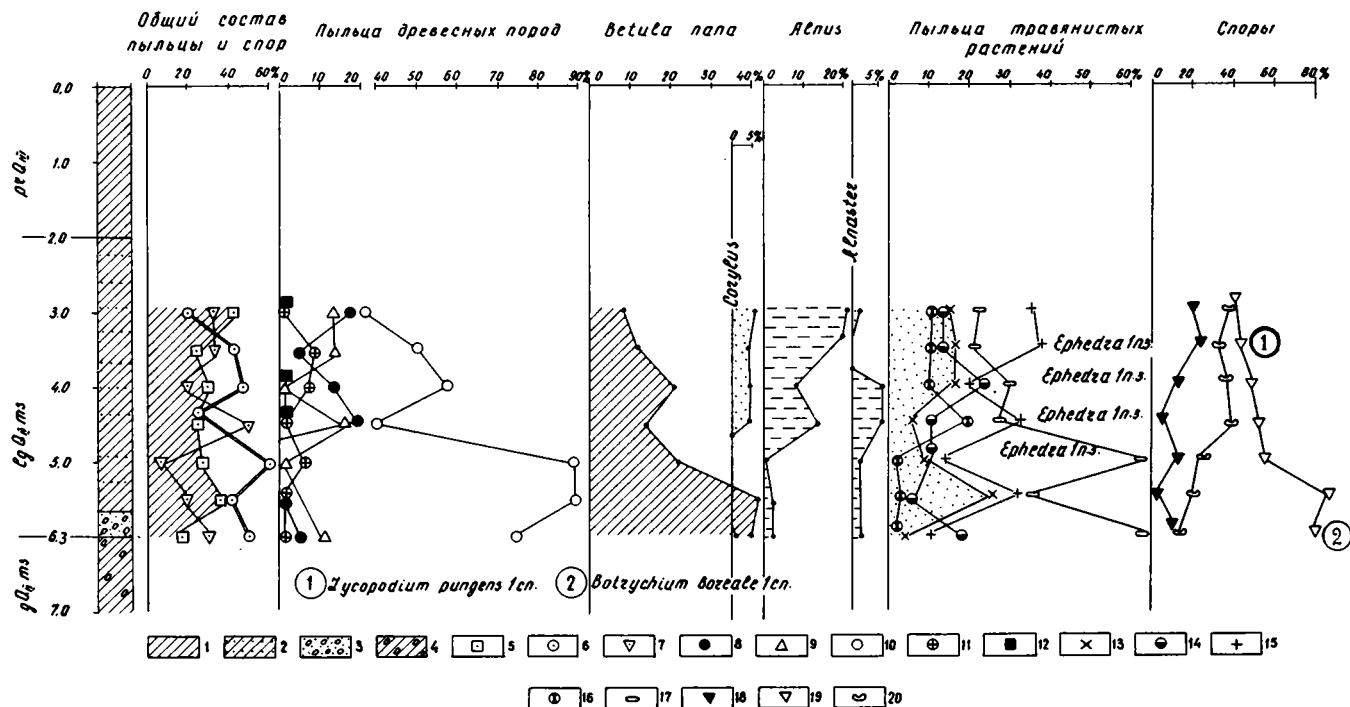


Рис. I. Спорно-пыльцевая диаграмма озерно-ледниковых отложений по скв. 28 у пос. Вохтога.
Составила В. В. Писарева

I - суглинок покровный; 2 - суглинок опесчаненный; 3 - песок с гравием; 4 - суглинок валунный;
5 - общее количество пыльцы древесных растений; 6 - общее количество пыльцы травянистых растений;
7 - общее количество спорных растений; 8 - сосна; 9 - ель; 10 - береза; 11 - ива; 12 - общее количество пыльцы широколиственных растений; 13 - лебедовые; 14 - злаковые; 15 - полины; 16 - разнотравье;
17 - осоковые; 18 - сфагновые мхи; 19 - зеленые мхи; 20 - папоротники

Верхнечетвертичные отложения

К верхнечетвертичному возрасту относятся перигляциальные, озерно-болотные отложения микулинского горизонта, а также аллювий I и II надпойменных террас.

Микулинский горизонт

Озерные и болотные отложения (1, р111^{мн}) Межледниковые отложения микулинского горизонта вскрыты в скв.33 на абсолютной высоте 182 м, в западине площадью 1,5 км², между двумя холмами, на которых расположены деревни Игумново и Ивангино. Западина расположена в верховьях р.Мезенды.

Скважиной 34 вскрыты (сверху вниз):

1. Суглинок тяжелый желтовато-коричневый, плотный, гумусированный, ожезненный 0,5 м

2. Суглинок тяжелый, иловатый, зеленовато-серый, мягкопластичный, с единичными песчаными и гравийными зернами кварца, сверху с редкими слабо перегнившими растительными остатками. В интервале 3,4-3,6 м суглинок заторфован 3,1 "

3. Торф буровато-коричневый, слабо разложившийся, древесно-осоково-моховой, супесчаный 0,9 "

4. Песок тонко-мелкозернистый, заторфованный, с линзами чистого торфа 0,5 "

5. Песок мелко-среднезернистый, кварцевый, глинистый, слабо оторфованный 1,0 "

Ниже вскрыта морена московского горизонта.

Палеоботанический анализ отложений из скв.34 выявил высокое содержание спор и пыльцы по всему разрезу (рис.2). В интервале 3,6-6 м широколиственные породы (80%) представлены дубом, вязом, липой и грабом. Пыльца орешника составляет 198%, ольхи - 215%^{х/} Такое высокое содержание древесных пород и их состав указывают, что накопление отложений в интервале 3,6-6 м происходило во время климатического оптимума. Кульминация дуба и вяза, сменяющаяся кульминацией липы, затем граба, а также высокое содержание орешника и ольхи являются, по В.В.Писаревой, характерным только для микулинского межледниковья.

^{х/} Система пересчета В.П.Гричука.

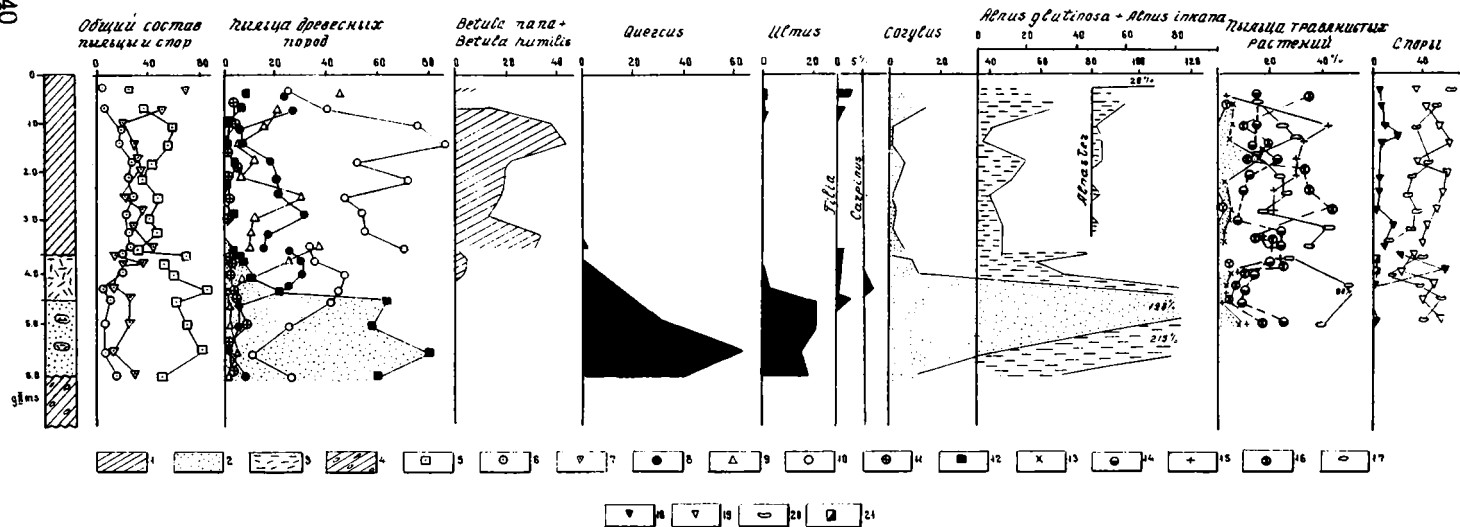


Рис.2. Спорово-пыльцевая диаграмма межледниковых отложений по скважине у д.Игумново.

Составил Евсеенков А.И.

I - суглинок; 2 - песок; 3 - торф; 4 - суглинок валунный; 5 - общее количество пыльцы древесных растений; 6 - общее количество пыльцы травянистых растений; 7 - общее количество споровых растений; 8 - сосна; 9 - ель; 10 - береза; 11 - ива; 12 - общее количество пыльцы широколиственных растений; 13 - лебедовые; 14 - злаковые; 15 - полины; 16 - разнотравье; 17 - осоковые; 18 - сфагновые мхи; 19 - зеленые мхи; 20 - папоротники; 21 - плауны

В верхней части разреза в интервале 0-3,6 м возрастает участие пыльцы березы, сосны и особенно ели (так называемый "верхний максимум ели"). В нижней части описанных отложений наблюдаются споры папоротника *Osmunda cinnamomea* L., обычно не встречающиеся в отложениях моложе микулинских.

Таким образом, накопление озерно-болотных отложений, залегающих на глубине 3,6-6 м, происходило в микулинское межледниковье. Вышележащие суглинки отлагались позднее, возможно, в начале валдайской эпохи. Положение в современном рельефе и отсутствие базального горизонта на границе микулинских и валдайских отложений свидетельствуют о том, что размыва микулинских межледниковых осадков после их накопления не было. Это подтверждается и спорово-пыльцевыми анализами. Исходя из сказанного, можно утверждать, что в пределы исследуемой территории валдайский ледник не заходил и поверхность не была перекрыта калининской мореной, как это утверждал А.И.Москвитин (1950, 1954, 1967). Отложения, не перекрытые мореной и содержащие микулинскую пыльцу и споры, известны и на территории соседних листов 0-37-ХУП, 0-37-ХІ (Строк, Найденова и др., 1967ф; Гей и др., 1967ф).

Отложения перигляциальной зоны неясного генезиса (prIII)

Перигляциальные образования залегают покровом (мощностью от 2-3 до 5,5 м) на водоразделах, спускаясь частично и на их склоны. Они перекрывают морену московского горизонта и озерно-ледниковые образования. На флювиогляциальных отложениях они, вероятно, представлены песчаной фацией и неотделимы от первых. Это главным образом тонкие однородные желтовато-коричневые известковистые суглинки с гумусированными пятнами и черными марганцовистыми налетами. В одной из скважин на северо-западе района указанные суглинки содержат гнезда торфа и прослои плотных глин. При высыхании суглинки образуют вертикальные столбчатые отдельности и щебенку. Покровные суглинки образовались из тонкого материала, который, возможно, транспортировался воздушным путем, а после своего осадения частично переотлагался снеговыми и дождевыми водами и перерабатывался впоследствии элювио-делювиальными и солифлюкционными процессами. Приносимый материал осаждался, вероятно, и на дне болот. Этим, вероятно, объясняется присутствие единичных гнезд торфа в суглинках. Залегание покровных суглинков на московской морене и отсутствие их на валдайских - позволяют определить их возраст как верхнечетвертичный.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (aIII_{тн-б}), прослеживаются по р. Костроме (на юге) и по правым притокам р. Сухоны (на севере района). Мощность отложений II террасы составляет обычно 7–10 м, а у цокольных террас не превышает 1–4 м.

Среди отложений II надпойменной террасы преобладают мелко-, средне- и разнoзернистые желтовато-серые кварцевые, слабо глинистые, косослоистые пески, с галечником в основании (скв. 31). Наиболее характерный разрез вскрыт на р. Костроме, где обнажается (сверху вниз):

1. Суглинок тяжелый красновато-коричневый, мягко-пластичный, с линзами серого тонкозернистого песка, с редкими слабо перегнившими растительными остатками 1,5 м
2. Супесь легкая серовато-коричневая, тонкослоистая, с присыпками песка по плоскостям наложения . . 1,5 "
3. Песок мелкозернистый, серовато-желтый, в основании ржаво-желтый, кварцевый, сильно ожезженный, влажный 1,1 "
4. Гравий и галечник, состоящие из кварца, кремня, известняка, гранодиорита, гранита, песчаника. Заполнитель – песок крупнозернистый 4,15 "

Ниже вскрыты дочетвертичные отложения.

Спорово-пыльцевой анализ отложений из скв. 31 установил, что в нижней части разреза – на глубине 7,25–10,15 м – преобладает пыльца древесных пород (до 60%), а травянистые растения и споры имеют подчиненное значение (20–38 и 14–40%). Из древесных пород преобладает береза, при значительном содержании пыльцы ели и сосны. В небольшом количестве (5%) присутствует пыльца широколиственных пород – дуба, вяза, липы, орешника. Из трав преобладают злаки; пыльца полыней имеет подчиненное значение. Среди спор господствуют Polipodiaceae и Bryales. С глубины 7,25 м вверх по разрезу резко увеличивается (до 70–80%) содержание пыльцы травянистых, с преобладанием папоротникообразных и офагновых мхов. Широко развита береза (70–80%), причем встречается пыльца карликовой березки.

Сравнение полученных материалов с известными палинологическими стратотипами позволяет предполагать, что накопление аллювия, вскрытого скв. 31, происходило в начале валдайского олед-

нения, во время верхневолжского интерстадиала. На соседней с юга территории в аналогичных отложениях встречены пыльца и споры, относящиеся к микулинскому межледниковью (Большакова и др., 1967ф). Накопление аллювиальных отложений II надпойменной террасы началось, очевидно, в микулинскую межледниковую эпоху и продолжалось в эпоху последующего калининского оледенения, вероятно, в ее первой половине.

Молого-шексинский-осташковский горизонт

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (alluv.-o.) прослеживаются довольно четко и прерывистой полосой тянутся по обоим берегам рек Костромы, Монзы, Тутки, Шингари. Мощность 5-8 м, максимальная - II м (на р.Костроме). У цокольных террас на реках Костроме и Монзе мощность уменьшается. Аллювий I террасы представлен, как правило, в верхней части суглинком и супесями, в средней - песком, в основании - галечником. Наиболее интересный разрез вскрыт скв.24 на р.Монзе, где обнажаются (сверху вниз):

1. Супесь пылеватая, влажная 0,5 м
2. Супесь тяжелая коричневатая-желтая, неясно-слоистая, слабо ожеженная, с единичными гальками кремня и кварца 2,25 "
3. Песок разнозернистый желтовато-коричневый, кварцевый, слабо глинистый, с редким гравием и галькой кристаллических пород 0,25 "
4. Галечник. Галька гранита, известняка, кремня, габбро-диорита, кварцита, угловато- и плохо окатанная, размером до 9 см 6,5 "

Ниже вскрыта морена.

Состав спор и пыльцы характеризуемых аллювиальных отложений изучен по скважине в долине р.Монзы у д.Орлово. По всему разрезу доминирует пыльца древесных пород, среди которой пыльца березы составляет 58%, карликовой березы - 25%. Пыльца сосны и ели не превышает 20-25%. Широколиственные породы встречаются в единичных экземплярах. Травянистые представлены злаками, полынью и разнотравьем. Приведенный спорово-пыльцевой спектр отражает холодные условия времени накопления аллювия I надпойменной террасы. Прислонение I террасы ко II и характер спорово-пыльцевого спектра позволяют относить время формирования этих отложений к эпохе молодого-шексинского межледниковья и осташковского оледенения.

К современным отложениям относятся болотные образования и аллювиальные отложения пойм рек и ручьев.

Б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (pIV). Современные болотные отложения имеют широкое распространение на севере, юго-востоке и центральной части территории. Они представлены древесно-сфагновыми и древесно-осоково-сфагновыми торфами, в различной степени разложившимися. Мощность торфа колеблется от 0,7 до 3 м. Максимальная мощность, известная по Сухонскому болоту, — 5,2 м. Залегание торфов на поверхности пойм и не завершившийся процесс разложения свидетельствуют о молодом (голоцен) возрасте этих отложений.

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я п о й м ы (aIV). Современные аллювиальные отложения, слагающие поймы рек и ручьев, изменчивы по составу. Преобладают песчаные или супесчаные разности пойменной фации аллювия. Старичная фация распространена не повсеместно и в основном слагается суглинками и глинами. Иногда старичная фация представлена слабо разложившимся торфом, в котором встречаются древесные остатки. Русловая фация, слагающая нижнюю часть современного аллювия, представлена гравийно-галечным материалом, состоящим из осадочных и кристаллических пород с песчаным заполнителем. Мощность колеблется от I—2 м на мелких реках и ручьях до II,5 м на р.Костроме.

Аллювиальные отложения поймы прислонены к аллювию I надпойменной террасы. Палинологически аллювиальные отложения охарактеризованы по скважине у д.Карповское на р.Костроме. Спорово-пыльцевой спектр свидетельствует о голоценовом возрасте этих отложений.

ТЕКТЕНИКА

Территория листа 0—37—XII расположена в центральной части Московской синеклизы и приурочена к западному склону Солигаличской впадины.

Представление о современном рельефе кристаллического фундамента, дают сейсмопрофили КМПВ XII и XV, пересекающие описываемую территорию с юго-востока на северо-запад, а также часть профиля IV. По этим профилям и построенной по ним Е.Н.Розенбергом и др. (1968г) схеме, видно, что абсолютные отметки поверхности фундамента изменяются от —3200 м на юге до —4200 м на востоке (рис.3).

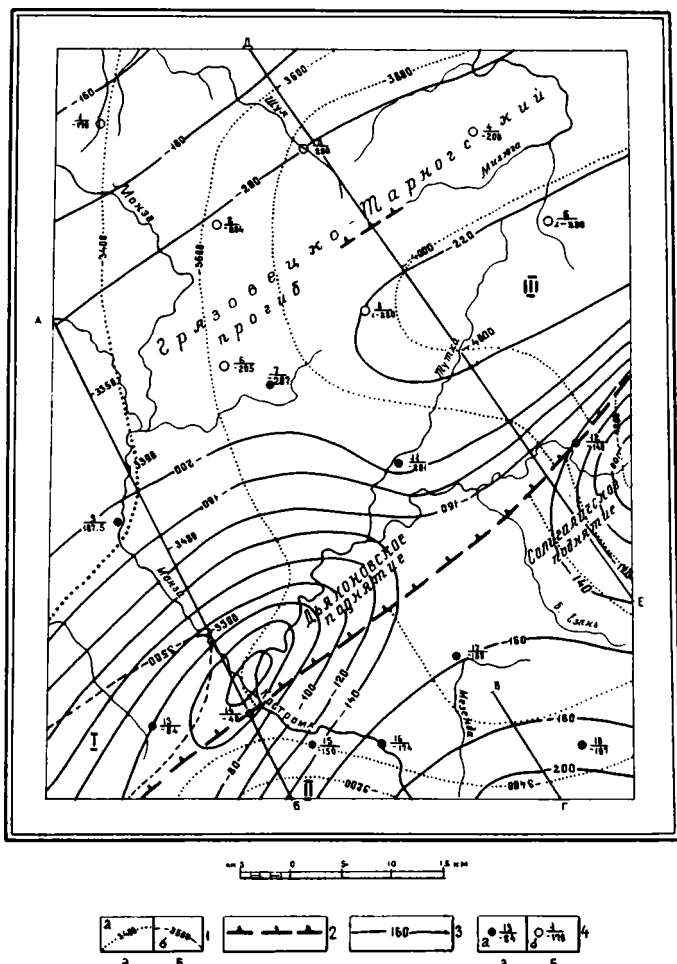


Рис.3. Схематическая структурная карта по поверхностям кристаллического фундамента и казанского яруса.
Составила А.А.Кириченко

I - изогипсы поверхности кристаллического фундамента (по Ю.И.Акопову и Э.А.Григорьянцу, 1935ф, и Е.Н.Розенбергу, 1938ф): а - основные (через 200 м), б - промежуточные (через 100 м); 2 - тектонические нарушения в фундаменте (по Е.Н.Розенбергу, 1968ф); 3 - изолинии поверхности казанского яруса (по материалам геологической съемки); 4 - скважина; а - вскрывшая отложения казанского яруса, б - скважина, в которой поверхность казанского яруса определена по расчетным данным; в числителе - номер скважины, в знаменателе - абс.отм. поверхности казанского яруса. На карте обозначены буквами: А-Б - профиль ХУ КМПВ, 1937 г., В-Г - профиль IV КМПВ, 1933 г.; Д-Е - профиль XII КМПВ, 1964-1965 гг; обозначены цифрами: I - Любимско-Вохтожское поднятие кристаллического фундамента, II - Ореховский выступ кристаллического поднятия, III - осевая часть Солигаличской впадины

В рельефе фундамента Солигаличская впадина, в пределах которой располагается почти вся территория листа, на севере (за пределами района) довольно плавно переходит в северный борт Московской синеклизы. На западе ее ограничивает Вологодский выступ. Уклоны поверхности фундамента к оси Солигаличской впадины у северной и западной границ описываемой территории составляют около 20 м на I км. На юге и юго-востоке изогипсой -3400 м намечается северное крыло Чухломского вала, осложненного в рельефе фундамента Ореховским и Чухломским поднятиями. Свод Ореховского поднятия, выявленного сейсморазведкой по профилям XV и IV, располагается в районе г. Буя (лист О-37-ХУШ). Северо-западное крыло Чухломского вала осложнено тектоническими разломами (профили XV, IV и XII), обусловившими его сложное строение. Уклоны поверхности фундамента в районе сочленения Чухломского вала и Солигаличской впадины на юго-востоке территории достигают 36 м на I км.

О структурных планах той части осадочного чехла, которой не достигают картировочные и структурные скважины, дают некоторое представление материалы работ МОВ (Жаренов, Булыгин, 1967г). Сопоставление КМПВ и МОВ показывает, что поверхность фундамента находит отражение в строении осадочной толщи только в центральной части района. Наиболее погруженному участку фундамента в осевой части Солигаличской впадины в осадочной толще соответствует Грязовецко-Тарногский прогиб, ограниченный с северо-запада поднятиями в фундаменте и осадочном чехле.

На юге в осадочном чехле выявлена приподнятая зона, состоящая из ряда кулисообразных поднятий северо-восточного простирания, объединенных в Любимо-Рослятинскую зону. Из числа этих поднятий в пределах рассматриваемой территории располагаются Дьяконовское и юго-западное окончание Солигаличского. По данным МОВ, Дьяконовское поднятие прослеживается по всем отражающим горизонтам осадочного чехла, причем сохраняется неизменной его амплитуда, равная приблизительно 100 м. Сейсмопрофиль КМПВ XV (рис.4) также отражает соответствие структурных планов поверхностей терригенных отложений от франского яруса девона до казанского яруса. По фундаменту Дьяконовское поднятие приурочено к северо-восточному окончанию Любимского вала (Гордасников, Троцкий, 1966) и расположено севернее Ореховского выступа фундамента (см.рис.3), являющегося частью Чухломского вала. Дьяконовское и Ореховское поднятия разделены разломами амплитудой до 400 м.

По поверхности казанского яруса (см.рис.3) Дьяконовское поднятие оконтуривается изогипсой -120 м. Общая протяженность его по длинной оси около 50 км, ширина - 15-20 км. Наиболее

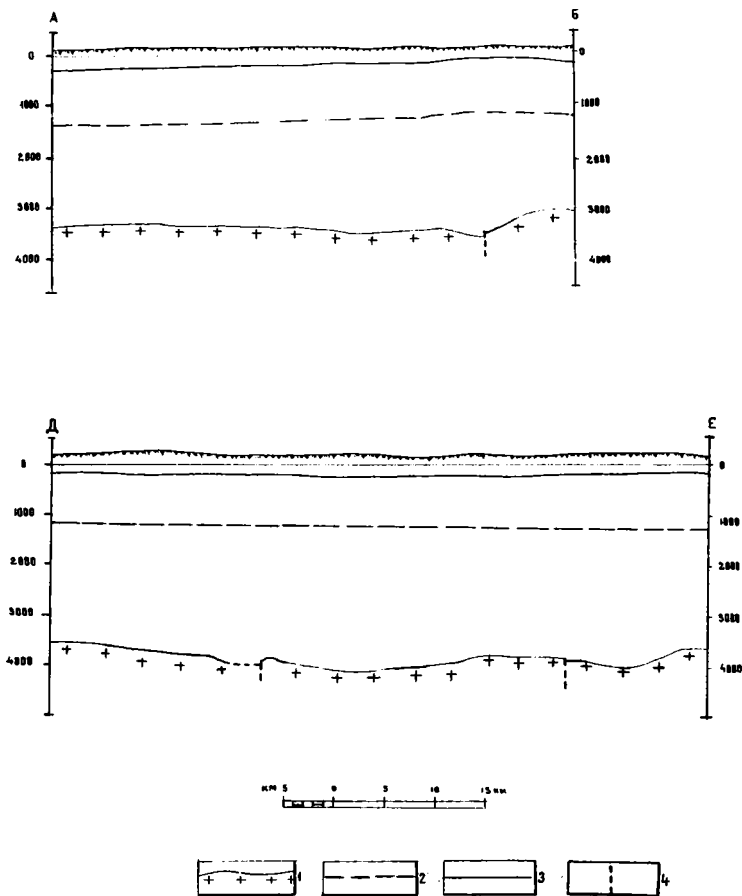


Рис.4. Сейсмические профили КМПВ: А-Б - профиль ХУ, 1967г. (по Е.Н.Розенбергу, 1968ф); Д-Е - профиль ХП, 1964-1965гг. (по Ю.И.Акопову и Э.А.Григорьянцу, 1965ф)

1 - поверхность кристаллического фундамента; 2 - поверхность терригенных отложений франского яруса; 3 - поверхность казанского яруса (по данным геологической съемки); 4 - линия тектонического нарушения в фундаменте

крутым (13–14 м/км) является юго-восточный склон, приуроченный к разлому в фундаменте. Крутизна северо-западного склона – 10 м/км.

К северо-востоку от Дьяконовского поднятия и по другую сторону от разлома располагается Солигаличское поднятие. Его свод находится за пределами описываемой территории. Размеры последнего по контуру горизонтали – 100 м – 28х8 км. Амплитуда по отношению к Солигаличской впадине достигает 400 м. Крутизна по северо-западному крылу, ограниченному разломом, – до 70 м/км, по юго-восточному – до 24 м/км.

К северу от этих поднятий располагается Грязовецко-Тарногский прогиб, являющийся частью обширной синклиналиной зоны, протягивающейся от г.Грязовца (лист 0–37–XI) на Тарногский городок (лист Р–38–XX) и в рельефе фундамента приуроченный к центральной части Солигаличской впадины. В пределах рассматриваемой территории Грязовецко-Тарногский прогиб ограничен по кровле казанского яруса изогипсами –200 м, а в наиболее погруженной части поверхность казанского яруса залегает ниже отметки –220 м и, по-видимому, не превышает 230 м. Северо-западное крыло Грязовецко-Тарногского прогиба пологое, с уклоном 3 м/км.

Структурному плану по кровле казанского яруса следуют поверхности северодвинского горизонта, а также нижнетриасовых отложений.

На основании распределения мощностей казанского яруса, данные о которых имеются лишь для южной части территории, можно сказать только, что они увеличиваются с запада на восток. По сокращению мощностей нижеустьинской свиты от 84 м в Грязовецко-Тарногском прогибе (скв.7) до 75 м в присводовой части Дьяконовского поднятия (скв.14) и 81 м на юго-западном окончании Солигаличского поднятия (скв.12), т.е. – на 9 и 6 м, приподнятые участки получают уже довольно определенное выражение. Области минимальных мощностей сухонской свиты шире захватывают центральную часть Дьяконовского поднятия (40 м в скв.14 и 42 м в скв.15), максимальные (56 м) отмечаются на северо-западном борту Грязовецко-Тарногского прогиба (скв.1). По мощностям северодвинского горизонта уже совершенно четко выделяются – на юге – приподнятая зона, на севере – прогиб и его северо-западный борт, в пределах которых разность мощностей достигает 24–30 м (от 31 м в скв.10 на Солигаличском поднятии, 37 м в скв.14 на Дьяконовском поднятии и 33 м в скв.1 на северо-западном борту Грязовецко-Тарногского прогиба до 50 и 61 м в скв.7 и 6 в пределах последнего). Не меньшие разности мощностей в прогибе и в приподнятой зоне от-

мечаются и по рябинскому и краснобаковскому горизонтам. На Дьяконовском поднятии и юго-западном окончании Солигаличского поднятия нижнетриасовые отложения частично, а на своде Дьяконовской структуры полностью отсутствуют (за счет последующего размыва), что характерно для участков интенсивного воздымания.

Данные о ранних этапах роста Дьяконовского и Солигаличского поднятий отсутствуют. Имеющийся материал позволяет предполагать, что в нижеустьинское время, возможно, продолжалось их унаследованное развитие. Грязовецко-Тарногский прогиб и Любимо-Рослятинская приподнятая зона на участке Дьяконовского - Солигаличского поднятий в северодвинское и последующее время получили четкое выражение. Интенсивность роста положительных структурных элементов в татарское и нижнетриасовое время возрастала. Отсутствие поздне триасовых, юрских и меловых отложений в пределах рассматриваемой территории лишает возможности делать выводы о росте выделенных структур в среднем и верхнем мезозое. Наличие палеогеновых отложений на западном крыле Дьяконовского поднятия говорит о том, что в палеогеновое время интенсивного роста этого поднятия не было.

Проявление молодых тектонических движений выразилось в наличии цокольных надпойменных террас в долине р. Костромы и ее притоков и незначительной мощности четвертичных отложений не только в долинах, но и на придолинных участках междуречий.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа 0-37-ХП располагается в пределах Восточно-Европейской равнины. Здесь проходит главный водораздел между бассейнами северных и южных рек, в частности, между бассейнами Волги и Сухоны.

Поверхность района в основном ровная, выположенная, и только на юго-востоке и северо-западе - в пределах Галичской и Авнигской возвышенностей - холмистая и пологоволнистая.

Геоморфологическое строение территории обусловлено в основном деятельностью ледников, по меньшей мере трижды заходивших в ее пределы. Существенную роль имел характер дочетвертичной поверхности. Рельеф в основном был сформирован в результате аккумулятивной деятельности московского ледника и его талых вод. В послемосковское время, под воздействием различных факторов - прежде всего, эрозионной переработки, последующей аккумуляции и формирования гидрографической сети - рельеф получил свое современное выражение.

На описываемой территории, как было отмечено в главе "Стратиграфия", по буровым скважинам и профилям ВЗЗ выявлены древние поднепровские долины (изогипсы рельефа кровли дочетвертичных отложений см. на карте дочетвертичных отложений). Основная наиболее глубокая (абс.отм.днща +40 м) погребенная долина прослеживается вдоль современной р.Монзы, а ниже впадения ее в р.Кострому - вдоль последней. Уклон ложа древней долины юго-восточный. Сток, вероятно, происходил в бассейны южных морей, причем такое распределение было унаследовано, по-видимому, от доледникового времени.

От пос.Кордоболь к северу, вдоль долин рек Тутки и Мизюги, прослеживается другая погребенная долина, являющаяся, по-видимому, правым притоком пра-Сухоны (абс.отм.днща последней на смежной территории -68 м). Ширина погребенных долин не превышает 6 км и обычно составляет 1,5-3 км. Глубина их достигает 50-60 м. Они значительно глубже современных и склоны их, по данным ВЗЗ, круче.

Морфогенетически в районе выделяются: пологохолмистая моренная равнина, пологоволнистая озерно-ледниковая равнина, плоская флювиогляциальная равнина, биогенная равнина, речные долины - вторая и первая надпойменные террасы, пойма.

Пологохолмистая моренная равнина (QII) московского оледенения наблюдается на нескольких разрозненных участках на северо-западе, юго-западе, юго-востоке и востоке района. Абсолютные высоты ее поверхности колеблются от 160 до 222 м. Границей с озерно-ледниковой равниной чаще всего является уступ. Он лучше всего прослеживается у деревень Ушаково, Романцево, Липовец, Широколобово. Высота уступа колеблется от 1-2 до 4 м, крутизна не превышает 5°. У деревень Лукино, Милославль уступ выложен и можно наблюдать лишь слабо вогнутый перегиб. Местами и этот перегиб отсутствует. В этих случаях граница между ними на карте проведена условно. На северо-западе, юго-западе и востоке равнины рельеф слабо пологохолмистый. Холмы высотой до 10 м над основной поверхностью и диаметром от 5 до 3 км имеют круглую или близкую к ней форму. Склоны холмов пологие (1-2, редко 3), основания широкие. Абсолютные высоты достигают 170-190 м. Долины мелких рек и ручьев имеют U-образную и реже V-образную форму и сравнительно крутые (12-20°) склоны. На юго-востоке равнина имеет иной облик. Большие абсолютные высоты обусловили здесь глубокую расчлененность. Здесь наблюдаются холмы неправильной и округлой формы. Относительные высоты их 15-20 м, протяженность 1-4 км, крутизна скло-

нов 2-5°. Относительная "свежесть" форм рельефа и наличие здесь самых высоких современных отметок территории, вероятно, можно связывать с временем стояния 2-й стадии московского ледника, отложившего здесь наиболее мощную толщу морены.

Аналогичная поверхность прослеживается и за пределами территории листа, вплоть до г.Галича, где проходит Галичская конечноморенная гряда, отроги которой наблюдаются на юго-востоке описываемого района. Долины рек Мезенды, Бол.Езани, Талицы, протекающих по пологохолмистой равнине, глубоко (5-10 м) врезаны и имеют крутые (до 15°) склоны. В долинах этих рек развиты хорошо выраженные поймы. Общая сглаженность форм рельефа пологохолмистой равнины обусловлена развитием покровных суглинков.

Пологоволнистая озерно-ледниковая равнина (q11). Пологоволнистая равнина прослеживается довольно широко на территории района. Она сложена озерно-ледниковыми отложениями, которые здесь образуют пологоволнистую террасовидную поверхность с абсолютными высотами от 140 до 155 м, а на отдельных участках до 158 м. От описываемой ниже флювиоглициальной равнины она только местами отделяется четким склоном (д.Княжево, д.Талица); по большей части между ними наблюдается лишь выпуклый перегиб. Равнина пологоволнистая за счет пологих невысоких холмов и ложбинообразных понижений. Холмы здесь имеют близкую к округлой форму и пологие (до 2°) склоны, постепенно переходящие в понижения. Высота холмов над основной поверхностью не превышает 2 м, протяженность их 1-3 км при ширине 0,5-1 км. Наблюдаются холмы размером всего 150х400 м. Часто они лишь сверху сложены тонкими глинистыми песками. По-видимому, эти пески являются продуктами разветания. Понижения между холмами пологие (1°), протяженностью 2-3 км, глубиной 1-2 м, нередко заболоченные. В пределах озерно-ледниковой равнины долины рек широкие, слабо врезанные, с пологими склонами. Как видно из главы "Стратиграфия", образование озерно-ледниковой равнины, вероятно, следует связывать с существованием здесь в начальную стадию отступления московского ледника озеровидного бассейна, в котором происходило накопление озерно-ледниковых отложений. Уровень бассейна, по-видимому, достигал 155-160 м абсолютной высоты. Озерно-ледниковое происхождение равнины в условиях стоячих вод обусловило ее террасовидность и строгую приуроченность к абсолютным высотам. Незначительная мощность (2-4 до 6 м) отложений указывает на кратковременность существования бассейна.

Плоская флювиогляциальная равнина (QII) занимает значительную площадь. В центральной части территории она прослеживается вдоль долины р.Костромы, достигая 12–16 км ширины. Узкой полосой (2–5 км) она окаймляет на севере Сухонскую низину. Эта равнина представляет собой плоскую таррасовидную поверхность (абс.отм. 120–135 м), которая в отличие от озерно-ледниковой имеет уклон. В северной и восточной частях к этой поверхности открываются третьи(?) надпойменные террасы, приуроченные к долинам рек Костромы, Паршентги, Пустыхи. Поверхности террас узкие – от 30 до 200 м, слабо наклоненные (до 1°) в сторону рек. На поверхности флювиогляциальной равнины наблюдаются болота и заболоченные участки, из которых берут начало ручьи. Протекающие здесь реки Монза, Тутка – имеют первую, а р.Кострома – и вторую надпойменную террасы. Более мелкие реки не имеют террас, русла их почти не врезаны, поймы часто заболочены.

В долинах Сухоны, Костромы, Монзы и Тутки к флювиогляциальной равнине прислонены I и II надпойменные террасы, а места-ми и пойма. Границей между этими поверхностями является четкий уступ, достигающий высоты 2–5 и 9 м и 3–5° крутизны.

В позднемосковское время, в результате отступления ледника за пределы территории и понижения базиса эрозии, произошло врезание и размыв озерно-ледниковых отложений. На месте озерно-ледникового бассейна, вероятно, возникли ложбины (долины) стока талых вод. Во время высоких паводков "реки" выходили из берегов, образуя широкие разливы, с уровнями воды до абсолютной высоты, несколько превышающей 140 м. В результате этого, в местах основного "русла", совпадающего с долиной современной р.Костромы, поверхность равнины сложена песком, а на бортах – супесью и суглинком. В конце московского века ложбины стока прекратили свое существование и на месте их возникла плоская поверхность флювиогляциальной равнины.

Речные долины

Долины наиболее крупных рек – Костромы и Сухоны, имеют хорошо выработанную пойму и две надпойменные террасы, реки Монза, Тутка, Шингарь – первую надпойменную террасу, притоки этих рек – только пойму.

Вторая надпойменная терраса (QIII), как уже было отмечено, развита на реках Сухоне и Костроме. На Сухоне (в районе Сухонской низины) терраса озерно-аллюви-

альная, сплошь заболоченная. На территории листа располагается ее тыловая часть. Ширина террасы до 5 км, абсолютные высоты 116–120 м. Поверхность террасы на заболоченном участке кочковатая, вблизи тылового шва поросшая сосной. Терраса в основном аккумулятивная и лишь на отдельных участках севернее д.Огалово – цокольная.

Вторая надпойменная терраса в долине р.Костромы развита только на южном отрезке течения реки. Ширина террасы 1,5–3 км. Поверхность ровная, слегка наклоненная к реке. Бровка сглажена, уступ четкий, тыловой шов выражен сравнительно хорошо – он намечается по аэрофотоснимкам и прослеживается на местности. Относительная высота бровки террасы над урезом воды составляет 8–10 м. Абсолютные отметки поверхности – 100–112 м. Для этой террасы характерен береговой вал высотой до 2 м, простирающийся вдоль бровки на 8–12 км. Участками на Дьяконовском поднятии II надпойменная терраса цокольная (пос.Талица, деревни Маслово и Карповское). Цоколь, обычно развитый только на одном борту террасы, сложен мореной или дочетвертичными отложениями. Он поднимается над урезом воды на 4–6 м.

Первая надпойменная терраса (qIII) по долинам рек Костромы, Монзы, Тутки, Шингари, Мезенды прослеживается узкой (от 50–200 до 400 м) прерывистой полосой по обоим берегам. Относительная высота террасы над урезом рек колеблется от 4 до 7 м, над поверхностью поймы – от 1 до 3 м. Бровка и тыловой шов выражены четко, поверхность ровная, плоская, изредка встречаются старичные понижения. Уступ к пойме, имеющий крутизну 12–17°, хорошо прослеживается в рельефе и дешифрируется по аэрофотоснимкам. Как и предыдущая, на Дьяконовском поднятии эта терраса является цокольной (на р.Костроме у деревень Дьяконово, Долгишево, на р.Монзе у деревень Горчагово, Каменка, Курилово, у р.Тутки близ д.Кордон). Цоколь сложен мореной и на отдельных участках – дочетвертичными отложениями.

Пойма (qIV). Современные речная и балочная поймы развиты по долинам всех крупных и мелких рек. Поверхность поймы ровная, иногда кочковатая, со старичными понижениями, часто заполненными водой. Уступ, бровка и тыловой шов четкие. Высота поймы над урезом воды – 0,5–1,5 м на мелких реках и ручьях и до 6 м – на р.Костроме. Ширина – 0,2–0,6 км на р.Костроме, 0,1–0,4 км – на р.Монзе и Тутке. Пойма складывается нормальным комплексом аллювиальных отложений. На Дьяконовском поднятии (р.Кострома у деревень Григорьево, Дьяконово) она цокольная. Цоколь поднимается над урезом воды на 1,5–4 м.

Биогенная равнина (qIV) занимает значительные пространства, однако сплошной геоморфологической поверхности не представляет. Болота в большинстве случаев располагаются на различных геоморфологических поверхностях. В связи с характером питания и литологией подстилающих пород, можно выделить верховые, низинные и переходного типа болота. Первые имеют выпуклую форму. Относительные превышения средней части над краем визуальным образом определяются в 1,5–2 м. Они занимают возвышенные выложенные участки междуречий (Чистое, Богдановское) и дают начало мелким рекам и ручьям. В редких случаях верховые болота приурочены к котловинообразным понижениям (бол. Зеленое). Деревья на них, как правило, отсутствуют. В редких случаях встречаются угнетенная береза и сосна, тяготеющие к краям болот. Поверхность болот крупнокочковатая, поросшая осокой и сфагновыми мхами. Отдельные кочки достигают высоты 0,5–0,6 м. Болота низинного типа развиты в долине р. Сухоны (Севдогоское и Сухонское) и на пониженных участках флювиогляциальной равнины (бол. Большое). Поверхность этих болот кочковатая и мелкокочковатая с редким основным лесом. Только в центральной части наблюдаются открытые участки, заросшие осокой, сфагновым мхом, вереском и др. Болота переходного типа редки. Они встречаются и на междуречьях и в долинах (Кистино, Осошное). Поверхность их кочковатая, поросшая березой, елью и кустарничковой растительностью.

С о в р е м е н н ы е ф и з и к о – г е о л о г и – ч е с к и е п р о ц е с с ы

Из современных физико-геологических процессов на территории развиты размыв, заболачивание и оползневые явления.

С о в р е м е н н ы й р а з м ы в слабо проявляется в образовании растущих оврагов, промоин и подмыве берегов. Растущие овраги развиты в районе деревень Григорьево, Калинино, Вятка. Они обычно имеют небольшую ширину и крутые обнаженные стенки высотой до 2,5 м в устьевой части и 0,3–0,5 м в верховьях. Подмыв берегов прослеживается на реках Костроме, Монзе и Тутке. Размываются участки высоких пойм, а также и коренной берег, сложенный мореной и дочетвертичными отложениями.

З а б о л а ч и в а н и е. Положительный баланс влаги, затрудненный поверхностный сток и наличие близко залегающего водоупора (морены) создают условия для заболачивания. Заболачиванию подвергаются участки выровненного рельефа и затрудненного стока на озерно-ледниковой и моренной равнинах.

Оползневые явления наблюдаются на отдельных участках на склонах долин, по уступам пойм и террас. Они приурочены к местам выходов грунтовых вод на склонах долин Костромы, Монзы, Мезенды. Протяженность оползней вдоль склона невелика - обычно не превышает 25-30 м при амплитуде смещения 3-4 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Все выявленные в настоящее время на территории листа полезные ископаемые приурочены к четвертичным отложениям. Здесь известны торф и строительные материалы, представленные кирпичными суглинками и глинами, а также песок, гравий, галька, валуны, которые могут использоваться как заполнитель для бетона, асфальтобетонных дорожных смесей, для строительства шоссеиных дорог и балластировки железнодорожного полотна. Поскольку территория рассматриваемого района приурочена к Московской синеклизе и в нем известны положительные структуры, то это позволяет поставить вопрос о его перспективности на нефть и газ.

ТОРФЯНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Торфяные болота занимают около 3% исследованной территории, а с учетом заболоченных участков - 6-7%. По состоянию на I/I 1968 г. здесь зарегистрированы девять месторождений с разведанными запасами II 5,2 млн.м³ торфа-сырца и общей площадью промышленной залежи 5734 га (с учетом заболоченных участков площадь промышленной залежи достигает 10 000 га). Торф залегает непосредственно с поверхности. Состав торфа в большинстве случаев древесно-сфагновый и сфагново-осоковый. Мощность залежи колеблется от 1,8 до 5,7 м. Степень разложения торфов низинного типа обычно составляет 47-68%, иногда уменьшается до 25%, для переходного типа - 41-45%, верхового - 42-47%. Зольность торфов колеблется от 5 до 11,2%. Теплотворная способность достигает 3200-5400 кал. На карту и в прилагаемый список полезных ископаемых нанесены месторождения торфа с запасами не менее I млн.м³. На территории наблюдаются все типы залежей: верховой (3 месторождения), переходный (3 месторождения) и низинный (3 месторождения). Самые крупные месторождения торфа наблюдаются в пределах II надпойменной террасы р.Сухоны, более мелкие - на

флювиогляциальной и озерно-ледниковой равнинах. Распределение месторождений по запасам торфа-сырца приведено в табл. I.

Таблица I

Категория месторождений	Количество месторождений	Запасы торфа-сырца		Площадь промышленной залежи	
		млн. м ³	%	га	%
Мелкие (с запасами менее 12,5 млн. м ³ торфа-сырца)	6	30	26	266I	46
Средние (с запасами от 12,5 до 25 млн. м ³ торфа-сырца)	2	30,2	26	136I	24
Крупные (с запасами свыше 25 млн. м ³ торфа-сырца)	I	55	48	1712	30
В с е г о	9	115,2	100	5734	100

Из табл. I видно, что почти 74% торфяных запасов сосредоточены в трех - Сухонском, Севдигском, Тутковском месторождениях. В табл. 2 приводится распределение месторождений по площади промышленных залежей.

Таблица 2

	10-100 га	100-500 га	500-1000 га	1000-5000 га	Всего
Количество месторождений	I	3	3	2	9
% от общего количества	II	33	33	23	100

Торф может использоваться в народном хозяйстве в качестве топлива, химического сырья и удобрений, как подстильный материал в животноводстве. На исследуемой территории месторождения торфа не разрабатываются, за исключением отдельных небольших участков, используемых местным населением. Наиболее крупное - С у х о н с к о е (2) месторождение, расположенное на севере района в пределах II надпойменной террасы р. Сухоны. Залежь торфа низинного типа. Водоприемниками являются р. Лебедinka с запада и р. Векшеньга с востока. Площадь месторождения составляет 2190 га, площадь промышленной залежи - 1712 га; макси-

мальная мощность торфа - 5,7 м, средняя - 3,21 м. Средняя степень разложения составляет около 47%, средняя зольность - 7,2%. Запасы торфа-сырца составляют на месторождении около 55 млн.м³.

Чистое Тутковское (Горевское) месторождение (9) расположено на моренной равнине, на северо-востоке территории. Торфяная залежь верхового типа, она состоит в основном из сфагново-пушицевого торфа с небольшой примесью осоково-древесного. Общая площадь месторождения составляет 2090 га, площадь промышленной залежи - 1027 га, мощность полезной толщи - 5,2 м, средняя мощность 1,55 м. Средняя степень разложения торфа - 42%, средняя зольность - 7,2%. Запасы торфа-сырца составляют - 15918 тыс.м³. Месторождение не разрабатывается.

Демьяновское месторождение (13) расположено на междуречье Костромы и Монзы, на озерно-ледниковой равнине. Торфяная залежь верхового типа, состоит из сфагново-осоково-пушицевого торфа, с подчиненным значением древесно-осокового. Общая площадь месторождения - 2493 га, промышленной залежи - 820 га. Максимальная мощность торфа - 4,75 м, средняя 1,04 м. Средняя степень разложения - 47%, средняя зольность - 5,0%. Запасы торфа-сырца составляют 8528 тыс.м³. Месторождение не разрабатывается.

Разведанными месторождениями не ограничиваются запасы торфа в районе. Они могут быть увеличены при детальных поисках, за счет обнаружения новых залежей.

Глинистые породы

Суглинки и глины кирпичные

Кирпичные глины на территории не разведывались и не разрабатывались. Однако сырьем для производства строительного кирпича могут служить различные по возрасту и генезису отложения. Для производства красного строительного кирпича служат в основном покровные суглинки, аллювиальные и озерно-ледниковые суглинки и глины. Реже могут использоваться безвалунные разности моренного суглинка. Покровные суглинки повсеместно распространены на моренной и озерно-ледниковых равнинах. Здесь они имеют мощность от 0,5 до 3 м и залегают непосредственно под почвой. При этом наибольшие мощности покровных суглинков наблюдаются на моренной равнине. Надо отметить, что на озерно-ледниковой равнине покровные отложения залегают непосредственно на озерно-ледниковых и могут разрабатываться совместно. При этом мощность продуктивной толщи увеличивается почти вдвое - до 5-6 м. Озерно-ледниковые

суглинки и глины имеют меньшее распространение – приурочены в основном к долине р.Костромы.

Гранулометрический состав покровных суглинков (по методу Сабанина) следующий:

Размер фракций, мм	Содержание, %
Более 0,25	0,1–1,4
0,25–0,01	36,2–63,7
Менее 0,01	36,3–62,4

По содержанию тонкодисперсной фракции суглинки относятся к грубодисперсным и дисперсным. По пластичности сырье относится к умеренно пластичным – число пластичности составляет 7,6–13, легкоплавким (плавится при температуре 1280–1320°C). Химический состав суглинков следующий (в %): SiO_2 – 68,08–74,7; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ – 11,98–14,6; Fe_2O_3 – 3,97–5,15; CaO – 1,1–1,35; MgO – 1,33–2,15; п.п.п. – 2,72–4,46; гигроскопическая вода – 1,38–2,85. Засоренность природными включениями колеблется в пределах 0,01–2,65%, преобладают мелкие включения. Надо отметить, что суглинки, залегающие на озерно-ледниковых отложениях (центральная часть территории) практически не содержат включений и являются дисперсными.

В процессе проведения комплексной съемки были опробованы четыре участка месторождения покровных и озерно-ледниковых суглинков с целью определения пригодности их для производства строительного кирпича. Ниже приводится описание наиболее характерных месторождений.

Месторождение **Погорелово** (9) расположено на моренной равнине на правом берегу руч. Михеевка, у д. Погорелово. Полезная толща представлена покровными суглинками средней мощностью 2,8 м. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем, мощность которого не превышает 0,4 м. Суглинки не содержат карбонатных включений, а примесь кварцевого песка не превышает 0,01%.

Гранулометрический состав суглинков (по методу Сабанина) следующий:

Размер фракции, мм	Содержание, %
Более 0,25	0,01–0,1
0,25–0,01	61,7–63,7
Менее 0,01	36,3–38,3

По содержанию тонкозернистых фракций суглинки относятся к грубодисперсным, по пластичности - к умеренно пластичным - число пластичности составляет 7,6-8. Предел пластичности колеблется от 23,7-25,1 (нижняя граница текучести) до 16,1-17,1 (граница раскатывания). Все пробы суглинка оказались неспекающимися (температура обжига 950-1050°C), легкоплавкими (температура плавления колеблется от 1295 до 1320°C).

Химический состав (в %): SiO_2 - 74,2-74,7; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ - 11,98-12,45; Fe_2O_3 - 3,97-4,05; CaO - 1,1-1,2; MgO - 1,33-1,53; п.п.п. - 2,72-2,79; гигроскопическая вода - 1,38-1,88.

Согласно заключению ВНИИСТРОМ, производившего физико-механические и химические анализы, суглинки Погореловского месторождения пригодны как сырье для производства кирпича, с применением отошающих добавок в виде песка, опилок или шамота до 15%, которые улучшают сушильные качества кирпича. Ориентировочные запасы - 1 млн.м³.

Месторождение Т а р а с о в о (2I) расположено на озерно-ледниковой равнине, на левом берегу р.Вохтожки, на юго-западной окраине д.Тарасово, вблизи ст.Вохтога. Продуктивная толща представлена двумя разностями. Сверху - желтовато-бурыми и светло-бурыми, слабо карбонатными суглинками. В нижней части серыми и зеленовато-серыми суглинками с линзами кварцевого мелкозернистого песка, с обломками кремня и комочками глины, содержание которых составляет 0,55-1,15%. Полезная толща - суглинки (мощностью 3-5 м), залегающие непосредственно под почвой.

По сравнению с покровными суглинками месторождения Погорелово, суглинки месторождения Тарасово менее пластичны, причем число пластичности уменьшается к основанию полезной толщи от 13,6 до 11,6 м. Они относятся к неспекающимся, легкоплавким (температура плавления 1290-1340°C). По химическому составу озерно-ледниковые суглинки (месторождение Тарасово) несколько отличаются от покровных суглинков (месторождение Погорелово). Так, по содержанию $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ (14,2-15,04%) они относятся к группе полукислого глинистого сырья, а суглинки месторождения Погорелово - к группе кислого глинистого сырья. Содержание кремнезема здесь составляет 66,4-69,34%, содержание Fe_2O_3 - 5,15-5,56%; CaO - 1,2-1,4%; MgO - 1,97-2,29%.

Испытаниями, проведенными Красковским опытным заводом, установлено, что обе разности суглинков (глин) Тарасовского месторождения могут быть использованы для производства красного кирпича марок "75" и "100" при естественной сушке. При этом, по-видимому, потребуются введение в шихту отошающей добавки

песка (10%) или опилок (5%) для улучшения сушильных качеств сырья.

Несмотря на широкое развитие озерно-ледниковых отложений (см карту четвертичных отложений) и сравнительно большую мощность (до 6 м) продуктивной толщи, залежи кирпичного сырья развиты не повсеместно, ввиду частого изменения фациального состава суглинков в вертикальном разрезе и повышенного содержания органических остатков (торф). Более пригодной является верхняя часть суглинков, так как она менее засорена песком и галькой и не содержит включений торфа. Нижняя же часть суглинков лишь местами отвечает кондиции, так как серые иловатые глины неравномерно засорены карбонатными включениями и торфом.

Обломочные породы

Строительные пески

Как упоминалось во "Введении", поисковыми работами, проводившимися вдоль железной дороги на территории листа, песков, пригодных для балласта, обнаружено не было (Козлова, 1948ф; Салтыкова, 1962ф). При проведении комплексной геолого-гидрогеологической съемки обнаружены месторождения и проявления строительных песков, пригодных для изготовления штукатурных и кладочных растворов, производства силикатного кирпича, а также гравий и галька для баллаستировки железнодорожного пути и шоссе на севере и юго-востоке территории.

Пески для производства силикатного кирпича

Сырьем для производства силикатного кирпича могут служить пески, приуроченные к флювиогляциальным и аллювиальным отложениям. Частично могут быть использованы пески из отторженцев ледниковых отложений.

Пески флювиогляциальных отложений московского горизонта распространены на территории сравнительно широко, однако они по большей части маломощны и не отвечают кондиции. Пригодные для производства силикатного кирпича пески обнаружены во флювиогляциальных отложениях на северо-западе (долина р.Паршент), востоке (долина р.Костромы) и на юго-востоке района (долина р.Бол. Езань). Здесь расположены месторождения Федорово, Соколово, Фадеево и др. Модуль крупности песков колеблется от 1,4 до 1,7. Гранулометрический состав следующий:

Полные остатки на ситах (№), %						Проходит через сито № 009, %
2,5	1,25	063	0315	014	009	
0,05- -0,07	0,32- -0,66	7,7- -14,05	49,21- -70,7	78,98- -93,95	93,22- -97,62	2,21- -6,64

Глинистость составляет 1,69-5,44%, органические примеси не превышают нормы. Химический состав по 4 пробам (в %): SiO_2 - 86,04-88,78; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ - 5,55-7,04; Fe_2O_3 - 0,6-1,26; CaO - 0,2-0,75; MgO - 0,4-0,52; п.п.п. - 0,49-1,34; гигроскопическая вода - 0,16-0,44%. Мощность полезной толщи в долине р.Паршенги составляет 5-6 м, а в долине р.Костромы возрастает до 12 м при мощности вскрыши от 0,2-0,5 м (р.Паршенга) до 2,5 м (р.Кострома).

Месторождение Федорово (I) расположено на севере, у д.Федорово. Оно приурочено к флювиогляциальным отложениям, прослеживающимся по обоим берегам р.Паршенги. Эти отложения представлены мелкозернистыми и среднезернистыми песками с прослоем (5 см) крупнозернистого песка с гравием и галькой. Мощность полезной толщи за вычетом прослоя составляет 4,5-5 м при мощности вскрыши 0,2-0,3 м.

Гранулометрический состав песков следующий:

Полные остатки на ситах (№), %						Проходит через сито № 009, %
2,5	1,25	063	0315	014	009	
0,06- -0,07	0,10- -0,32	0,39- -7,70	4,95- -70,70	43,17- -93,85	81,20- -97,62	18,44

Модуль крупности песков колеблется от 0,5 до 1,7, содержание глинистых и пылевидных частиц составляет 1,69-10,82%, органические примеси не превышают нормы.

Химический состав песков по двум пробам (в %): SiO_2 - 86,74-88,78; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ - 5,55-6,53; Fe_2O_3 - 0,6-1,22; CaO - 0,2-0,7; MgO - 0,4-0,47; п.п.п. - 0,49-0,94; R_2O - 3,4-3,97; гигроскопическая вода - 0,16-0,49. Месторождение обводнено. Уровень грунтовых вод вскрыт на глубине 2,7 м. Уровень грунтовых вод можно значительно понизить путем устройства отводных канав и сбросом грунтовых вод в р.Паршенгу. Пригодные для производства силикатного кирпича пески прослеживаются по обоим берегам р.Паршенги на расстоянии 1,5 км. Ширина залежи составляет 140 м. Ориентировоч-

ные запасы песков месторождения достигают I млн.м³. Пески Федоровского месторождения согласно результатам физико-механических испытаний (испытания проводились ВНИИСТРОМ) пригодны также для приготовления дорожных асфальтобетонных смесей, кладочных и штукатурных растворов и могут использоваться как мелкий заполнитель для бетона. Аналогичные пески широко распространены в долинах рек Костромы и Пустихи. Причем мощность продуктивной толщи здесь увеличивается до I2 м, а ширина залежи достигает I00 м на одном берегу.

К ледниковому отторженцу приурочено месторождение Д е м ь я н о в о (I4). Оно расположено в юго-западной части территории на левобережье р.Монзы, на северной окраине д.Демьяново. Продуктивная толща является крупным отторженцем нижнечетвертичных песков, приуроченных к ледниковым отложениям (морене). Здесь вскрываются (сверху вниз):

1. Суглинок легкий желтовато-серый с редкими рассеянными гравием и галькой 0,8 м

2. Песок и гравий. Гравий представлен кварцем, кремнем, аргиллитом 0,4 "

3. Песок мелкозернистый светло-серый и белый, кварцевый, однородный, с редким рассеянным гравием кварца, с единичными гнездами (0,2х0,3 м), составляющими не более 0,2%, зеленовато-серой глины. Вскрытая мощность 7,3 "

Полезная толща (слой 3) оконтурена зондировочными скважинами на площади 350х430 м. Мощность вскрыши (слой I,2) колеблется от 0,6 до I,2 м. Гранулометрический состав по двум пробам следующий:

Полные остатки на ситах (№), %						Проходит через сито № 009, %
2,5	I,25	0,63	0,315	0,14	0,09	
0,06- -0,27	0,45- -0,52	I,15- -II,17	I2,24- -80,97	80,81- -98,72	93,22- -99,31	2,98

Модуль крупности песка колеблется от 0,95 от I,9. Содержание глинистых частиц составляет 0,51-2,5%. По заключению Красковского опытного завода, песок (без гнезд глин) "имеет благоприятные показатели в качестве сырья для производства силикатного кирпича". Ориентировочные запасы около I млн.м³. Пески не обводнены, но значительная часть залежи находится под строениями д.Демьяново. Кроме того, пески Демьяновского месторождения

пригодны для приготовления кладочных и штукатурных растворов, бетона и дорожных асфальтобетонных горячих смесей. Месторождения чистых кварцевых песков в морене московского горизонта крайне редки (на исследованной территории известно лишь одно из них). Обычно пески содержат значительную примесь крупных включений – гравия, гальки, а иногда и валунов (месторождение Заболотье (I0), карьер 420). Поэтому при разработке месторождений потребуется применение просеивания. Пески отсева (содержание их по названным выше месторождениям составляет 38–71%) могут быть использованы для производства силикатного кирпича только при условии частичного помола (так как модуль крупности песков здесь составляет 2–2,9) или смешения с мелкими песками.

Пригодными для производства силикатного кирпича на отдельных участках являются и аллювиальные отложения в долинах рек Монзы и Костромы. Несмотря на широкое развитие песков в аллювиальных отложениях, из-за фациальной изменчивости последних, залежи кондиционного сырья, пригодного для производства силикатного кирпича, крайне редки. К тому же пески нуждаются в предварительном рассеве. К этому типу относятся месторождения Орлово, Каменка, Карповское, Починок и др.

Месторождение Орлово (I2) расположено на I надпойменной террасе р. Монзы у деревни с одноименным названием. Согласно лабораторным анализам, содержание фракций, пригодных для силикатного кирпича, после отсева по 5 пробам составило 59–82%, модуль крупности фракций – 2,6–3,4. В соответствии с классификацией ГОСТа сырье относится к группе крупных песков. Содержание глины, ила и пылевидных частиц равно 0,2–8,4%, в среднем – 2,9%. Пески Орловского месторождения могут быть использованы для производства силикатного кирпича только при условии смешения с мелкими песками или частично помола их.

Гравий и галька

Скопления гравия и гальки на территории района приурочены к аллювиальным и ледниковым отложениям. Наиболее перспективными для поисков месторождений гравия и гальки являются аллювиальные отложения поймы и надпойменных террас рек Костромы, Монзы, Тутки. Гравий и галька (мощность 3–5 м) залегает в основании аллювия (базальный горизонт), где составляет 50% породы. Базальный горизонт, как правило, встречается на глубине 3–5 м. При геологической съемке выявлены 6 месторождений гравия и гальки.

К аллювиальному типу гравийно-галечных месторождений относится месторождение Каменка (II), расположенное на I

надпойменной террасе р.Монзы, в 0,3 км западнее д.Каменка. Разрез месторождения следующий:

1. Супесь с единичной галькой 2-4 м
 2. Песок разнoзернистый кварцевый 0,25-3,0 "
 3. Галька и гравий известняка, кремня, кварца, диорита, аргиллита, кварцита. Заполнитель - песок разнoзернистый 1,5-6,5 "
- Гранулометрический состав слоя 3 следующий:

Полные остатки на ситах (№), %										
50	40	35	30	25	20	15	12	10	7	5
18,5	29,48	32,27	40	47,98	55,84	67,17	76,42	80,26	90,99	100

Содержание ила, глины и пылевидных частиц составляет 0,2%. Объемный вес равен 1502 кг/м³, водопоглощение - 2,7%, что выше допустимого (допускается по ГОСТу до 0,5%). Применение гравия, не удовлетворяющего ГОСТу по водопоглощению, допускается при положительных результатах испытания этого сырья на морозостойкость. Гравий и галька описываемого месторождения выдержали 15-кратное замораживание и оттаивание и относятся к марке не ниже МРЗ-15. Согласно заключению ВНИИСТРОМ, исследованные пробы гравия месторождения Каменка могут быть использованы для приготовления сортированного гравия для железнодорожного балласта. Вскрышные породы, представленные песками, супесью и суглинками, достигают мощности 2-4 м. Средняя мощность вскрыши 3,25 м. Полезная толща - гравийно-галечный слой имеет мощность 1,5-6,5 м, средняя мощность 3,8 м. Большая вскрыша (до 4 м) и обводненность, наблюдающаяся с глубины 3,7 м, допускают лишь комплексную разработку и только с помощью гидромонитора. Ориентировочные запасы - 10 375 м³.

Месторождение Орлово (12) расположено на I надпойменной террасе р.Монзы вблизи д.Орлово. Аллювиальная толща мощностью 4,5-9 м представлена вверху суглинком, супесью, в средней части - разнoзернистым песком, в основании - гравием и галькой с песчаным заполнителем. Полезная толща мощностью 0,5-4,5 м содержит 41-55% гравия и гальки. Мощность вскрыши - 1,5-5,35 м, средняя мощность вскрыши - 3,17 м. Объемный насыпной вес гравия составляет 1462-1535 кг/м³, водопоглощение - 2,8-4%. Содержание глины, ила и пылевидных фракций составляет 0,5-1%. Месторождение обводнено, уровень грунтовых вод залегает на глубинах 3,3-3,6 м.

Ориентировочные запасы - 432 тыс.м³.

Месторождения, связанные с ледниковыми отложениями, распространены сравнительно нешироко. Они приурочены к московской морене, которая содержит гравийно-галечные прослои и линзы. Мощность продуктивной толщи обычно не превышает 5-6 м. Полезная толща не обводнена. Среди месторождений этого типа можно назвать Заболотье, Аносово, Ананьино, Кора.

Месторождение Заболотье (10) расположено в 0,7 км юго-западнее одноименной деревни. Разрез месторождения следующий:

1. Супесь с гравием, галькой и редкими валунами кристаллических и осадочных пород, содержание которых увеличивается к основанию от 5 до 40% 1,2 м

2. Гравий, галька и валуны кремня, кварца, аргиллита, диорита, песчаника, с песчаным заполнителем 3,5 "

3. Валунные суглинки 3,5 "

По данным лабораторных анализов, гранулометрический состав полезной толщи следующий:

Размеры отверстий сит, мм	60	50	40	35	30	25
Частные остатки на ситах, %	10,26	10,82	9,89	0,84	1,12	6,72
Полные остатки на ситах, %	10,26	21,03	30,97	31,81	32,93	39,65

Размеры отверстий сит, мм	20	15	12	10	7	5
Частные остатки на ситах, %	7,74	12,78	8,96	4,57	13,43	12,87
Полные остатки на ситах, %	47,39	60,17	69,13	73,8	87,13	100

Насыпной объемный вес гравия составляет 1395-1440 кг/м³. Содержание глины, ила и пылевидных фракций здесь увеличивается до 0,3-1,4%. Водопоглощение составляет 3,2-9,1%. Пробы, подвергшиеся испытанию на морозостойкость, выдержали 15 кратное замораживание и относятся к марке не ниже МРЗ-15. По заключению ВНИИСТРОМ, гравий и галька месторождения Заболотье могут быть

использованы при устройстве балластного слоя железнодорожного пути. Пески-отсевы этого же месторождения пригодны для приготовления кладочных и штукатурных растворов. Месторождение обводнено. Уровень грунтовых вод вскрыт на глубине 2 м.

Месторождение А н а н ь и н о (20) расположено на моренной равнине вблизи д.Ананьино.

Разрез месторождения:

1. Суглинок легкий с гравием и редкой галькой	0,15 м
2. Песок крупно-среднезернистый с гравием и галькой	0,85 "
3. Галька и гравий известняка, кремня, гранита	0,56 "
4. Песок мелко-среднезернистый, с линзами крупнозернистого и мелко-тонкозернистого. Вскрытая мощность	3,2 "

Полезная толща - гравий, галька (слой 3) и частично, крупнозернистый песок (слой 2) - имеют мощность 1,3-1 м. Мощность вскрыши 0,15-0,55 м. Гравий характеризуется следующим гранулометрическим составом:

Полные остатки на ситах (№), %									
40	35	30	25	20	15	12	10	7	5
9,10	13,87	14,73	17,33	20,79	30,31	41,13	48,71	74,03	100

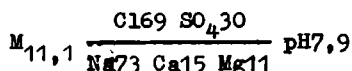
Насыпной объемный вес составляет 1407 кг/м³. Глинистые и пылевидные фракции составляют 3,3%, водопоглощение 8,3%, морозостойкость - марка не ниже МРЗ-15. Гравий, галька и, частично, пески могут быть пригодны в качестве балласта для железнодорожного пути. Ориентировочные запасы около 390 тыс.м³. Пески этого же месторождения могут употребляться в качестве мелкого заполнителя в бетон, а также для приготовления штукатурных работ и кладочных растворов. Месторождение не обводнено.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

В 1967 г. Нефтеразведочной экспедицией СВГУ в присводовой части Дьяконовского поднятия (скв.14) обнаружены минеральные воды. Глубина скважины - 426 м.

По заключению Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии, производившего лаборатор-

ные анализы, вода является среднеминерализованной, хлоридно-сульфатно-натриевого типа. Формула ее химического состава:



Вода напорная, изливается. Поскольку скважина не обсажена, возможен приток воды из всех вскрытых водоносных горизонтов (от четвертичных до каменноугольных). Однако, учитывая химический состав, можно сказать, что вскрытые минерализованные воды, вероятнее всего, приурочены к отложениям сакмарского яруса нижней перми, в которых на территории описываемого района и за его пределами (лист 0-37-ХУШ) содержатся аналогичные воды.

Вода является довольно близким аналогом минеральных вод: Новоижевского источника, скв. 10 лечебной местности Нижнеизкино Кировской области, источника № 2 курорта Трускавец и ряда других. Воды этого типа могут использоваться для питьевого лечения хронических заболеваний желудка, печени, желчного пузыря и желчеводных путей. Эту воду можно использовать и для ванн при заболеваниях органов движения и опоры, периферической нервной системы, гинекологических и других заболеваниях.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Все месторождения строительных материалов в районе имеют местное значение. Из-за отсутствия крупных населенных пунктов, потребность в них невелика. В случае необходимости, прирост запасов суглинков может быть достигнут, в первую очередь, путем доразведки прилегающих к описанным месторождениям площадей. Поскольку на территории листа покровные, озерно-ледниковые и частично аллювиальные суглинки, пригодные для изготовления кирпича, развиты почти повсеместно, потребность в них может быть удовлетворена практически в любом пункте. Запасы этого сырья неограниченны, площади развития отложений, пригодных для изготовления кирпича, показаны на геологической карте четвертичных отложений.

Дальнейшие поиски гравия и гальки, а также балластных песков, следует проводить на I и II надпойменных террасах рек Костромы и Монзы. Месторождения комплексные – одновременно можно вести разработку песка и гравия.

Поиски строительного песка, необходимого для производства силикатного кирпича, штукатурных и кладочных растворов, бетона, следует проводить в области флювиогляциальных отложений,

площади развития которых показаны на геологической карте четвертичных отложений. Особенно перспективными являются участки у деревень Калинино, Долгишево (долина р.Костромы) и Титово (долина р.Пустихи). Здесь пески залегают близко от поверхности и имеют значительную (до 12 м) мощность.

Перспективы нефтегазоносности. Мезозойские и пермские отложения, вскрытые буровыми скважинами, признаков нефтегазоносности не имеют. О перспективах нефтегазоносности более глубоких горизонтов осадочной толщи можно говорить на основании изучения отложений, вскрытых глубокими скважинами на смежной территории, в пределах Любимско-Рослятинской приподнятой зоны.

На Даниловском поднятии (юго-западнее листа 0-37-ХП) в процессе бурения на глубине 3125-3130 м, в отложениях воронской свиты волынской серии, выраженных сероцветными сланцами, отмечались выделения пузырьков газа и пленки нефти в глинистом растворе. В этом же интервале глубин газовым каротажом зафиксирована повышенная газовая аномалия (1-7%).

В Любимской скважине в темно-серых аргиллитах валдайской серии, по данным химико-битуминологических исследований, на глубине 2563-2762 м содержание органического вещества составило 0,48%, в том числе битума "А" в хлороформном экстракте - 0,017%; в растворенных газах содержание углеводородов достигало 70%. Здесь же, в темно-серых глинах нижнего ордовика (пакерортский горизонт), на глубине 2210-2253 м содержание органического вещества составило 0,71%, хлороформного экстракта битума "А" - 0,03%. Газонасыщенность вод достигла 180 см³/л, при концентрации углеводородов около 36%. В районе г.Данилова газонасыщенность этих отложений уменьшается до 109 см³/л, а содержание углеводородов - до 25%.

В серых известняках среднего ордовика (Любимская скважина, интервал 1826-1836 м) содержание органического вещества не превышает 0,28%, а концентрация битума "А" - 0,041%.

Геохимические исследования показали, что битуминозные компоненты сингенетичны вмещающим их породам.

В терригенных отложениях девона на Любимском, Даниловском, Чухломском и Солитагальском поднятиях прямых нефтегазопроявлений не отмечалось. Химико-битуминологическими исследованиями установлено, что содержание органического вещества колеблется от 0,18% (семилукский горизонт, Чухлома) до 1,76% (данково-лебедянский горизонт, Любим), концентрация битума "А" в хлороформном экстракте от 0,005 до 0,01%. Накопление осадков в живет-

ское и нижнефранское время происходило в прибрежных морских условиях с неблагоприятной окислительной геохимической обстановкой. Немногочисленные органические остатки представлены обуглившимся растительным детритом.

В верхнефранское и фаменское время накопление осадков происходило в морском бассейне или в лагунах с повышенной соленостью вод, в условиях восстановительной геохимической обстановки. Однако и в течение указанного времени были перерывы в осадконакоплении, что приводило к развитию окислительных процессов и разрушению накопившегося ранее органического вещества.

Наличие длительных региональных перерывов в конце протерозоя, на границе ордовика и девона и в конце верхнего девона, в условиях свободного водообмена, создавало общую неблагоприятную обстановку для сохранения имевшегося в осадках органического вещества и превращения его в углеводороды.

Таким образом, основные перспективы нефтегазоносности района могут быть связаны только с сероцветными образованиями нижних горизонтов венда и, в меньшей мере, с ордовикскими отложениями, в которых на смежной с запада территории отмечены наиболее интенсивные нефтегазопроявления.

Структурное положение Дьяконовского поднятия в центральной части Любимско-Рослятинской приподнятой зоны является благоприятным фактором для рекомендации его для дальнейшей разведки с целью выявления перспектив нефтегазоносности.

Поднятие, выявленное по отложениям казанского яруса сейсмическими исследованиями, прослежено до поверхности терригенных отложений девона, но совершенно не изучено по нижнему палеозою и венду. Не исключено, что по этим, наиболее интересным с точки зрения нефтегазоносности осадкам оно будет смещено в сторону Чухломского выступа фундамента. Это обстоятельство надлежит учесть при проектировании глубоких разведочных скважин.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа 0-37-ХП расположена в центральной части Московского артезианского бассейна, где глубина до кристаллического фундамента составляет 2600-4000 м.

Подземные воды приурочены к четвертичным, палеогеновым, нижнетриасовым и верхнепермским отложениям. В четвертичных отложениях они содержатся в аллювиальных, флювиогляциальных, озерно-ледниковых и гляциальных образованиях, представленных

гравийно-песчаными и супесчано-суглинистыми породами. Широкое развитие слабо водопроницаемых суглинистых и глинистых отложений, затрудняющих условия питания подземных вод, не способствуют накоплению в толще четвертичных и нижнетриасовых отложений значительных ресурсов подземных вод, несмотря на обилие атмосферных осадков (до 578 м).

В зависимости от литологического состава водовмещающих пород с учетом их стратиграфического положения и условий залегания на территории листа выделяются следующие водоносные горизонты, комплексы и воды спорадического распространения:

1. Водоносный горизонт современных болотных отложений (p_{qIV}).
2. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (a_{qIV}).
3. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (a_{qIII}).
4. Водоносный горизонт московских флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений ($f, lg_{qII m}$).
5. Воды спорадического распространения в московских гляциальных отложениях ($g_{qII m}$).
6. Водоносный горизонт интерстадиальных московских межморенных флювиогляциальных отложений ($f_{int qII m}$).
7. Водоносный горизонт межморенных днепровско-московских флювиогляциальных отложений ($f_{qII d n-m}$).
8. Водоносный горизонт нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений (la_{qI}).
9. Водоносный горизонт палеогеновых отложений (P_g).
10. Водоносный комплекс нижнетриасовых отложений (T_I).
11. Водоносный комплекс татарских отложений (P_{2t}).
12. Водоносный горизонт казанских отложений (P_{2kz}).

Практически безводные покровные образования проблематичного возраста (p_{qIII}) на гидрогеологической карте не показаны.

Из водоупорных толщ территории листа имеет развитие днепровская морена, которая залегает как в древних переуглубленных долинах, так и на междуречьях непосредственно под водоносным горизонтом днепровско-московских флювиогляциальных отложений на водоносном комплексе нижнетриасовых отложений. Мощность ее составляет 5–20 м. Она представлена тяжелыми суглинками с гравием, галькой и валунами. Ввиду того, что днепровская морена подстилает водоносный горизонт, она, несомненно, так же как и московская морена, содержит воду спорадического распространения. Но, залегания под водоносным горизонтом, днеп-

ровские сутлинки являются в основном водоупором в подошве последнего, что отображено на гидрогеологических разрезах. Ввиду того, что днепровская водоупорная толща имеет местное значение, на гидрогеологической карте она не показана.

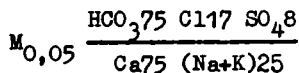
Приведенное расчленение гидрогеологического разреза соответствует сводной легенде Тихвинско-Онежской серии листов Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000. Все водоносные горизонты и комплексы, воды спорадического распространения и водоупорные толщи пород отражены на гидрогеологической карте масштаба 1:200 000 и прилагаемых к ней разрезах. Карта подготовлена в соответствии с методическими указаниями по составлению гидрогеологических карт масштабов 1:1 000 000 - 1:500 000 и 1:200 000 - 1:100 000 ВСЕГЕИ (1960). Обработка химических анализов воды проведена по С.А.Дурову (на двойных треугольных диаграммах); при наименовании химического типа вод на первое место ставился преобладающий ион.

Неравномерность гидрогеологической изученности территории листа 0-37-ХП обусловлена труднодоступностью некоторых его районов (северная часть территории листа - долина р.Сухоны), которые сильно заболочены, залесены и не обжиты.

Водоносный горизонт современных болотных отложений (pQIV) развит в пределах существующих болот. Наиболее широко он развит в долине р.Сухоны, на Сухонской низине, где занимает значительную часть II надпойменной террасы реки (болота Сухонское и Скородумское), и на зандровой равнине - на междуречье Монзы и Костромы (болота Демьяновское, Земное, Тутковское и др). Водовмещающей породой является торф различной степени разложения мощностью 1-2 м, реже до 3-5,7 м (Тутковское болото и болото Сухонской низины). Водоупорное перекрытие в кровле горизонта отсутствует и воды имеют свободный уровень. Зеркало болотных вод обычно совпадает с дневной поверхностью. Его абсолютные отметки колеблются в пределах от 110-120 м на севере листа (Сухонская низина) до 140-155 м в центральной части листа (район зандровой и озерно-ледниковой равнины). Подстилается горизонт в основном московскими озерно-ледниковыми сутлинками, которые служат водоупором.

Болотные воды преимущественно гидрокарбонатные, кальциево-магниево-натриевые и кальциево-натриевые (табл.18).

Характерная формула солевого состава (Печенгское болото в верховье р.Топас):



Причем химический состав вод болот, имеющих атмосферное питание, несколько отличается от состава вод болот низинного и переходного типов, имеющих грунтовое либо смешанное питание. Воды верховых и частично переходных болот являются ультрапресными с минерализацией менее 0,1 г/л. Воды мягкие: общая жесткость – 0,2–0,4 мг-экв/л, местами до 0,7 мг-экв/л; pH – 4,1–6,4. Воды низинных и переходных болот имеют минерализацию до 0,4 г/л, общую жесткость до 7,6–7,7 мг-экв/л, pH – 6,8–7,2.

Болотные воды характеризуются повышенным содержанием иона NH_4 – 1–3 мг/л (20–25 мг-экв/л), $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ – 1,0–1,5 мг/л и NO_2 – до 2 мг/л.

Воды обогащены гуминовыми кислотами и нередко имеют запах сероводорода. Содержание радиоактивных элементов не превышает величин натурального фона (U – $1\text{--}3 \cdot 10^{-7}$ г/л и Ra – $4 \cdot 10^{-12}$ г/л); аномальных значений не обнаружено.

Воды болотных отложений не пригодны для питья, ввиду высокого содержания ионов $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$, гуминовых кислот и сероводорода.

Коэффициент фильтрации болотных отложений, судя по результатам полевых опытных работ, проведенных Лентипроводхозом (Рудник, 1955 г.) на Комельской низменности, расположенной к западу от рассматриваемой территории (лист 0–37–XI), изменяется от 0,3 до 3,3 м/сут. Максимальные значения коэффициента фильтрации относятся к слабо разложившемуся торфу верховых болот, минимальные – к хорошо разложившимся разностям болот низинного типа. Исследованиями К.Е.Иванова (1957 г.) установлено, что "расчетные значения коэффициента фильтрации для зоны, ограниченной минимальным уровнем грунтовых вод и дном болотного массива, могут приниматься на основании обобщения литературных данных". Эти величины составляют для низинных болот, для слабо-разложившихся разностей торфа 1,3 м/сут, для среднеразложившихся разностей 0,7 м/сут; для верховых болот – соответственно 3,5 и 0,4 м/сут. При длительных откачках водоотдача может уменьшаться примерно в 100 раз, что следует учесть при мелиоративных работах.

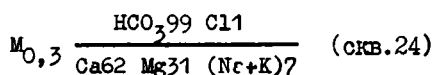
Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков и подтока вод из прилегающих водоносных горизонтов, приуроченных к аллювиальным, озерно-ледниковым и флювиогляциальным отло-

жениям. В то же время горизонт является источником питания многочисленных рек и ручьев, вытекающих из болот.

Водоносный горизонт современных отложений (aQIV) развит повсеместно в пределах пойм рек Костромы, Тутки, Мизюги, Шуи и их притоков. Водовмещающими породами являются пески крупно- и разномерные и гравийно-галечниковые отложения, реже супеси. Гранулометрический состав их приводится в табл.3.

Мощность горизонта увеличивается от верховьев рек к их устью от 0,3 до 5,2-7,4 м. Водоносный горизонт является первым от поверхности и залегает на глубине до 3,5-5,5 м. Воды безнапорные. Абсолютные отметки зеркала вод составляют 93-120 м в долинах крупных рек и 140-160 м в долинах их притоков. Водоносный горизонт подстилается водоупорными сутлинками московской морены или глинами нижнего триаса.

Воды пойменных отложений пресные, гидрокарбонатные, кальциево-магниевого, реже кальциево-натриевого и натриево-кальциевого, с минерализацией менее 0,5 г/л (см.табл.20). Характерная формула солевого состава следующая:



Воды очень мягкие, мягкие и умеренно жесткие:общая жесткость- 0,6-6 мг·экв/л. Жесткость карбонатная. Ввиду неглубокого залегания от поверхности, воды загрязнены и содержат ионы NO_3^- в количестве до 7-28 мг/л (до 3-6 мг·экв%), $Fe^{2+}+Fe^{3+}$ до 0,2-0,3 мг/л; pH составляет 7-7,5, реже достигает 8 или понижается до 6,7.

Содержание урана в воде колеблется от $1-7 \cdot 10^{-7}$ до $2,3 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия - $4 \cdot 10^{-12}$ г/л. Аномальных содержаний радиоактивных элементов не обнаружено. Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F) обычно отсутствуют; в тех случаях, когда они обнаружены, их количество не превышает норм ГОСТа 2874-54.

Водообильность горизонта охарактеризована двумя опытными откачками, проведенными из скв.24 и 49 (табл.4).

Как видно из табл.4, дебиты скважин являются низкими и составляют 0,3 л/сек (удельный дебит 0,15-0,2 л/сек). Дебиты родников, вытекающих из пойменных отложений, имеют величину 0,01-1 л/сек. По данным опытных работ, коэффициент фильтрации гравийно-галечниковых отложений равен 6,5-10,3 м/сут. По данным лабораторных определений в трубке "КФ" (Спецгео), величина коэф-

Таблица 3

№ сква- жины	Глуби- на от- бора образ- ца, м	Литологическая ха- рактеристика породы		Содержание фракций (в мм), %										Кэфф. филтра- ции ^{xx/} м/сут.
		по лабора- торн. дан- ным ^{x/}	по визу- альному опреде- лению	10	10 -5	5- 2	2- 1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25 -0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,005	<0,005	
55	4,2- 8,9	Гравийно- галечни- ковые от- ложения	Гравийно- галечни- ковые от- ложения	24	13	20	8	17	13	2	2	-	1	8,4
32	3- 4,5	Песок крупнозер- нистый	Гравийно- галечнико- вые отло- жения	9	3	4	5	28	29	20	1	-	1	12,4
49	9- 10	То же	То же	2	4	10	11	39	21	5	2	3	3	5,1
32	0,5- 0,7	Супесь	Песок мел- козерни- стый	-	-	Сл.	Сл.	3	10	59	14	10	4	1
55	1- 1,5	"	Суглинок	-	-	4	4	16	30	24	11	4	7	0,7

^{x/} Литологическая характеристика водовмещающих пород по лабораторным данным приводится согласно СНИПу 1961 г.

^{xx/} Определен с помощью трубки "КФ" (Спецгео).

фициента фильтрации гравийно-галечниковых отложений и крупно-зернистых песков изменяется от 5,1 до 12,4 м/сут, супесей - от 0,7 до 1 м/сут.

Таблица 4

№ сква- жины	Водовме- щающие породы	Глубина залега- ния кров- ли и по- дошвы во- доносно- го гори- зонта, м	Ста- тиче- ский уро- вень воды, м	Интер- вал оп- робова- ния, м	Дебит, л/сек	Пони- жение, м	Удель- ный де- бит, л/сек	Коефф. фильт- рации, м/сут
24	Гравий- но-га- лечные отложе- ния	2,3-4,5	2,3	2,3-4,5	0,3	1,4	0,2	10,3
49	То же	5,5-10	5,5	5,5-9,3	0,3	2	0,15	6,5

Основная роль в питании горизонта принадлежит инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод в весеннее время. Дополнительное питание происходит за счет подтока вод из верхнечетвертичных аллювиальных, московских озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений. Дренаж осуществляется в современную речную сеть. Местное население почти не использует воды горизонта, и для центрального водоснабжения они не могут быть рекомендованы, так как расположены в заливаемой пойме.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (aQ_{III}) имеет наиболее широкое развитие в северной части листа, в пределах Сухонской низины, а также в долине р.Костромы и ее притоков - рек Тутки и Монзы, где он приурочен к I и II надпойменным террасам и является первым от поверхности. На отдельных участках долин рек Монзы и Костромы там, где надпойменные террасы являются цокольными и подошва верхнечетвертичных аллювиальных отложений залегает выше уреза воды в реке, горизонт сдвину-

Водовмещающие породы представлены песками различной зернистости, гравийно-галечниковыми отложениями и супесями. Гранулометрический состав их приводится в табл.5.

Мощность водоносного горизонта изменяется в пределах от 0,5 до 6.4 м. Водоупорное ложе представлено суглинками москов-

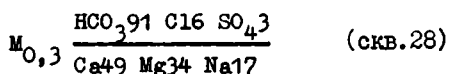
Таблица 5

№ скважины или ее местоположение	Глубина отбора образца, м	Литологическая характеристика породы		Содержание фракций (в мм), %										Коефф. фильтрации, м/сут
		по лабораторным данным	по визуальному определению	10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	0,005	
52	6,5-7	Песок крупнозернистый	Гравийно-галечниковые отложения	-	2	10	10	34	36	5	2	-	1	9,1
53	9-10	Песок среднезернистый	То же	-	1	2	3	28	57	6	1	-	2	9,4
53	7-7,3	То же	Песок мелко-, среднезернистый	-	1	3	4	19	34	32	5	-	2	2,5
46	0-4	Песок пылеватый	Песок тонко-, мелкозернистый	-	-	-	-	Сл.	1	43	51	2	3	1,4
Скважина в д. Каменка	4	Супесь	Песок средне- и крупнозернистый	-	3	8	9	37	21	10	6	1	5	0,8

ской морены или глинами триаса. Иногда горизонт залегает непосредственно на водоносном горизонте межморенных днепровско-московских флювиогляциальных отложений, с которым гидравлически связан.

Воды грунтовые, и только в тех местах, где в кровле горизонта присутствуют суглинки, наблюдается напор высотой до 1,5 м. Глубина залегания подземных вод от 1 до 7 м. Абсолютная отметка зеркала воды - 95-110 м.

Воды горизонта являются гидрокарбонатными кальциево-магние-выми с минерализацией 0,1-0,5 г/л (см. табл.18). Они характеризуются следующей формулой солевого состава:



Воды умеренно жесткие и жесткие. Общая жесткость составляет 4-6,5 мг-экв/л. Жесткость карбонатная. pH - 6,9-7,6. Содержание микрокомпонентов (Zn, Pb, As, Cu, Fe) в воде не превышает норм, установленных ГОСТом 2874-54 для питьевых вод. Содержание урана составляет $1-6 \cdot 10^{-7}$ г/л, радия - $4 \cdot 10^{-12}$ г/л; аномальных содержаний радиоактивных элементов не обнаружено. Согласно ГОСТу 2874-54 вода пригодна для хозяйственно - питьевых нужд.

Водообильность горизонта охарактеризована откачками из скв.28 и 53 (табл.6).

Таблица 6

№ скважины	Водовмещающие породы	Глубина залегания кровли и подошвы водоносного горизонта, м	Статический уровень воды, м	Интервал опробования, м	Дебит л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек	Коефф. фильтрации м/сут
28	Гравийно-галечниковые отложения	4,5-9,1	4,5	5,4-9	1	0,2	-	-
53	То же	7-10,2	5,5	7-10,2	0,5	2,3	0,2	5,9

Как видно из табл.6 водоносный горизонт является сравнительно водообильным: дебит скважин составляет 0,5–1 л/сек. Дебиты родников, вытекающих из отложений надпойменных террас, – 0,1–0,2 л/сек. Коэффициент фильтрации гравийно-галечниковых отложений по данным откачки из скв.53 равен 5,9 м/сут. По данным лабораторных определений, коэффициент фильтрации гравийно-галечниковых отложений и крупно- и среднезернистых песков изменяется в пределах 2,5–9,4 м/сут, супесей и пылеватых песков – 0,8–1,4 м/сут.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Разгрузка происходит в основании уступов надпойменных террас в виде нисходящих родников, а также путем подземного стока непосредственно в реки и частично за счет транспирации растениями.

Местное население использует воды горизонта для хозяйственно-питьевых нужд и вскрывает их шахтными колодцами. Из-за антисанитарного состояния колодцев вода в них сильно загрязнена и содержит ионы NO_3 (до 24 мг/л), NO_2 (до 1,2 мг/л) и NH_4 (до 0,8 мг/л). В ней также отмечается повышение общей жесткости до 8,6–10,1 мг-экв/л. Для централизованного водоснабжения горизонт не может быть рекомендован.

Водоносный горизонт московских флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений (f, lq, QII_m) развит на значительной площади северной половины листа и является первым от поверхности. Воды приурочены к флювиогляциальным отложениям водно-ледниковой равнины и долинных задров и отложениям озерно-ледниковой равнины. Они представляют один водоносный горизонт ввиду идентичности характера их залегания, движения, питания и разгрузки, а также однородности химического состава этих вод.

В южной части территории листа, где озерно-ледниковые отложения представлены суглинками, грунтовые воды в них имеют спорадическое распространение, так же как и воды нижележащей моренной толщи, и охарактеризованы ниже совместно с водами гляциальных московских отложений.

Водовмещающими породами являются тонко- и мелкозернистые пески, супеси и легкие суглинки, нередко в основании с гравием и редко галькой. Гранулометрический состав водовмещающих пород приводится в табл.7.

Таблица 7

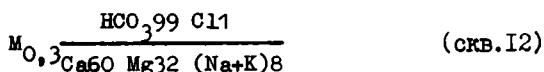
№ сква- жины	Глуби- на от- бора образ- ца, м	Литологическая харак- теристика породы		Содержание фракций (в мм), %										Коефф. филт- рации, м/сут
		по лабора- торным данным	по визу- альному определе- нию	10	10- 5	5- 2	2- 1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,005	<0,005	
37	2- 2,3	Супесь легкая	Суглинок	-	-	Сл.	Сл.	4	43	44	4	-	5	3,6
3	0,2- 4,2	Суглинок легкий	Песок мелкозер- нистый	-	-	-	Сл.	-	34	32	21	-	13	0,2
14	3- 4	То же	Суглинок легкий	-	-	I	Сл.	I	I	8	10	65	14	0,1
54	7,7- 8	"	Песок	-	Сл.	I	I	23	47	13	3	-	12	0,07

Мощность горизонта изменяется в пределах от нескольких десятков сантиметров до 1,5–2,4 м и только в районе долинных зандров увеличивается до 7,2 м (скв.18).

Водоносный горизонт имеет свободный уровень, глубина залегания последнего колеблется от 0,8 до 5–6 м. Местами, где водоносные пески перекрыты суглинистой толщей, наблюдаются местные напоры высотой до 1–3,6 м (скв.12 и 64). Абсолютные отметки уровня воды изменяются от 115–120 м в долинах рек до 145–160 м на водоразделах.

Водоносный горизонт подстилается повсеместно суглинками московской морены, которые являются относительным водоупором в подошве.

Воды горизонта гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с минерализацией менее 1 г/л (см.табл.18). Характерная формула их солевого состава:



Воды жесткие, реже очень жесткие, с общей жесткостью до 10,8 мг·экв/л. Жесткость карбонатная. pH – 6,8–8, в основном 7–7,5. Содержание микрокомпонентов (Рb, As, F, Cu, Zn) в воде соответствует нормам, предъявляемым ГОСТом 2874–54. Содержание урана составляет $6 \cdot 10^{-7}$ – $4 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия – $4 \cdot 10^{-12}$ г/л; аномальных значений радиоактивных элементов не обнаружено.

Из вышеизложенного следует, что вода флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений, в основном соответствует нормам ГОСТа 2874–54 и пригодна для питьевых и хозяйственных целей. Исключением является лишь общая жесткость воды, которая зачастую превышает 7 мг·экв/л.

Водоносный горизонт опробован откачками из скв.18 и колодцев (табл.8).

Как видно из табл.8, водообильность горизонта низкая: дебиты колодцев не превышают 0,04 л/сек (удельный дебит 0,01 л/сек), дебит скважины составляет 0,7 л/сек (удельный дебит 0,4 л/сек). Дебиты родников – 0,05–0,3 л/сек. По данным откачек коэффициент фильтрации песков равен 2,4–7,4 м/сут, супесей и суглинков – 0,2–0,3 м/сут. По данным лабораторных определений коэффициент фильтрации легких суглинков – 0,1–0,2 м/сут.

Питание горизонта осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Область питания совпадает с площадью его распространения. Дренируется горизонт

Таблица 8

№ водопунк- та, его ме- стоположе- ние	Водовмеща- ющие породы	Тип от- качки	Глубина залегания кровли и подолы водонос- ного го- ризонта, м	Стати- ческий уровень воды, м	Интервал опробова- ния, м	Дебит, л/сек	Пониже- ние, м	Удельный дебит, л/сек	Кэфф. филът- рации, м/сут
Скв. I8	Песок	Механиче- ская	4, I-I2,2	4, I	8,3-I2,2	0,7	I,5	0,4	7,4
Колодец д. Побойч- ная	Суглинок с прослоями песка	То же	I,4,-4,7	I,4	-	0,0I	I,7	0,0I	0,3
Кол. I4	Супесь	"	2,5-3,9	2,5	-	0,0I	I,6	0,0I	0,2
Колодец в д. Стражи- чино	Песок	Ручная	2-4,5	2	-	0,04	0,7	-	2,4

в прилегающие верхнечетвертичные и современные аллювиальные отложения, а также по склонам долин в виде нисходящих родников.

Местное население широко использует воды горизонта для питья и хозяйственных нужд с помощью неглубоких шахтных колодцев. Ввиду антисанитарного состояния, воды колодцев сильно загрязнены и содержат ион NO_3^1 в количестве до 8–48 мг/л (5–8 мг-экв/л), ион NH_4^+ – до 1 мг/л. Содержание иона Cl^- увеличивается до 29–44 мг-экв%. Общая жесткость возрастает до 15,6 мг-экв/л.

Для централизованного водоснабжения горизонт не может быть рекомендован из-за его низкой водообильности.

Воды спорадического распространения в московских гляциальных отложениях (*gqlim.*) развиты почти на всей площади листа и приурочены к ледниковым и озерно-ледниковым отложениям. Воды не имеют единого зеркала и встречаются на различных глубинах – от 0 до 7,3 м (скв.22). Это объясняется спорадичностью распространения водоносных супесчаных и песчаных прослоев и линз среди толщи водоупорной морены, а также сменой водонасыщенных суглинков водоупорными как в вертикальном, так и в горизонтальном разрезе моренной толщи. Степень водонасыщенности суглинков зависит от плотности последних и содержания в них валунно-галечникового и песчаного материала. Суглинки, богатые валунами и галькой, а также легкие и рыхлые, их разности являются водонасыщенными, а плотные тяжелые суглинки – водоупорными.

Водовмещающие породы представлены глинистыми песками, супесями, гравийно-галечниковыми отложениями и суглинками. Гранулометрический состав суглинков приведен в табл.7 (скв.54).

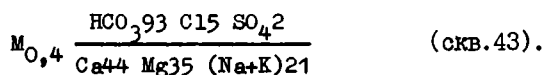
Мощность обводненных песчаных прослоев и линз – 0,2–1,5 м. Последние могут встречаться в вертикальном разрезе морены от одного до трех раз. Общая мощность морены – 18–40 м, на юго-востоке и северо-западе района она увеличивается до 54–71 м.

Воды, залегающие в суглинках, являются безнапорными, а воды песчаных линз иногда обладают напором высотой до 3,9–7,4 м (скв.54).

Спорадически обводненные моренные суглинки залегают непосредственно на водоносном комплексе отложений нижнего триаса или на водоносных горизонтах палеогеновых и московско-днепровских флювиогляциальных отложений, для которых они служат относительным водоупором в кровле. На большей части территории листа они подстилают водоносные горизонты флювиогляциальных и озерно-ледниковых, верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений.

В восточной части территории внутри спорадически обводненной морены залегает водоносный слой песчаных отложений, который выделен в водоносный горизонт интерстадиальных московских флювиогляциальных отложений.

Воды моренных суглинков относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым водам с минерализацией 0,1-1,0, реже 1,2-1,4 г/л. Наиболее часто встречаемая минерализация 0,3-0,6 г/л (см. табл. 18). Характерная формула их солевого состава:



Воды моренных отложений являются умеренно жесткими и жесткими с общей жесткостью 3,4-7,2 мг-экв/л. Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F, J, Br) обычно отсутствуют, а если присутствуют, то в пределах, допустимых ГОСТом 2874-54. Содержание в воде урана составляет $1 \cdot 10^{-7}$ - $8 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия - $4 \cdot 10^{-12}$ г/л. Аномальных содержаний растворимых в воде солей урана и радия на территории листа не обнаружено.

Водообильность водоносных линз и прослоев опробована откачками из скважин и многочисленными откачками из колодцев. Данные наиболее характерных откачек сведены в табл. 9

Таблица 9

№ водопункт	Водовмещающие породы	Глубина залегания кровли и подошвы, водовмещающих, м	Статистический уровень, м	Интервал опробования, м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек	Коефф. фильтрации, м/сут
Скв. 17	Песок	8-8,2	4,3	8-8,2	0,1	2,8	0,03	0,3
Скв. 21	Гравийно-галечниковые отложения	10-13	6,8	10,5-13	0,6	1,3	0,5	10,2
Скв. 22	Песок с прослоями суглинка	9-13,5	9	10-13,5	0,2	2	0,1	2,4
скв. 47	Песок и супесь	50-55	11,4	47,4-54,6	1,2	9,3	0,1	2,3
Кол. 13	Гравийно-галечниковые отложения	3,4-5,3	3,4	-	0,4	1	0,4	-

Как видно из табл.9, водообильность песчаных линз и прослоев, залегающих внутри суглинистой толщи морены, незначительна: дебиты скважин, за исключением скв.47, составляют 0,1–0,2 л/сек (удельный дебит – 0,03–0,1). Водообильность гравийно-галечниковых отложений несколько выше: дебит скв.21 и кол.13 составляет 0,4–0,6 л/сек (удельный дебит 0,4–0,5 л/сек). По данным откачек из скважин, коэффициент фильтрации песков составляет 0,3–2,4 м/сут, гравийно-галечниковых отложений – 10,2 м/сут.

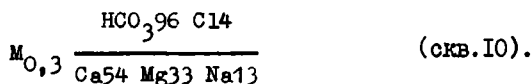
Питание вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Область питания совпадает с площадью распространения отложений. Дренаживание вод песчаных и гравийно-галечниковых линз и прослоев происходит по склонам долин рек и ручьев в виде нисходящих родников.

Местное население использует воды моренных суглинков для питья и хозяйственных нужд и вскрывает их шахтными колодцами. Ввиду плохого санитарного состояния колодцев, воды сильно загрязнены и содержат в повышенных количествах ионы NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cl^- . Содержание иона NO_3^- от 3 до 140 мг/л, NO_2^- – от 0,5 до 1,5 мг/л, NH_4^+ – от 1 до 4 мг/л, $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ – от 2 до 5,4 мг/л и Cl^- – от 252,6 до 533 мг/л (до 40–76 мг-экв%).

Водоносный горизонт интерстадиальных московских флювиогляциальных отложений ($f_{\text{int Q}_{II}^{\text{ms}}}$) имеет локальное развитие в северо-западной части и вблизи восточной границы территории листа. Водовмещающими породами являются глинистые пески и супеси. Гранулометрический состав их приводится в табл.10.

Водоносный горизонт залегает между двумя толщами суглинков московской морены. Кровля его находится на глубине 12,3 м (скв.11) – 40,3 м (скв.6). Абсолютные отметки ее от –148 до –154,8 м. Мощность горизонта изменяется в значительных пределах: от 1,4 м (скв.10) до 19,8 м (скв.6). Воды напорные. Высота напора – 7–12 м.

Воды горизонта пресные, гидрокарбонатные, кальциево-магнелиевые, с минерализацией 0,2–0,4 мг/л (табл.16). Характерная формула солевого состава:



Воды умеренно жесткие, реже жесткие: общая жесткость 4,3–7 мг-экв/л. Жесткость карбонатная. pH – 7–7,8. Микрокомпоненты (Pb, Cu, As) в воде либо не обнаружены, либо присутствуют в

Таблица 10

№ сква- жины	Глуби- на от- бора образ- ца, м	Литологическая харак- теристика породы		Содержание фракций (в мм), %										Коефф. филът- рации, м/сут
		По лабора- торным данным	По визу- альному определе- нию	>10	10- 5	5- 2	2- 1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,005	<0,005	
II	15,5- 15,9	Песок круп- нозернистый	песок	-	Сл.	7	9	43	29	9	2	-	1	11,8
II	14,5- 15,5	Песок сред- незернистый	"	-	-	Сл.	1	11	62	20	Сл.	3	3	2,2
II	12,5- 13	Супесь тя- желая	"	-	-	"	1	1	18	48	16	7	9	0,004

Таблица 11

№ водо- пункта	Водовмеща- ющие породы	Глубина за- легания кровли и подолны во- доносного горизонта, м	Стати- ческий уровень воды, м	Интервал опробова- ния, м	Дебит, л/сек	Пониже- ние, м	Удельный дебит, л/сек	Коефф. филътра- ции, м/сут
Скв. II	Песок средне- зернистый	12,3-15,9	5,3	12,3-15,5	0,7	5,2	0,1	3,1
Кол. 7	Песок	9-10,3	4,2	-	0,03	1,8	0,02	0,7

количествах. допустимых ГОСТом 2874-54. Содержание урана составляет $9 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-7}$ г/л, радия - $4 \cdot 10^{-12}$ г/л; аномальных содержаний не обнаружено.

На основании проведенного качественного опробования воды горизонта соответствуют нормам ГОСТа 2874-54 и пригодны для питьевых и хозяйственных целей.

Водообильность горизонта интерстадиальных отложений московского возраста опробована откачками из скв. II и из кол. 7 (табл. II).

Горизонт является сравнительно водообильным. Дебит скв. II - 0,7 л/сек (удельный дебит 0,1 л/сек). Дебит скв. 6, пробуренной в д. Иванищево для водоснабжения, в настоящее время составляет 1 л/сек. Дебит родн. 10 (район д. Залесье) равен 3 л/сек.

По данным откачек коэффициент фильтрации песков изменяется в пределах 0,7-3,1 м/сут; по данным лабораторных определений коэффициент фильтрации среднезернистых разностей - 2,2 м/сут, крупнозернистых - 11,8 м/сут.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации вод из вышележащих внутриморенных обводненных линз и прослоев сквозь суглинки, которые, хотя и служат водоупорным перекрытием для данного горизонта, но не являются абсолютным водоупором. Горизонт дренируется по долинам рек в виде родников, а также питает ручьи и реки.

Водоносный горизонт может быть рекомендован только для водоснабжения животноводческих ферм и деревень. Так, на данный горизонт пробурены и сданы в эксплуатацию скважины для водоснабжения д. Иванищево и ст. Каменка.

Водоносный горизонт межморенных днепровско-московских флювиогляциальных отложений (*qIIdn-m*) развит в восточной части территории листа и в древних долинах. Водовмещающими отложениями являются неоднородные пески (от тонко- до крупнозернистых и гравелистых), супеси и гравийно-галечниковые отложения. Гранулометрический состав их приводится в табл. 12.

Мощность водоносного горизонта составляет в среднем 7-14 м и достигает в древних долинах 23-30 м. Кровля горизонта залегает на глубинах от 4,6 м (долина р. Костромы в районе д. Карповское) до 43,5 м (северо-западная часть района), абсолютные отметки ее от -92 м (скв. 26) до -126,5 м (скв. 27).

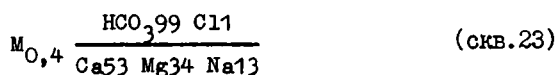
Водоносный горизонт перекрыт относительно водоупорными суглинками московской морены. Водоупором в подошве служат в древних долинах суглинки днепровской морены, на остальной территории -

Таблица 12

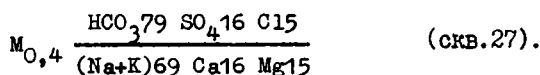
№ скважины	Глубина отбора образца, м	Литологическая характеристика породы		Содержание фракций (в мм), %										Кoeff. фильтрации, м/сут
		по лабораторным данным	по визуальному определению	>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005	
37	15-17	Песок	Песок	-	-	I	Сл.	4	46	42	2	2	3	2,7
46	8-II	Песок	Песок	2	I	3	4	25	28	33	3	-	I	4
Скважина в 3,5 км к ЮВ от пос. Тапица	23-27	Песок мелкозернистый	Песок мелкозернистый	-	-	-	Сл.	5	35	52	6	-	2	1,5
7	52,5-55,7	Супесь легкая гравелистая	То же	2	7	38	10	15	15	4	4	Сл.	5	1,5
64	I4	Супесь тяжелая	"	-	-	-	Сл.	I	12	40	40	-	7	0,2

глины триаса, и только в западной части района, близ пос. Вохтога, он залегает непосредственно на водоносных горизонтах палеогеновых и нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений, с которыми он имеет гидравлическую связь. Залегание водоносного горизонта между двумя водоупорными толщами обуславливает его напорный характер. Величина напора изменяется от 2,5 до 41 м. Местами из скважин наблюдался самоизлив на высоту до 3 м (скв. 25, 26, 27, 59). Абсолютные отметки пьезометрического уровня составляют на водоразделах 135–148 м и понижаются в долинах рек до отметок 100–111 м.

Воды горизонта гидрокарбонатные, кальциево-магниевые, с минерализацией в основном 0,3–0,6 г/л, реже до 1,0–1,2 г/л (см. табл. 18). Характерная формула солевого состава:



В районе древней долины по р. Монзе (скв. 27, 39, 42, 43, 46) и в районе скв. 8 и 26 воды горизонта имеют аномальный катионный состав, за счет увеличения содержания иона Na^+ . Они относятся к гидрокарбонатно-натриевым водам и характеризуются следующей формулой солевого состава:



В воде скв. 46 отмечается также повышенное содержание иона SO_4^{2-} — до 80 мг-экв%.

Аномальный характер вод на отдельных участках, в том числе и в древней долине по р. Монзе, указывает на усиленный приток вод из нижележащих водоносных горизонтов и комплексов триаса и перми.

Воды горизонта имеют различную жесткость: они являются как мягкими, так и очень жесткими. Общая жесткость изменяется от 1,5 до 17,3 мг-экв/л. Жесткость карбонатная. pH — 6,6–8. Содержание радиоактивных элементов составляет: урана — $1 \cdot 10^{-7}$ — $6,5 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия — $< 4 \cdot 10^{-12}$ г/л. Аномальное содержание урана отмечено в скв. 5 — $3,5 \cdot 10^{-5}$ г/л, что может быть объяснено подтоком вод из более глубоких водоносных горизонтов.

Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F) в воде обычно либо отсутствуют, либо встречаются в незначительных количествах

(в мг/л): цинк - до 0,01, свинец - 0,001, медь - 0,002, мышьяк - 0,02, фтор до 0,4.

Вода горизонта, по данным лабораторных исследований, соответствует нормам ГОСТа 2874-54 и ГОСТа 2761-52 и пригодна для питьевых и хозяйственных целей.

Водообильность горизонта опробована многочисленными откачками. Данные наиболее характерных откачек приведены в табл.13

Таблица 13

№ водо- пункта	Водовме- щающие породы	Глубина залега- ния кровли и по- дошвы, водонос- ного го- ризонта, м	Ста- тиче- ский уро- вень воды, м	Интер- вал опро- бова- ния, м	Де- бит, л/сек	Пони- жение, м	Удель- ный дебит, л/сек	Коефф. фильт- рации, м/сут
Скв.6	Песок разнозер- нистый, глини- стый	40,3- 65,4	30	44,9- 54,2	0,1	12	0,01	0,05
Скв.8	Песок	26,4- 66,8	+0,2	52,5- 57,5	6,0	13,2	0,5	3,1
Скв.23	"	17,5- 19	1,3	18,4- 19	0,05	7,8	0,006	0,1
Скв.25	Песок мелкозер- нистый	16,8- 20	+1	16,8- 20	0,8	5,8	0,1	1,3
Скв.26	Песок	18,8- 19	+3	18,8- 19	0,02	11,9	0,002	0,8
Скв.27	Галечник	28- 35	+3	27,9- 32	3,3	7,7	0,4	6,5
Скв.37	Песок	15- 23	10,5	14,6- 18,8	0,6	5,5	0,9	0,8
Скв.59	Песок тонко- мелко- зернистый	13- 15	+1,4	13- 15	0,6	9,4	0,06	2,2
Кол.4	Песок	2,7- 12	2,7	-	0,6	4,3	0,1	5,4

Как видно из табл.13, в зависимости от гранулометрического состава водоносных пород удельные дебиты скважин различны: удельные дебиты скважин (8 и 27), вскрывающих гравийно-галечниковые отложения и крупные разности песков, - 0,4-0,5 л/сек (коэффициент фильтрации - 6,1-6,5 м/сут), скважин, вскрывающих глинистые и тонкозернистые пески - 0,002-0,1 л/сек (коэффициент фильтрации - 0,05-2,2 м/сут). По лабораторным определениям, коэффициент фильтрации песков составляет 1,5-4 м/сут, супесей - 0,2-1,5 м/сут.

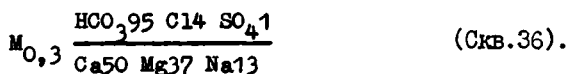
Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации вод из вышележащих сутлинистых отложений; разгрузка происходит через аллювиальные современные и верхнечетвертичные отложения в реки.

Водоносный горизонт может быть рекомендован для водоснабжения только на отдельных участках, где водовмещающие породы представлены галечниками или гравелистыми песками. На данный горизонт ведет бурение Мелиоводстрой г.Костромы, которая сдала в эксплуатацию скважины в деревнях Обухово и Лытавино с дебитом 1,1-1,4 л/сек.

Водоносный горизонт нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений (1а QI) имеет локальное развитие в районе пос.Вохтога и д.Тарасово (скв.36 и 37). Он залегает непосредственно под водоносным горизонтом днепровско-московских флювиогляциальных отложений, с которым гидравлически связан. Глубина залегания кровли составляет 17,2-19 м, абсолютные отметки ее около 120 м.

Водовмещающие породы представлены песками мелко- и тонкозернистыми, кварцевыми с единичной галькой.

Воды его гидрокарбонатные, кальциево-магниевые, с минерализацией 0,3 г/л (см.табл.18). Характерная формула солевого состава:



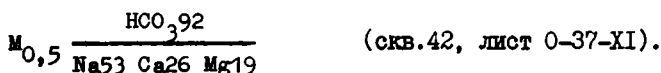
Воды жесткие: общая жесткость 7,1-7,2 мг-экв/л. Жесткость карбонатная. Воды не загрязнены.

Горизонт является сравнительно водообильным: дебит скв.36 составил 1,1 л/сек при понижении на 3 м (удельный дебит 0,4 л/сек). Коэффициент фильтрации песков по данным откачки равен 5,7 м/сут.

Водоносный горизонт может быть рекомендован для мелкого централизованного водоснабжения. С целью водоснабжения д.Тарасово и ст.Вохтога гидрогеологической экспедицией 23-го района на данный горизонт были пробурены и сданы в эксплуатацию скважины с дебитом 0,6-1,1 л/сек.

Водоносный горизонт палеогеновых отложений (Pg) имеет незначительное распространение в юго-западной части территории листа и вскрыт только скважиной, пробуренной в д.Елховка. Водовмещающими породами являются пески и алевриты. Ввиду того, что горизонт имеет незначительное распространение, в гидрогеологическом отношении на данной территории он не изучен. Характеристика его приводится по результатам исследований, проведенных на соседней с запада территории (лист 0-37-XI). Мощность горизонта изменяется от 7,1 до 21,4 м. Кровля залегает на глубине 13,7-26,6 м, или на абсолютных отметках 109,5-121,6 м. Высота напора вод до 13 м.

По химическому составу воды, пресные, гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Формула Курлова:



Коэффициент фильтрации водовмещающих пород по результатам откачек из одиночной скважины составил 0,1 м/сут, а по данным лабораторных определений - 0,08-0,7 м/сут. Удельный дебит скважины - 0,01 л/сек.

Водоносный комплекс нижнетриасовых отложений (T_1) развит на всей территории листа за исключением Дьяконовского поднятия. Он приурочен к отложениям пилихинского, краснобаковского и рябинского горизонтов и вскрыт многочисленными колонковыми скважинами. На юге территории листа, ввиду неглубокого залегания его, он вскрывается скважинами ручного бурения и колодцами. Здесь же в долине р.Костромы наблюдаются пластовые выходы вод (родн.8, II, I2 и др.).

Водовмещающими породами являются пески тонко- и мелкозернистые, глинистые и алевриты, которые залегают в виде маломощных прослоев среди глин. Гранулометрический состав их приводится в табл. 14.

Общая мощность водоносного комплекса отложений нижнего триаса составляет 160 м и увеличивается в центральной части территории листа (пос.Лосья) до 180 м. Кровля водоносного комплек-

Таблица 14

№ сква- жины	Глубина отбора образца, м	Литологическая характеристика пород по визу- альному опреде- лению.	Содержание фракций (в мм), %								Кэфф. фильт- рации, м/сут
			>2	2- 1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,005	<0,005	
13	173-178	Песок тонко-мел- козернистый, гли- нистый	-	-	-	8	52	17	12	11	2,6
14	114,5	То же	-	Сл.	Сл.	8	50	24	2	16	0,8
14	81-82,4	Песок разнотон- нозернистый	-	-	-	29	48	5	-	18	0,6
14	113	Песок тонко-мел- козернистый	-	-	-	1	5	33	45	16	0,1
7	207-210	Песок мелко-тон- козернистый	-	-	Сл.	1	3	50	31	15	0,6
40	144	Песок	-	-	"	1	21	61	17	-	-

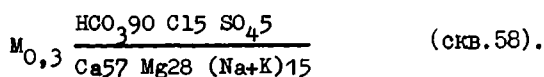
са находится на глубине от нескольких метров (долина р.Костромы в южной части района, скв.58, 6I и др.) до 88,4-101,2 м (остальная территория листа, скв.6, 40 и др.). Абсолютные отметки ее изменяются в широких пределах: от 40-70 м в древних долинах до 130-148 м на водоразделах рек. Среди толщи глин триаса встречается от нескольких до восьми песчаных водоносных прослоев. Мощность последних изменяется от десятых долей метра до 4-5 м и редко достигает 7,4-14,9 м (скв.13,9 и 3). Наиболее мощные и выдержанные прослои обводненных песков приурочены к нижней части рябинского и краснобаковского горизонтов. Глубина залегания песчаных прослоев варьирует от нескольких метров (юг листа) до 50-200 м.

Водоносный комплекс перекрыт суглинками московской морены, которые содержат воды спорадического распространения, реже - суглинками днепровского возраста. Подстиляется он повсеместно глинами нижней перми.

Воды напорные. Высота напора колеблется от 60-70 до 150-200 м (скв.13, 7). И лишь на юге территории листа, в районе Дьяконовского поднятия, в прослоях, залегающих вблизи дневной поверхности, воды безнапорные или обладают небольшими, всего в несколько метров, напорами.

Пьезометрический уровень воды в зависимости от рельефа находится на глубине от 0,1-2,4 м (долина р.Костромы, скв.58 и др.) до 25,5-28,3 м (водоразделы рек, скв.13, 4I и др.). Абсолютные его отметки составляют 105-140 м. Причем падение гидроизопьез, а следовательно и движение воды, происходит как на север, так и на юг - к долине р.Волги.

Воды комплекса в южной части территории пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,2-0,6 г/л (см. табл.18). Характерная формула солевого состава:



На остальной территории листа воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные натриевые, с минерализацией 0,4-1,6 г/л.

В вертикальном разрезе водоносного комплекса нижнетриасовых отложений с глубиной наблюдается закономерный постепенный переход гидрокарбонатных вод в сульфатные с увеличением минерализации. Так, в южной части территории листа, в водоносных прослоях комплекса, залегающих вблизи дневной поверхности, развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевого, по химическому

составу однотипные с водами четвертичных отложений. В формировании их химического состава значительную роль играют инфильтрующиеся поверхностные воды и грунтовые воды четвертичных отложений. Воды водоносных прослоев, залегающих в основании комплекса, имеют гидрокарбонатный натриевый состав.

На остальной части территории листа, где водоносный комплекс залегает на большей (90–100 м) глубине от дневной поверхности, в верхней части его до глубины 150 м развиты гидрокарбонатные натриевые, ниже гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные натриевые воды с минерализацией 0,7–1,6 г/л (скв. 7, 13).

Характерные формулы солевого состава:

$$M_{0,4} \frac{HCO_3^{94} SO_4^{5} Cl^{11}}{(Na+K)^{96} Ca^3 Mg^1} \quad (\text{скв. I});$$

$$M_{0,7} \frac{HCO_3^{49} SO_4^{42} CO_3^{7} Cl^{12}}{Na^{96} Ca^2 Mg^1 K^1} \quad (\text{скв. 7});$$

$$M_{1,6} \frac{SO_4^{75} HCO_3^{19} Cl^{16}}{Na^{96} Ca^2 K^1 Mg^1} \quad (\text{скв. 13}).$$

Воды, вскрытые скважинами, очень мягкие, мягкие и умеренно жесткие: общая жесткость их составляет 0,3–5 мг·экв/л. Жесткость карбонатная. pH – 6,4–8. Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F) содержатся в пределах норм ГОСТа 2874–54. Но в скв. 3 и 7 отмечается повышенное содержание фтора: 2,3–3,2 мг/л. Содержание радиоактивных элементов в воде составляет: урана – $3 \cdot 10^{-6}$ – $1 \cdot 10^{-7}$ г/л, радия – $< 4 \cdot 10^{-12}$ г/л. Аномальное значение урана – $1,3 \cdot 10^{-5}$ г/л отмечено в воде родн. 12, что, очевидно, объясняется наличием в нижнетриасовых отложениях участков, обогащенных ураном.

Из вышеизложенного видно, что воды нижнетриасовых отложений в основном соответствуют нормам ГОСТ 2874–54 и пригодны для питьевых целей. Исключение составляют минерализованные воды (сухой остаток более 1 г/л) и воды с содержанием фтора более 1,5 мг/л. Хотя последние можно использовать для питья, если предварительно их разбавить водами четвертичных отложений.

Водообильность комплекса охарактеризована многочисленными пробными и опытными откачками. Данные наиболее характерных откачек приведены в табл. 15.

Как видно из табл. 15, водоносные отложения комплекса обладают различной водообильностью: дебиты скважин составляют 0,2–3,7 л/сек (удельный дебит 0,01–0,2 л/сек). Коэффициент фильтра-

Таблица 15

№ сква- жины	Водовмещающие породы	Глубина за- легания кровли и подолы водоносно- го гори- зонта, м	Статиче- ский уро- вень во- ды, м	Интервал опробова- ния, м	Дебит, л/сек	Пониже- ние, м	Удельный дебит, л/сек	Кэфф. фильт- рации м/сут
I	Песок и алевроит	81-95,5	16	86,9-92,7	0,4	19,5	0,02	0,6
3	Песок мелкозернистый и песчаный	142-151	13,4	142-151	1,5	18,8	0,1	1,7
7	Песок мелко-тонко- зернистый	209,1-213,7	5	209,1-213,7	0,8	39,4	0,2	0,4
13	Алевроит и песок	173,7-181,9	25,5	173,7-181,5	2,9	16,7	0,2	2,3
19	Песок мелко- и тон- козернистый	120,5-126,8 130,3-132,3	8	123,6-125,7 130,6-133,6	3,7	21	0,2	-
40	Песок мелкозерни- стый	90,1-92,7	15,5	90-93	1,7	17,1	0,1	3,8
41	Песок тонко- и мел- козернистый	99,3-104	28,3	99,3-104	0,2	26,5	0,01	0,4

ции водоносных пород по данным опытных работ изменяется от 0,4–0,6 до 2,3–3,8 м/сут., по данным лабораторных определений от 0,1–до 0,8 м/сут., реже составляет 2,6 м/сут.

Область питания, так же как и область разгрузки, находится за пределами территории листа. Движение вод происходит как на север, так и на юг (см. гидрогеологическую карту). Частичное питание на данной территории комплекс получает на водораздельных участках, где наблюдается нисходящий ток подземных вод за счет инфильтрации вод из вышележащих четвертичных отложений. Местная незначительная разгрузка происходит по долине р. Костромы в виде нисходящих родников в местах выхода водоносных прослоев на поверхность или в аллювиальные и флювиогляциальные четвертичные образования.

Нисходящее движение подземных вод на водораздельных участках и соответственно восходящее движение в долине р. Костромы фиксируются понижением пьезометрических уровней при увеличении глубины залегания водоносных прослоев комплекса на водоразделах и соответственным повышением их в долине реки.

Местное население в южной части территории вскрывает воду комплекса шахтными колодцами и использует для питья и хозяйственных нужд. Вода колодцев обладает большей жесткостью, чем вода скважин: общая жесткость составляет 4,8–9,4 мг-экв/л и даже 17,6 мг-экв/л.

Воды комплекса можно рекомендовать для водоснабжения населенных пунктов и сельскохозяйственных ферм. Но, ввиду различной водообильности пород данного комплекса, а также наличия наряду с пресными водами более минерализованных (свыше 1 г/л) вод, необходимо проведение детальных гидрогеологических исследований с целью выявления наиболее водообильных водоносных прослоев, содержащих пресные воды.

На данный комплекс гидрогеологической экспедицией 23-го района пробурены для водоснабжения и сданы в эксплуатацию скважины в пос. Липовец и в д. Малышкино (скв. 19, 40, 41) с дебитом 0,2–3,7 л/сек. Буровая организация Мелиоводстрой г. Костромы также производит бурение скважин для водоснабжения на описываемый водоносный комплекс.

Водоносный комплекс татарских отложений (P_{2t}) развит на территории листа повсеместно и приурочен к отложениям северодвинского, сухонского и нижнеустьинского горизонтов. Воды комплекса вскрыты многочисленными скважинами, а на юге территории, в районе Дьяконовского поднятия, и колодцами (22, 32 и др.).

Воды комплекса приурочены к прослоям песков, песчаников, алевроитов, реже алевролитов, залегающих среди толщ глин. Гранулометрический состав водоносных пород приведен в табл.16.

Таблица 16

№ сква- жина	Глу- бина сква- жины	Литоло- гиче- ская ха- рактери- стика пород по визуаль- ному оп- ределе- нию	Содержание фракций (в мм), %							Коэфф. фильт- рации, м/сут
			>I	I- 0,5	0,5- 0,25	0,25 -0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,005	<0,005	
I4	I92,7- I97,6	Песок глини- стый	-	I	60	34	3	-	2	2
I4	I92,7- I97,6	То же	-	I	45	45	6	-	3	2,4
I4	I74- I75	"	-	-	2	8	53	21	16	0,3
I4	I75- I76	"	-	-	6	6	17	53	18	0,3
40	I59	Песчаник	-	Сл.	Сл.	47	53	-	-	3,4
40	I71	Песок глини- стый	-	I	I	15	60	14	9	-
40	253,5	Алевро- лит	-	-	I	4	17	78	-	-
40	290	Алеврит	-	-	Сл.	I	23	76	-	-

Мощность водоносных прослоев составляет 1,4-7 м и редко достигает 17,2-25 м. Общая мощность комплекса равна 152-180 м. Кровля комплекса находится на различных глубинах от 5-20 м (абс. отм. +110 м) в центральной части Дьяконовского поднятия до 180 м (абс.отм. -47,4 м) на остальной территории листа.

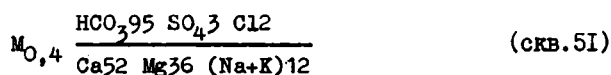
Водоносный комплекс почти повсеместно залегает под водоносным комплексом отложений нижнего триаса и только в центральной части Дьяконовского поднятия непосредственно под водоносными горизонтами современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложений. В районе поднятия в него врезаны древние долины, к которым

приурочен водоносный горизонт межморенных днепровско-московских флювиогляциальных отложений.

Подстиляется комплекс повсеместно водоносными известняками казанского яруса верхней перми.

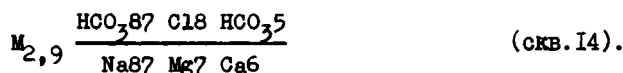
Воды напорные. Величина напора в зависимости от глубины залегания водоносных прослоев различна: в районе Дьяконовского поднятия по данным скважин она составляет 26–55 м, на остальной территории увеличивается до 165–180 м. Пьезометрический уровень воды залегает на глубине от нескольких метров до 20–35 м от поверхности земли. Местами наблюдается самоизлив из скважин. Абсолютная отметка пьезометрического уровня изменяется от 96–100 м (р.Кострома) до 140–150 м (водоразделы рек). Падение пьезометрических уровней от водоразделов к долине р.Костромы объясняется дренированием вод комплекса в межморенные флювиогляциальные отложения, выполняющие древнюю долину, и через последние в аллювиальные отложения долины р.Костромы.

Воды комплекса имеют различный химический состав. В районе Дьяконовского поднятия, где водоносные прослои залегают неглубоко от поверхности земли и вскрываются колодцами, они являются пресными гидрокарбонатными кальциево-магниевыми с минерализацией 0,4–0,6 г/л. Характерная формула их солевого состава:



Такой же химический состав воды имеют, возможно, и вблизи северной границы территории листа, так как на соседней с запада площади (лист 0–37–XI) в северной ее части развиты пресные, с минерализацией 0,4–0,6 г/л, гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриевые или кальциево-натриевые воды, которые с погружением кровли водовмещающих пород на юг сменяются соленоватыми сульфатными натриевыми водами. На остальной территории листа воды минерализованные, сульфатные натриевые, с сухим остатком 1,7–5,4 г/л (см. табл. I8).

Характерная формула солевого состава этих вод:



Судя по данным исследований, проведенных на соседних территориях (листы 0-37-ХІ и 0-38-УІІ), смену пресных вод солоноватыми необходимо также ожидать и в вертикальном разрезе водоносного комплекса, причем граница между ними проходит в нижней части су-хонской свиты.

По жесткости воды комплекса являются как мягкими и умеренно жесткими, так и жесткими и очень жесткими с общей жесткостью 2, I-II, 8 мг-экв/л. Жесткость в основном карбонатная, реже некарбонатная, pH - 6,9-7,6.

Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F) в воде отсутствуют, либо присутствуют в количествах, не превышающих норм ГОСТа 2874-54. Содержание радиоактивных элементов: урана - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-7}$ - $8,7 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия - $< 4 \cdot 10^{-12}$ г/л; аномальных содержаний не обнаружено.

Из вышеизложенного следует, что вода татарских отложений в районе Дьяконовского поднятия соответствует нормам ГОСТа 2874-54 и пригодна для питьевого и хозяйственного водоснабжения. На остальной территории, ввиду минерализованности вод (сухой остаток более 1 г/л) и повышенного содержания в воде иона SO_4 (902,0-3336,4 мг/л), вода пригодна только для хозяйственных целей и иногда для водопоя скота.

О водообильности комплекса можно судить по данным многочисленных откачек, проведенных из колонковых скважин гидрогеологической экспедицией 23-го района и Мелководстроем г.Костромы. Данные наиболее характерных откачек приведены в табл. I7.

Как видно из табл. I7 скважины, вскрывшие водоносные прослои комплекса, являются водообильными: дебиты их, за редким исключением, составляют I-4,2 л/сек. (удельные дебиты 0, I-0,5 л/сек.). Коэффициент фильтрации водовмещающих пород по данным опытных работ равен I-I,5 м/сут. По данным лабораторных исследований коэффициент фильтрации средне- и мелкозернистых, слабо глинистых песков составляет 2-3,4 м/сут, сильно глинистых разностей - 0,3 м-сут.

Питание и разгрузка водоносного комплекса осуществляется за пределами территории листа. Местное питание наблюдается в районе Дьяконовского поднятия, а частичная разгрузка - в районе древней и современной долины р.Костромы.

Воды комплекса могут быть рекомендованы для водоснабжения только в районе Дьяконовского поднятия, где они являются пресными. Здесь на данный водоносный комплекс буровой организацией Мелководстрой г.Костромы для водоснабжения населенных пунктов и животноводческих ферм производится бурение многочисленных скважин.

Таблица 17

№ сква- жины	Водовмещаю- щие породы	Глубина залегания кровли и по- дошвы водоно- сного горизон- та, м	Ста- тиче- ский уро- вень воды, м	Интер- вал опро- сыва- ния, м	Де- бит, л/ сек	Пони- жение, м	Удель- ный дебит, л/сек	Коефф. фильт- рации, м/сут
4	Алевриты и пески	196,8- 206,6	21,5	197,6- 202,3	1,7	25	0,1	1
14	То же	191,6- 205,3	26	192,8- 197,6	1,0	16,8	0,1	1,5
29	Песчаник	90,1- 100	30	91- 100	1,1	10	0,1	-
31	Мергель и песчаник	75- 110,0	1	94- 105	2,8	20	0,1	-
33	Песчаник	56- 67	12	56- 67	2,5	18	0,2	-
34	"	70- 80	15	70- 80	2,5	5	0,5	-
35	"	72- 81	20	73- 81	4,2	10	0,4	-
38	"	59- 80	22	59- 70	2,8	30	0,1	-
44	Прослой пе- ска и изве- стняка в глине	20- 105	7	53-39 49-55 59-65	2,2	10	0,2	-
60	Песок мел- козернистый	213,1- 230,3	35,2	215,2- 223,2	0,5	11,7	0,04	-
62	Песчаник	54- 62	10	54-59 69-74	3,3	40	0,1	-

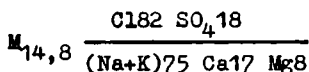
Водоносный горизонт казанских отложений (P_2^{Kz}) развит на всей территории листа, но ввиду глубокого залегания вскрыт только скв. 40 и единичными скважинами нефтеразведочной экспедиции Средневожского управления. Водовмещающими породами являются кавернозные известняки.

Мощность водоносного горизонта составляет 50-77 м. Кровля горизонта залегает на глубине от 157-230 м (район Дьяконовского

поднятия) до 352-380 м (остальная территория листа). Абсолютные отметки ее колеблются в пределах от 42-85,2 м (Дьяконовское поднятие) до 201-207 м (скв. I6, 20).

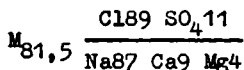
Водоносный горизонт содержит напорные воды. Высота напора по скв. 40 до 287 м. Глубина залегания пьезометрического уровня 26 м, абсолютная отметка его II6 м.

По данным химического анализа пробы воды, отобранной из скв. 40, воды горизонта являются высоко минерализованными хлоридными натриевыми, с минерализацией 14,8 г/л (табл. I8). Формула солевого состава их:



Воды очень жесткие: общая жесткость 62,3 мг-экв/л. Жесткость некарбонатная, pH - 7,1. Микрокомпоненты (Zn, Pb, Cu, As, F) содержатся в количествах, не превышающих норм ГОСТа 2874-54. Содержание урана в воде составляет $2 \cdot 10^{-7}$ г/л, радия $4 \cdot 10^{-12}$ г/л.

В районе д. Ивашево скважиной вскрыты в казанских отложениях аномальные по минерализации воды с сухим остатком 81,5 г/л (см. табл. I8). Формула их солевого состава:



В воде отмечается содержание йода (в мг/л) - 1,3, брома - 4,3 и фтора - 1,2.

Высокую минерализацию вод можно объяснить подтоком рассолов из нижележащих водоносных комплексов нижнепермских и каменноугольных отложений по разлому, который протягивается в основном на соседней с востока территории (лист 0-38-УШ).

Из вышеизложенного следует, что воды казанских отложений, ввиду высокой минерализации, не пригодны для питьевых целей.

О водообильности водоносного горизонта можно судить по данным откачек из скважин, проведенных на соседних территориях, а также по данным откачек из структурных скважин в городах Вологда, Солигалич и Тотма. Дебиты скважин изменяются от 0,6 до 8,3 л/сек при понижениях соответственно 0,3-17 м. Отдельные скважины фонтанировали с дебитом 7-8 л/сек.

№ водопункта и его местонахождение	Геологический индекс водоносного горизонта	минерализация, мг/л	pH	Содержание ионов, мг/л,		
				Cl [']	SO ₄ ^{''}	HCO ₃ [']
I	2	3	4	5	6	7
Болото Печенгское	pqIV	30,2	5,7	3,5 0,09 I7	2 0,04 8	24,4 0,4 75
Скв.24, 0,3 км к югу от д.Богородское	aqIV	269	7,3	1,8 0,05 I	1 0,02 -	329,4 5,4 99
Скв.28, 0,6 км к северо-западу от д.Каменка	aqIII	323,2	7,4	13,8 0,39 6	8 0,17 3	341,6 5,6 91
Скв.12, пос.Новостройка	f,lgqII _{ms}	304,5	7,5	3,5 0,09 I	-	378,2 6,2 99
Скв.43, пос.Вохтога	gqII _{ms}	380,1	7,4	14,1 0,39 5	6 0,12 2	439,2 7,2 93
Скв.10, Лес.уч. 22-й км	f, (int) qII _{ms}	334,9	7,3	10,4 0,29 4	Сл.	402,6 6,6 96
Скв.36, ст.Вохтога	laqI	410,6	7,1	6,8 0,19 2	4 0,08 1	475,8 7,8 97
Скв.27, 0,6 км к северо-западу от д.Каменка	f,qII _{dn- ms}	399,3	7,3	14,1 0,39 5	55 1,14 16	353,8 5,8 79
Скв.58, д.Карповское	T ₁	267,1	6,6	10,4 0,29 5	12 0,25 5	292,8 4,8 90
Скв.1, д.Аниково	T ₁	417,8	7,6	3,5 0,1 I	18 0,37 5	439,2 7,2 94
Скв.7, разъезд Побоишное	T ₁	733,8	8	10,2 0,29 2	240,3 5 42	353,8 5,3 49
Скв.13, Пос.Лосья	T ₁	1554,7	7,9	47,5 1,34 6	832,9 17,34 75	268,7 4,4 19
Скв.51, д.Шарново	P _{2t}	351,2	7,4	6,8 0,19 2	10 0,21 3	414,8 6,8 95

СОСТАВ ВОД

МГ·ЭКВ, МГ·ЭКВ%				Общая жесткость, МГ·ЭКВ/л	Zn	As	Cu	F	Br	Pb
Na*	K*	Ca**	Mg**							
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3 0,13 25		8 0,4 75		0,4						
8,3 0,36 7		68,4 3,41 62	20,7 1,7 31	5,11	0,018	-	-	0,4	-	-
23,7 1,03 17	1,03 -	60,1 3 49	25,6 2,1 34	5,1	0,006	-	-	-	-	-
11,3 0,49 8		76,1 3,8 60	24,4 2 32	5,8						
36,6 1,59 21		68,4 3,41 44	32,9 2,71 35	6,12		-	-	-	5,32	-
20,5 0,89 13		74,1 3,7 54	28,1 2,3 33	6						
19,09 0,83 10	1,03 -	88,5 4,42 55	33,3 2,79 35	7,21						
115,7 5,03 69		24,1 1,2 16	13,4 1,1 15	2,3	-	-	-	0,12	-	-
18,2 0,79 15		61,5 3,07 57	18 1,48 28	4,55	0,019	-	-	0,2	-	-
169,5 7,37 96		4 0,2 3	1,2 0,1 1	0,3	0,005	-	-	0,6	-	-
263,8 11,47 96	5 0,13 1	4 0,2 2	1,2 0,09 1	0,29	-	-	0,002	3,2	-	-
518,4 22,19 96	4 0,1 1	9,9 0,49 2	3,6 0,3 1	0,79	0,035	0,001	-	1,2	-	-
20, 0,87 12		75,4 3,76 52	31,3 2,57 36	6,33						

1	2	3	4	5	6	7
Скв. 14, Лес.уч. 33-й км	P ₂ t	2939,3	6,9	124,6 3,51 8	1785,9 37,18 87	134,2 2,2 5
Скв. 40, пос. Липо- веш	P ₂ kz	14831,8	7,1	7283,7 205,17 32	2106,9 43,86 18	61 1
Скважина в д. Иве- шево	P ₂ kz	81466,4	6,5	43313,5 1220,1 89	7407 154,2 11	54,9 0,9 -
Скв. 48	C-P	11507,5	7	4752,1 133,86 70	2653,3 55,24 29	85,4 1,4

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
864,1 37,58 87	I 0,03 -	52,1 2,6 6	32,9 2,7 7	5,3	0,012	-	-	0,16	-	-
4318,9 187,78 75		845,4 42,17 17	244,2 20,08 8	62,25	0,005	-	0,02	0,002	-	0,001
27604,3 1200,2 87		2505,2 125 9	608 50 4	175						
3158,4 137,32 72		611,6 30,52 16	273,4 22,49 12	53,01	0,013	-	-	1,2	21,3	1,26

ОСНОВНЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Режим подземных вод

Наблюдения за режимом подземных вод проводились Дьяконовской партией с ноября 1965 г. по май 1967 г. на трех гидрорежимных створах. Первый створ пересекает долину р. Костромы у д. Карповское, второй – р. Монзу у д. Блошинка и третий находится на водоразделе небольших рек Побойшна и Каменка у ст. Побойшная. Наблюдения велись за режимом грунтовых вод современных и верхнечетвертичных аллювиальных и московских и днепровско-московских флювиогляциальных отложений, а также вод песчаных прослоев нижнего триаса, залегающих вблизи дневной поверхности.

Согласно классификации Г.Н. Каменского (1938 г.), на территории листа в зависимости от влияния метеорологических или гидрогеологических факторов и с учетом геоморфологических условий можно выделить два типа режима грунтовых вод: прибрежный и водораздельный.

Прибрежным типом режима характеризуются грунтовые воды поймы и надпойменных террас рек Костромы, Монзы, Тутки и их притоков, заключенных в современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложениях. На пойменных террасах рек максимальный подъем уровня грунтовых вод наступает вслед за подъемом воды в реке в конце апреля – мае. Затем в течение всего лета, осени и зимы происходит преимущественно снижение уровня и годовой минимум наступает в феврале – марте, незадолго до начала весеннего подъема уровня. При неглубоком залегании грунтовых вод на описываемый ход уровня режима накладываются осенние периоды выпадения большого количества атмосферных осадков. Годовая амплитуда колебания грунтовых вод в зависимости от расстояния от реки колеблется от 1,5 до 3,4 м. Так как надпойменные террасы рек Костромы и Монзы являются цокольными, то прибрежный характер уровня режима грунтовых вод имеют и воды, залегающие в верхних водоносных прослоях нижнетриасовых отложений, слагающих цоколь надпойменных террас.

Водораздельный тип режима грунтовых вод наблюдается в пределах всей территории листа, за исключением долин рек. Он характерен для водоносных горизонтов московских флювиогляциальных и ледниковых отложений. Степень и характер влияния метеорологических факторов на режим грунтовых вод зависит от особенностей рельефа и геологического строения. На плоских, слабо расчлененных водораздельных пространствах, покрытых с поверхности мало-мощным плащом песчаных флювиогляциальных отложений, которые под-

стилаются суглинистой водоупорной толщей, наблюдается резкий подъем уровней грунтовых вод в апреле, в период снеготаяния. При этом вся толща насыщается водой и уровень грунтовых вод почти достигает поверхности земли. То же наблюдается и в летне-осеннее время, во время интенсивного выпадения атмосферных осадков. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 1,7 м.

Наблюдения за уровнем режимом грунтовых вод московской морены не производились. Но, по опросным данным, уровни вод в колодцах колеблются очень сильно (до 3-5 м). Летом в засушливые годы уровни понижаются почти до дна колодца, а некоторые колодцы вообще высыхают. Но в дождливые годы, а также весной, в период снеготаяния, уровни воды находятся близко от поверхности.

Об уровненом режиме напорных вод водоносного горизонта днепровско-московских межморенных флювиогляциальных отложений можно судить по данным скв.23. Повышение уровня наблюдается в весеннее время, в период снеготаяния и приходится на апрель - май, минимальное стояние отмечается в августе. Годовая амплитуда колебания уровня равна 3,1 м.

О режиме напорных вод в нижнетриасовых отложениях имеются данные по скв.7. Наиболее высокое положение уровня приходится на весенний период, а наиболее низкое - на осенне-зимний. Годовая амплитуда колебания уровня равна 0,6 м. Повышение уровня в весенний период связано с увеличением интенсивности питания за счет инфильтрации вод из вышележащих водоносных горизонтов, обусловленной в свою очередь снеготаянием.

Температурный режим грунтовых вод находится в тесной связи с колебаниями температуры воздуха. Наиболее ярко это выражается на участках с неглубоким залеганием грунтовых вод. Температура последних летом повышается до 8-11°C, зимой понижается до нескольких градусов.

Условия формирования подземных вод и гидрохимическая зональность

На территории листа наблюдается вертикальная гидрохимическая зональность подземных вод, которая выражается с глубиной в увеличении минерализации и в изменении химического состава подземных вод от гидрокарбонатного до хлоридного через сульфатный.

Гидрохимическая зональность находится в тесной зависимости от солевого состава грунтов (рис.5). Увеличение минерализации подземных вод с глубиной вызвано в первую очередь засоленностью пород и соответствует на приведенном графике увеличению сухого

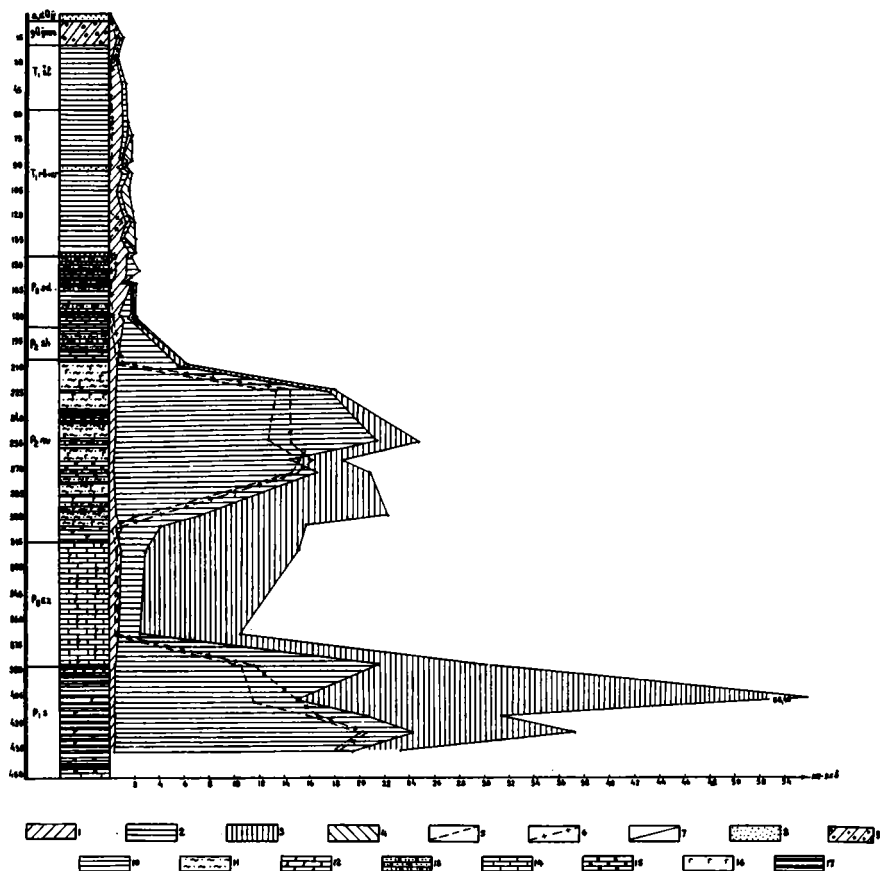


Рис.5. Гидрохимический разрез скв.40 (по водным вытяжкам грунтов). Составила Н.И.Кусалова

Химический состав: 1 - HCO_3^- ; 2 - SO_4^{2-} ; 3 - Cl^- ; 4 - CO_3^{2-} ; 5 - Ca^{++} ; 6 - Mg^{++} ; 7 - $\text{K}^+ + \text{Na}^{++}$. Литологический состав: 8 - песок; 9 - суглинок с гравием и галькой; 10 - глина; 11 - алевродит; 12 - мергель; 13 - песчаник; 14 - известняк; 15 - доломит; 16 - гипс; 17 - ангидрит

остатка водных вытяжек. Изменение химического состава вод в вертикальном разрезе, а именно переход их из гидрокарбонатных в сульфатные, а сульфатных в хлоридные, вызвано сменой литологического состава пород: в первом случае глинисто-песчаных, хорошо промытых пород загипсованными, во втором – загипсованных пород известняками, очевидно, содержащими хлористые соединения. Вышеописанная смена пород на графике сопровождается резкими пиками сульфат-иона и хлор-иона и образованных ими гипотетических солей.

В верхней части геологического разреза территории листа, в четвертичных и палеогеновых отложениях, залегают воды "выщелачивания" (Г.Н.Каменский и др., 1959 г.). Они имеют гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав и минерализацию до 1 г/л.

Эти воды формируются в процессе длительного выщелачивания горных пород атмосферными водами в условиях влажного климата, что приводит к более или менее полному удалению легко растворимых солей и выщелачиванию мало растворимых солей. Преобладающее значение в формировании их принадлежит инфильтрации атмосферных осадков. В сходных условиях, в районе Дьяконовского поднятия, формируются пресные воды нижнего триаса и верхней перми. Здесь в зоне выщелачивания и хорошей промытости пород образуются пресные гидрокарбонатные кальциево-магнєвые воды. На остальной территории к водам выщелачивания можно отнести воды нижнетриасовых отложений, но в формировании их химического состава с глубиной увеличивается значение подтока минерализованных сульфатных вод из нижележащих верхнепермских отложений. Поэтому в верхней части водоносного комплекса воды являются пресными гидрокарбонатными натриевыми, а в нижней – солоноватыми сульфатными натриевыми, с минерализацией до 1,6 г/л.

Воды, развитые в верхнепермских отложениях, имеют сульфатный натриевый состав и минерализацию 1,6–2,9 г/л. Образование химического состава их происходит в основном за счет растворения гипса, который присутствует в этих породах, что наглядно видно из графика гидрохимического разреза скв.40: загипсованные породы и гипсы, присутствующие в сухонских и северодвинских отложениях верхней перми, приводят к резкому увеличению содержания сульфат-иона в водных вытяжках.

В Казанских, нижнепермских и каменноугольных отложениях развиты солоноватые и соленые хлоридно-натриевые воды с минерализацией, увеличивающейся с глубиной от 10 до 100 г/л. Образование вод этого типа также следует отнести за счет выщелачивания и растворения солей водонесущих пород. Как видно из графика гидрохимического разреза скв.40, от кровли казанского яруса с глубиной

в водных вытяжках грунтов происходит резкое увеличение хлор-иона и натрий-иона и образование гипотетических хлористо-натриевых солей. Хлоридный натриевый состав водных вытяжек соответствует такому же составу подземных вод: вода, отобранная из скв.40 с глубины 330 м, имеет хлоридный натриевый состав и минерализацию 14,8 г/л (см. раздел "Водоносный горизонт казанских отложений"). Уменьшение минерализации подземных вод по разрезу снизу вверх связано со смещением этих вод с менее минерализованными водами, поступающими из вышележащих водоносных горизонтов.

Формированию соленых хлоридных натриевых вод способствует также замедленный водообмен, обусловленный характером залегания и движения подземных вод - небольшими уклонами и скоростями фильтрации, присутствием глинистой толщи в верхней части водоносного горизонта отложений казанского яруса и комплексов отложений нижней перми и карбона.

В девонских, нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложениях содержатся высокоминерализованные (от 200 до 270 г/л) воды (рассолы) хлоридного натриевого типа, являющиеся погребенными (реликтовыми) водами, подвергшимися глубокой метаморфизации.

В соответствии с вышеизложенным на описанной территории представляется возможным выделить три гидрохимические зоны, типичные для подземных вод Русской платформы (Н.И.Игнатович, 1944 г.).

Первая от поверхности - зона активного водообмена - прослеживается в пределах глубин, испытывающих влияние дренажа речной сети и характеризуется относительно большими скоростями фильтрации. В этой зоне формируются пресные гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые воды с минерализацией до 1 г/л. Они циркулируют в отложениях четвертичного, палеогенового и нижнетриасового возраста, а в районе Дьяконовского поднятия - и в отложениях верхней перми.

К этой зоне относятся также воды сульфатного натриевого состава с минерализацией до 1,6 г/л, залегающие в нижней части водоносного комплекса отложений и нижнего триаса и имеющие повышенную минерализацию, ввиду усиленного подтока снизу, из отложений перми, соленых сульфатных вод. Поэтому нижняя граница зоны свободного водообмена залегает глубже нижней границы гидрохимической зоны пресных вод. В пределах Дьяконовского поднятия она соответствует поверхности гипсово-ангидритовой толщи сакмарского яруса нижней перми. На остальной территории листа нижняя граница зоны проходит по подошве водоносного комплекса нижнего триаса. Общая мощность зоны составляет 200-300 м.

Вторая зона - затрудненного водообмена - характеризуется затрудненным стоком и замедленным водообменом.

В зоне затрудненного водообмена формируются сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные и хлоридные натриевые воды с минерализацией до 100 г/л (Н.А. Гатальский, 1954 г.). Химический состав последних находится в тесной связи с солевым составом пород: сульфатные воды образуются в загипсованных породах, хлоридные - в породах, содержащих соли хлора. Нижняя граница этой зоны на исследуемой территории не установлена. По соседней с востока территории (лист 0-38-УП) она проходит в низах нижнего карбона - в верхах верхнего девона, а в районе поднятий по поверхности гипсово-ангидритовой толщи.

Третья зона - зона весьма затрудненного водообмена (застойного режима), включающая водоносные горизонты и комплексы девонских, нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложений и вне пределов поднятий каменноугольных отложений, включает хлоридные натриевые рассолы с минерализацией до 270 г/л.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В настоящее время водоснабжение сельских населенных пунктов базируется в основном на использовании грунтовых вод первых от поверхности водоносных горизонтов четвертичных отложений или вод, спорадически распространенных в морене и в единичных случаях - водоносных комплексов дочетвертичных отложений. Водозабор осуществляется из шахтных колодцев, реже родников. Водоснабжение пос. Вохтоги производится за счет воды из р. Лежи.

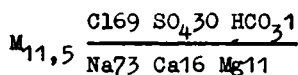
Основными и наиболее перспективными для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются водоносные комплексы нижнетриасовых и татарских отложений.

Повсеместное их распространение, сравнительно хорошая водообильность, надежная изоляция от поверхностного загрязнения, создают благоприятные условия для их широкой эксплуатации. Однако пресные воды татарских и нижней части нижнетриасовых отложений, пригодные для питьевого водоснабжения, развиты только в районе Дьяконовского поднятия. На эти воды в южной части территории листа Костромским управлением Мелиоводстроя пробурены для водоснабжения животноводческих ферм и питьевого водоснабжения поселков многочисленные скважины глубиной до 100-150 м. Дебиты скважин оставляют 1-4,2 л/сек, наиболее частые - 1,2-2,8 л/сек. Дьяконовской партией гидрогеологической экспедиции 23-го района на эти воды также пробурены для водоснабжения и сданы в эксплуа-

тацию скв. 40 и 41 с дебитом 0,2-1,1 л/сек. Полученные расходы скважин позволяют полностью удовлетворить потребности в хозяйственно-питьевой воде населенных пунктов и животноводческих ферм, на территории которых расположены эти скважины. Наличие в кровле эксплуатационных водоносных горизонтов водоупорных толщ исключает поверхностное загрязнение их. Поэтому вокруг скважин достаточно создать первый пояс строгой санитарной охраны радиусом 10-15м.

Кроме основных водоносных горизонтов и комплексов, на участках глубокого их залегания могут быть использованы для водоснабжения мелких населенных пунктов и сельскохозяйственных ферм воды флювиогляциальных межморенных днепровско-московских, интерстадиальных московских и нижнечетвертичных отложений. На эти водоносные горизонты также ведет бурение Костомская организация Мелиоводстрой, которая пробурила скважины в деревнях Обухово и Лытавино. Дьяконовской партией пробурены и сданы в эксплуатацию скважины на ст.Вохтога и ст.Каменка и в д.Тарасово. Дебиты скважин составляют 0,7-1,4 л/сек, удельные дебиты 0,1-0,4 л/сек.

Кроме использования подземных вод для питьевых и хозяйственных целей, воды перми и карбона могут быть использованы в лечебных целях. Воду скв.48, пробуренной в д.Афонино, Центральный научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии рекомендует использовать для лечения хронических заболеваний желудка, печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей. Эту воду институт рекомендует также использовать и для ванн при заболеваниях органов движения и опоры, периферической нервной системы и некоторых других. Вода скважины хлоридно-сульфатного натриевого состава с минерализацией 11,5 г/л. Формула солевого состава ее:



Вода скважины является довольно близким аналогом минеральных вод Ново-Ижевского источника (г.Ижевск Удмуртской АССР), скв.10 лечебной местности Нижне-Ивкино Кировской обл. и источника 2 курорта Трускавец.

Ввиду того, что эта скважина пробурена нефтеразведочной экспедицией Средневожского управления, и водоносные горизонты, вскрытые ею не изолированы между собой, то вышеописанный химический состав характеризует смешанную воду всех водоносных гори-

зонтов и комплексов, вскрытых скважиной, т.е. от четвертичных до карбоновых включительно. Но, по своему химическому составу вода скважины близка к воде водоносного горизонта отложений казанского яруса верхней перми.

Естественные ресурсы подземных вод

Естественные ресурсы подземных вод подсчитаны для зоны интенсивного водообмена комплексным гидролого-гидрогеологическим методом и выражаются в виде модуля подземного стока в л/сек·км², а также для отдельных водоносных горизонтов на всей площади их распространения в м³/сут. (табл. I9).

Таблица I9

Водоносный горизонт или комплекс	Площадь распространения, км ²	Водовмещающие породы	Интервал модуля подземного стока, л/сек·км ²	Характерный модуль подземного стока, л/сек·км ²	Естественные ресурсы, м ³ /сут
Водоносный горизонт московских флювиогляциальных отложений (rQII _m)	2190	Тонко- и мелкозернистые пески, супеси	До 0,5	0,3	56800
Водоносный горизонт межморенных днепровско-московских флювиогляциальных отложений (rQII _{d-m})	1460	Неоднородные пески, гравийно-галечниковые отложения	0,5-1,0	0,9	111800
Водоносный комплекс нижнетриасовых отложений (T _I)	4200	Тонко- и мелкозернистые глинистые пески и алевроиты	0,5-1,0	0,6	217700
Водоносный комплекс татарских отложений (P _{2t})	468	Пески, песчаники и алевроиты	0,5-1,0	0,6	24300
В с е г о					410600

Естественные ресурсы подземных вод в современных болотных отложениях (р_{qIV}), а также в аллювиальных отложениях террас (а_{qIV}, а_{qIII}), не подсчитаны, ввиду того, что на территории листа они имеют незначительные площади распространения. Ввиду незначительной площади распространения водоносного горизонта интэрстадиальных московских флювиогляциальных отложений ($f_{int}^{q_{III}}$) на территории листа модуль его подземного стока не был определен. Он ориентировочно принят равным 0,6 л/сек·км² по аналогии с модулем стока указанного водоносного горизонта, определенного на территории листа 0-38-УП, где горизонт имеет широкое распространение и модуль подземного стока определен по многочисленным измерениям.

Территория листа обводнена слабо. В основном модули подземного стока по всей территории колеблются от 0,3 до 0,6 л/сек·км², характеризую сток либо из четвертичных отложений, либо из верхней слабо обводненной части отложений нижнего триаса. В районе Дьяконовского поднятия модули подземного стока увеличиваются до 1,5 л/сек·км² (реки Монзы, Костромы) за счет совместного дренирования водоносных горизонтов четвертичных отложений и водоносных комплексов отложений нижнего триаса и татарского яруса.

Л И Т Е Р А Т У Р А

О п у б л и к о в а н н а я

А р х а н г е л ь с к и й А.Д. Тектоника докембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы – Изв.АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 2, 1937.

А р х а н г е л ь с к и й А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. М.–Л. 1941.

Б а к и р о в А.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. М., 1948.

Б а к и р о в А.А. Проблемы нефтегазоносности центральных областей Русской платформы в свете учения И.М.Губкина. – В кн.: Сборник геологических работ, посвященных памяти акад. И.М.Губкина. М., 1948.

Б а к и р о в А.А. Современное представление о геологическом строении кристаллического фундамента Русской платформы (по данным опорного бурения). – В кн.: Вопросы разведки и добычи нефти и газа. М.–Л., 1954.

Бакиров А.А. Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. М., 1957.

Бакиров А.А. Главнейшие черты геотектонического развития внутренней части Русской платформы. - В кн.: К геологии центральных областей Русской платформы. М., 1951.

Бакиров А.А. Стратиграфия и палеогеография центральных областей Русской платформы, в связи с оценкой нефтеносности. - Тр. ВНИГРИ. М., 1959.

Балтийская А.А., Великовская Е.М., Глико О.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37. Объяснительная записка. М., 1940.

Бирина Л.М. Стратиграфия и условия отложения девона в северной части Московской синеклизы. М., 1957.

Бороздина З.И. Стратиграфия и палеогеография пермских отложений северной части Волго-Уральской области. - Тр. ВНИГРИ, вып. XXV, М., 1959.

Бороздина З.И. Новые данные о тектонике территории Кировской области и Удмуртской АССР, в связи с ее нефтеносностью. - Сов. геология 1963, № 1.

Бороздина З.И., Горошкова В.А., Горштейн Н.А., Макарова Т.В. Основные закономерности в распределении фаций пермских отложений северной и восточной частей Волго-Уральской области и сопредельных районов. - Тр. ВНИГРИ, вып. XXXI. М., 1960.

Будялов Н.И., Гнедин К.И. Центральные районы Русской платформы - перспективный нефтегазоносный район. - Нефтегазовая геология и геофизика, 1965, № 12.

Вебер В.Н. Геологический разрез по линии Северной железной дороги. - Изв. Геол. ком., т.44, № 8, 1925.

Геологическая карта Костромского Поволжья. Масштаб 1:500 000. Средне-Волжское геологическое управление. Горький, 1963.

Геологическое строение центральных областей Русской платформы, в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. Под ред. С.К. Нечитайло. Л., 1957.

Гордасников В.Н., Троицкий В.Н. Средне-Русский авлакоген - стержневая структура Московской синеклизы. - Сов. геология, 1966, № 12.

Даньшин Б.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Иваново). Объяснительная записка, М., 1940.

Девонские отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. М.Ф.Филипповой. М.-Л., 1958.

Жуков В.А. Тектоника и структура Московской палеозойской котловины. БМОИП, сер.геол., № 5-6, 1945.

Иванов А.А. Тектоника севера Русской платформы по геофизическим данным. - Сов.геология, 1968, № 4.

Каменноугольные отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. Н.С.Ильиной М.-Л., 1958.

Карпинский А.П. К тектонике Европейской России. М., - Петроград, 1919-1920.

Карпинский А.П. Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 107. - Тр.Геол.ком., нов.сер., вып.158, 1928.

Люткевич Е.М. К геологии Солигаличского и соседних с ним районов. - Хозяйство, вып. 6-8, 1931.

Люткевич Е.М. Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 70-й (Тотьма, Кадников, Солигалич, Кологрив). - Тр. Сев. геол. упр., вып. I - М.-Л.- Архангельск, 1939.

Макарова Т.В. Пермские отложения центральных областей Русской платформы. М., 1957.

Московитин А.И. Вирмская эпоха (неоплейстоцен) европейской части СССР. М., 1950.

Московитин А.И. Соотношение надпойменных террас р.Волги и древних трансгрессий Каспия с оледенениями. - ДАН СССР, т.136, вып. 3, 1961.

Московитин А.И. Стратиграфия плейстоцена европейской части СССР. - Тр.ГИН АН СССР, вып. 156. М., 1967.

Нижнепалеозойские отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. З.П.Ивановой. Л., 1957.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 71. - Кострома, Макарьев (на Унже), Чухлома, Любим. - Тр. геол. ком., т.П, № I. Спб. 1885.

Пикторский П.Н. Геологические экскурсии по губерниям Ярославской и Костромской, - Тр. Ярославск. статист.ком. - вып. IV, 1868.

Пирогова Е.М., Теперина А.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Ярославль). Объяснительная записка. М., 1959.

Писарева В.В. Интерстадиальные образования московского оледенения и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений западной части Костромской области. 21У. Сб.статей по геологии и инженерной геологии, вып.4, 1965.

Северо-запад европейской части СССР, вып. 4. Л., изд. ЛГУ, 1965.

Суворов П.Г. Современное состояние поверхности докембрийского фундамента складчатого основания Русской платформы. Новости нефтяной техники. Нефтепромысловое дело, вып.2, 1955.

Торфяной фонд Вологодской области по состоянию разведанности на 1 января 1955 г. М., 1955.

Торфяной фонд Костромской области по состоянию разведанности на 1 января 1962 г. М., 1962.

Фотиади Э.Э. К вопросу о строении докембрийского складчатого основания Русской платформы. - ДАН СССР, т.УП, № 8, 1947.

Фотиади Э.Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. - Тр. ВНИГеофизика, вып. 4. М., 1938.

Хохлов П.С. О геологическом строении и перспективах нефтегазоносности центральных областей Русской платформы. - Геология нефти и газа, 1961, № 9.

Шатский Н.С. К вопросу о возрасте складчатого основания Русской платформы. - Сов. геология, 1940, № 10.

Шатский Н.С. Очерки тектоники Восточно-Европейской платформы. - БМОИП, сер.геол., тт.XIV-XV, 1937.

Фондовая

Акопов Ю.И., Байбакова Г.А. Отчет о сейсморазведочных работах КМПВ и МОВ партии 25/63-64 КГЭ и отряда I/63-64 КГП Костромской области РСФСР. М., 1964. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Акопов Ю.И., Григорьянц Э.А. Отчет о сейсморазведочных работах КМПВ партий № I/64 и 4/64-65. М., 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Бандурин С.И. и др. Отчет о работе Чухломской двухотрядной сейсморазведочной партии № 2/64 в летний период 1964 г. в Костромской области РСФСР. М., 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Бакиров А.А., Боровдина З.И. Геологическое строение, гидрогеология и гидрохимия северо-восточной части Ярославской области (Любим - Буй - Солигалич), Буй, 1942., (Главнефтеразведка, Комплексная экспедиция). Фонд ВНИГНИ.

Бибикова А.В. Гравиметрическая карта масштаба 1:1 000 000, лист 0-37. М., 1962. Фонд ВНИГНИ.

Бирин Л.М. Стратиграфия, условия отложения и перспективы нефтеносности девона северной части Московской синеклизы по данным бурения опорных и разведочных скважин. Фонд ВНИГНИ, 1949.

Блажий Т.В., Эскин В.М. Отчет о сейсморазведочных работах МОВ партий 26/63-64 в Костромской области РСФСР. М., 1964.

Болотина А.И. Сводка гидрогеологических материалов по подземным водам с прогнозной картой водообеспеченности Вологодской области (к кадастру подземных вод), Л., 1963. Союзгеолфонд.

Большакова П.А., Нажесткина С.И., Лобачев И.Н. и др. - Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-37-ХУШ. Отчет Буйской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1965-1967 гг. М., 1967. Фонды Гидроспецгеологии, Центргеологии; Союзгеолфонд.

Бороздина З.И. Альбом разрезов креплюсных скважин Солигаличской нефтеразведки. М., 1942. Фонд ВНИГНИ.

Бубнов В.П., Дипилин В.А., Трофимов В.Д. Отчет об электроразведочных работах методами МТЗ, МТП, МТГ в районе Чухломского вала Московской синеклизы партии 21/64. М., 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Буслович А.Л. и др. Отчет о результатах структурного бурения на Рослятинской площади Вологодской области в 1966-1967 гг., Ленинград. Фонд Севзапгеологии, Союзгеолфонд. 1967.

Василькова А.П. Отчет о результатах бурения параметрических колонковых скважин в пределах Солигаличско-Чухломской зоны и структурных гидротермальных скважин в районе глубокой параметрической скважины 3 - Чухлома за 1964-1966 гг. Галич, 1967. Фонда треста Ярославнефтегазразведка, Центргеологии, Союзгеолфонд.

Владимирский А.П. Годовой отчет о геологоразведочных работах, проводимых на Солигаличской структуре. М., 1941. Фонд ВНИГНИ.

Волков К.Д. и др. Отчет о результатах работ тематической партии по изучению нефтегазонасности территории ГУЦР (по состоянию на 1/VI 1964 г.). М., 1964. Фонд Центргеологии.

Волкова Н.Я. Обзор геологической изученности сырьевых баз предприятий промышленности стройматериалов Вологодской области по состоянию на I/I 1964 г. Л., 1964, Союзгеолфонд.

Гафаров Р.А. Отчет об аэромагнитной съемке в северной части Русской платформы за 1956 год. Отчет Архангельской аэромагнитной партии № 67/56. М., 1956, Союзгеолфонд.

Гей В.П., Бителева Н.Г., Ванчугов В.С. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштабов 1:200 000 и 1:50 000 бассейна р.Лежи (Вологодская обл.). Л., 1967. Союзгеолфонд.

Гольц С.И., Журавлев А.В., Сангатулина Д.И. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-38-УШ. Отчет Судайской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1965-1966 гг. М., 1966. Фонды Гидроспецгеологии, Центргеологии, Союзгеолфонд.

Денисова О.А. Схематическая карта распространения водоносных горизонтов и их химизма Ивановской и Ярославской областей с объяснительными записками. М., 1936. Фонд Центргеологии.

Евсеенков А.И., Медем А.А., Кусалова Н.И. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия листа 0-37-XXIII. Отчет Нерехтской гидрогеологической партии за 1962-1963 гг. М., 1964. Фонды Гидроспецгеологии, Центргеологии, Союзгеолфонд.

Евсеенков А.И., Кирichenko А.А., Сидорова Ю.Б. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-37-ХП. Промежуточный отчет Дьяконовской партии о гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1965 году. М., 1966. Фонды Гидроспецгеологии, Центргеологии; Союзгеолфонд.

Жаренова Т.Г. и др. Отчет о сейсморазведочных работах МОБ Буйской двухотрядной партии № 11/65-66 в зимний период 1965/66 г. в Костромской и Вологодской областях РСФСР. Кострома, 1966. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеология, фонд Центргеологии.

Жаренов А.П., Булыгин А.Г. Отчет о работах Талицкой двухотрядной сейсморазведочной партии № 12/66-67 и Буйской двухотрядной сейсморазведочной партии № 13/66-67, проведенных в Костромской, Вологодской и Ярославской областях. Кострома, 1967. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Ж и г а л и н А.Д. и др. Отчет о производственных электро-разведочных работах методом теллурических токов в пределах северо-восточной части Московской синеклизы (Костромская и Вологодская области). М., 1968. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

З а н д е р В.Н. и др. Отчет о результатах работ тематической партии № 7/3 по теме: Обобщение и анализ материалов аэромагнитной съемки на Русской платформе. Л., 1965. Фонд Зап.геофиз. треста, Союзгеолфонд.

З а н д е р В.Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. Л., 1960. Союзгеолфонд, 1960.

К и й к о Е.П., С т а р о в о й т Р.Д., П о п о в В.С. Оценка естественных ресурсов подземных вод Костромской области. Промежуточный отчет Гидрологической партии за 1967-1968 гг. М., 1968. Фонд Гидроспецгеологии, Союзгеолфонд.

К о з л о в а Е.В. Отчет о поисковых работах на балластные и каменные материалы на участке ст.Лежа - ст.Буй Сев.ж.д. Фонд М., 1948. Центргеологии.

К о п и л е в и ч Е.А. и др. Отчет о сейсморазведочных работах КМПВ и МОВ партий № 25/63 и 26/63 в Костромской области РСФСР. М., 1964. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

К о р д у н Б.М., Ж у р а в л е в А.В., С а н г а т у л и н а Д.И. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-38-УП. Отчет Судайской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1963-1965 гг. М., 1965. Фонды Гидроспецгеологии, Центргеологии, Союзгеолфонд.

Л о з о в с к и й В.Р. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-38-ХУ. Отчет Мантуровской гидрогеологической партии за 1960-1962 гг. М., 1962. Фонд Гидроспецгеологии, Центргеологии, Союзгеолфонд.

Л я х о в а С.И., С о к о л о в а В.И., К и р ь я н о в а Н.И. Отчет о сейсморазведочных работах МОВ Буйской двухотрядной партии 2/65 в летний период 1965 г. в Костромской области РСФСР. Кострома, 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Л я х о в а С.И. Отчет о работах Николо-Березовецкой двухотрядной партии № 6/64-65 в зимний период 1964-1965 гг. в Костромской области РСФСР. Кострома, 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Маева Е.А., Птицына И.П. Отчет Вологодской аэромагнитной партии за 1966 г. Л., 1967. Фонд Зап.геофиз.треста, Союзгеолфонд.

Медем А.А., Евсеенков А.И., Кусалова Н.И. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-38-ХІV. Отчет Нейской гидрогеологической партии за 1959-1961 гг. М., 1962. Фонды Гидроспецгеологии, Центр-геологии, Союзгеолфонд.

Медем А.А., Евсеенков А.И., Кусалова Н.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист 0-38-ХІV. Фонд Гидроспецгеологии.

Мельникова А.Т. и др. Отчет о работах Вологодской гравиразведочной партии № 19/60. М., 1961, Союзгеолфонд.

Нелюбов Л.П. Сводная гидрогеологическая карта северной половины листа 0-37 (Вологда) масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка. М., 1951. Союзгеолфонд.

Ртищева Е.В. и др. Отчет о ревизионно-рекогносцировочном обследовании минеральных вод и грязей Великолукской, Вологодской и Архангельской областей РСФСР. Л., 1951. Союзгеолфонд.

Розенберг Е.Н. и др. Отчет о работе Буйской двухотрядной сейсмической партии КМПВ № 5/67, проведенной в Ивановской, Костромской и Вологодской областях РСФСР. Кострома, 1968, Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Рубцова В.А. и др. Отчет тематической партии № 8/65-66 по теме: Обобщение сейсморазведочных материалов МОВ с целью построения сводных структурных карт масштаба 1:100 000 по отражающим горизонтам перми, карбона и девона. Кострома, 1966. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Рубцова В.А. и др. Обобщение и оперативный анализ сейсмических материалов МОВ и КМПВ с целью выдачи единых структурных построений по территории деятельности Костромской геофизической экспедиции. Кострома, 1968. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Савинов Ю.А. Карта четвертичных отложений Вологодской и Архангельской областей масштаба 1:1 500 000. Л., 1963, Союзгеолфонд.

Салтыкова Л.В. Отчет о поисковых работах на песчано-гравийный материал, известковые туфы и галзу, проведенных Лекской партией в Грязовецком районе Вологодской области в 1960-1961 гг. Л., 1962.

Соколова В.Б., Бителева Н.Г. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба

1:200 000 междуречья Вологды и Ухтомы (район г.Вологды). Л., 1964. Фонд Севзапгеологии.

С т р о к Н.И., Н а й д е н о в а В.И. и др. Отчет Любимской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-37-ХУП, проведенной в 1964-1965 гг. М., 1967. Фонд Центрагеологии, Союзгеолфонд.

Т а ш к и н о в И.Л. Отчет о работе Солигаличской магнитометрической партии. М., 1941. Фонд ВНИГНИ.

Т а ш к и н о в М.А. Отчет о работах Буйской магнитометрической партии № 6 МПРТ в северо-восточной части Ярославской области. М., 1942. Союзгеолфонд.

Т е м к и н а Э.А., Б л а ж и й Т.В. Отчет о сейсморазведочных работах КМПВ и МОВ партий № 25/62 и 25/62-63 в Костромской области РСФСР. М., 1963. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Т о л к а ч е в М.И. Результаты электроразведочных работ в Солигаличском районе Ярославской области. М., 1940.

Т р о и ц к и й В.Н., Г о р д а с н и к о в В.Н. и др. Отчет о результатах работ тематической партии № 17/61 по теме: Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы. М., 1963. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Т р о и ц к и й В.Н. и др. Отчет о результатах тематических работ партии № 17/63 по теме: Тектоническое районирование территории центральной части Московской синеклизы и западной части Верхне-Камской впадины. М., 1965. Геофизнефтеуглеразведка.

Т р о и ц к и й В.Н., Л е в и т о в М.Е. (руководители темы), Гордасников В.Н. и др. Отчет о результатах работ тематической партии № 17/65 по теме: Оперативный анализ геофизических и геологических материалов с целью уточнения ранее выполненных структурно-тектонических построений масштаба 1:500 000 по Московской синеклизе и Среднему Прикамью. М., 1966. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Т р о и ц к и й В.Н. и др. Отчет о результатах работ тематической партии № 17/67 КТИЭ по теме: Тематические работы по составлению карт прогноза локальных структур по территории центральной части Московской синеклизы. М., 1968. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Ф е д о р о в А.Н. Нефтепоисковые работы в Солигаличском районе и в бассейне р.Сухоны. 1939. Фонд ВНИГНИ.

Федоров А.Н. Сводный отчет по Солигаличской опорной скважине № I, М., 1955. Фонд ВНИГНИ.

Халтурин Д.С. Структура докембрия и ее соотношение со структурой осадочного покрова центра и востока Русской платформы. 1949. Союзгеолфонд.

Эскин В.М. и др. Отчет о сейсморазведочных работах МОВ Солигаличской партии № 5/64-65 в Костромской области РСФСР в зимний период 1964-1965 гг. М., 1965. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Эскин В.М. и др. Отчет о сейсморазведочных работах КМПВ и МОВ сейсмопартий № I2/65-66 и № I3/65-66 в зимний период 1965-1966 гг. Кострома, 1967. Геофизнефтеуглеразведка, Союзгеолфонд.

Яунпутинь А.И. Описание района Северной железной дороги в целях инженерно-геологических исследований. Л., 1934. ЛГУ, Союзгеолфонд.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала и его фондный №
1	Козлова Е.В.	Отчет о поисковых работах на балластные и каменные материалы на участках ст. Лежа - ст. Буй Северной ж. д.	1948	Союзгеол-фонд,
2				I49419
2	Салтыкова Л.В.	Отчет о поисковых работах на песчано-гравийный материал, проведенных Лежской партией в Грязовецком районе Вологодской области	1962	Там же, 24II68
3		Торфяной фонд РСФСР. Костромская область.	1962	Ин-т Гипроторфразведка (Москва)
4		Торфяной фонд РСФСР. Вологодская область.	1955	Там же
5	Евсеевков А.И. и др.	Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-37-ХП	1968	Фонд Гидроспецгеологии, Союзгеол-фонд

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-37-ХП ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ СССР
МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Вид полезного ископаемого, наименование месторождения	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное). Для торфяных: (В-верховое, Н-низинное, П-переходное)	№ материала по списку (прилож. 2)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
		Торф				
13	III-I	Демьяновское	Не эксплуатируется	В	3	Запасы 8528 тыс.м ³
8	II-3	Зеленое	То же	В	4	Запасы 2900 тыс.м ³
22	IV-2	Кистино	"	П	3	Запасы 3447 тыс.м ³
4	I-4	Севдугское	"	П	4	Запасы 14319 тыс.м ³
5	I-4	Скородумское	"	Н	4	Запасы 7260 тыс.м ³
2	I-2	Сухонское	"	Н	4	Запасы 54955 тыс.м ³
3	I-3	Токовое	"	П	4	Запасы 592 тыс.м ³
9	II-4	Чистое	"	П	4	Запасы 7300 тыс.м ³
15	III-2	Чистое Тутковское (Гореловское)	"	В	4	Запасы 15918 тыс.м ³

I	2	3	4	5	6	7
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ						
Глинистые породы						
Глины кирпичные						
18	Ш-4	Амелино	Не эксплуатируется	К	5	Ориентировочные запасы 700 тыс.м ³
7	П-2	Кирпичный завод	То же	К	5	То же, 600 тыс.м ³
19	П-4	Погорелово	"	К	5	То же, 1 млн.м ³
21	IV-I	Тарасово	"	К	5	То же, свх-ше 1 млн.м ³
Обломочные породы						
Песок строительный						
27	IV-4	Васильевское	Эксплуатируется местным населением	К	5	То же, 250 тыс.м ³
14	Ш-I	Демьяновское	То же	К	5	То же, 1 млн.м ³
24	IV-2	Карповское	"	К	5	То же, 90 тыс.м ³
16	Ш-3	Соколовское	Не эксплуатируется	К	5	То же, 1,5 млн.м ³
23	IV-2	Починок	То же	К	5	То же, 1,5 млн.м ³
25	IV-3	Талица	Эксплуатируется местным населением	К	5	То же, 60 тыс.м ³
17	Ш-4	Фадеевское	Не эксплуатируется	К	5	Ориентировочные запасы 150 тыс.м ³

1	2	3	4	5	6	7
I	I-I	Федорово	Не эксплуатируется	К	5	Ориентировочные запасы I млн. м ³
	Галька и гравий					
20	III-4	Ананьино	Не эксплуатируется	К	5	То же, 390 тыс.м ³
26	III-4	Аносово	То же	К	5	То же, 70 тыс.м ³
10	II-4	Заболотье	Эксплуатируется населением	К	5	То же, 270 тыс.м ³
II	III-I	Каменка	Не эксплуатируется	К	5	То же, 103 тыс.м ³
6	I-4	Кора	То же	К	5	То же, 100 тыс.м ³
12	I-4	Орлово	"	К	5	То же, 432 тыс.м ³

РЕЕСТР БУРОВЫХ СКВАЖИН ЛИСТА

№ на кар-те	Индекс клетки на кар-те	абс. высота устья, м	Глубина скважины, м	С какой целью и когда пробурена скважина, год	Мощность				
					aQ_{IV}	prQ_{III}	aQ_{III}^{v2-3}	$aQ_{III}^{m\kappa-vI}$	$a, lQ_{III}^{m\kappa}$
20	I-I	150	315,5	Картин- ровочная, 1966	3	-	-	-	-
21	I-2	150	205,5	" 1965	-	-	-	-	-
22	I-3	133	213,1	" 1966	-	-	-	-	-
23	II-2	140	357,1	" 1966	-	-	-	-	-
24	III-I	110	35	" 1965	-	-	9,5	-	-
25	III-3	110	211,5	" 1967	-	-	3,5	-	-
26	III-4	125	14,5	" 1967	1,3	-	-	-	-
27	IV-I	142	17,2	" 1967	-	2,4	-	-	-
28	IV-I	145	17,5	" 1965	-	2,5	-	-	-
29	IV-I	158	274	" 1967	-	-	-	-	-
30	IV-2	130	10	" 1965	-	-	-	-	-
31	IV-3	102	13,5	" 1965	-	-	-	10,1	-
32	IV-3	125	17,5	" 1965	-	-	-	-	-
33	IV-3	182	18,6	" 1965	-	-	-	-	6
34	IV-4	205	114	" 1967	-	2	-	-	-
35	IV-2	182	502	" 1965	-	-	-	-	-

пройденных скважин , м								Откуда заимствованы данные
$fQ_{II}^{m_3}$	$lgQ_{II}^{m_3}$	$gQ_{II}^{m_3}$	$gQ_{II}^{m_2}$	$lg, f gQ_{II}^{m_3} I-2$	$gQ_{II}^{m_3} 1$	$fQ_{II}^{dn-m_3}$	gQ_{II}^{dn}	
-	-	40,3	-	-	-	-	-	Бессенков и др. (1968ф), скв. II0
-	2,1	41,3	-	-	-	10,8	-	То же, скв. I05
4,2	-	5,2	-	-	-	4,7	5,2	" скв. I09
-	2,4	13,6	-	-	-	4,7	12,3	" скв. I08
-	-	17,7	-	-	-	7,7	-	" скв. 7
-	-	13,3	-	-	-	23,2	-	" скв. II9
10,9	-	-	-	-	-	-	-	" скв. 83
-	3,9	10,9	-	-	-	-	-	" скв. 65
-	2	7	-	-	-	-	-	" скв. 3
-	5,5	4,8	-	-	-	-	-	" скв. II4
-	4	3,5	-	-	-	-	-	" скв. 33
-	-	3,3	-	-	-	-	-	" скв. 40
-	I	9,9	-	-	-	4,1	2,3	" скв. 43
-	-	12,6	-	-	-	-	-	" скв. 46
-	-	-	23	5	43,5	-	-	" скв. I22
-	-	54	-	-	-	-	-	" скв. I3-H

№ на карте	Индекс на карте	Абс.высота устья, м	Глубина скважины, м	С какой целью и когда пробурена скважина, год	Мощность		
					Q	$T_I \cdot l$	$T_I \cdot l + h_i$
I	2	3	4	5	6	7	8
1	I-I	I50	315,5	Картировочная, 1966.	43,3	16,5	98
2	I-2	I50	205,5	То же, 1965	54,3	32,1	91,1
3	I-2	I52	217	То же	43,6	45,2	90,1
4	I-3	I33	213,2	Картировочная, 1966.	19,4	79,6	100,8
5	I-4	I34	225,7	То же, 1965	64,8	46,2	103,1
6	II-2	I47	252	То же	48,5	56,8	66,8
7	II-2	I40	357,2	Картировочная, 1966	32,7	43,5	91
8	II-3	I51	213,6	То же, 1965	43	84,6	Вскр. 86
9	III-I	I08,5	402	Структурная, 1967	35	$T_I - 79,5$	
10	Б-III	II0	211,5	Картировочная, 1967	40	10,6	79,2
11	В-III	III	43,6	Структурная, 1967	41	$T_I - 105$	
12	В-IV	I60	316,5	Картировочная, 1967-1968	40	-	90
13	Г-I	I58	274	То же, 1966-1967	10,3	-	58,9

(К КАРТЕ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ)

ПРОЙДЕННЫХ СКВАЖИНОЙ ОТЛОЖЕНИЙ, м								Откуда заимствованы данные
P _{2sd}	P _{2sh}	P _{2nu}	P _{2kz}	P _{1s}	P _{1as}	C _{3or}	C _{3g}	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
33	56	Вскр. 28,5	-	-	-	-	-	Евсеенков и др. (1968ф) скв. II0
Вскр. 28	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв. I05
Вскр. 38,1	-	-	-	-	-	-	-	" скв. I06
Вскр. 28,8	-	-	-	-	-	-	-	" скв. I09
Вскр. II,6	-	-	-	-	-	-	-	" скв. I02
61,4	Вскр. 18,5	-	-	-	-	-	-	" скв. I04
50,5	46	83,5	Вскр. 10,2	-	-	-	-	" скв. I08
-	-	-	-	-	-	-	-	" скв. I01
P _{2t} - 181,5		56	Вскр. 50	-	-	-	-	Трест Ярослав- нефтеуглеразвед- ка, Галичская нефтеразв экспе- диция, скв. 62 (Орлово)
30,7	P _{2t1} -	Вскр. 51	-	-	-	-	-	Евсеенков и др. (1968ф), скв. II9
31,5	54,0	80,5	72	Вскр. 52	-	-	-	Трест Ярослав- нефтеуглеразвед- ка, Галичская нефтеразвед. экспедиция, скв. 60 (Малышки- но)
36,5	53	80,7	Вскр. 16,3	-	-	-	-	Евсеенков и др. (1968ф), скв. I21
47,8	46	80,7	Вскр. 30,3	-	-	-	-	То же, II4

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Г-II	115	426	Структурная, 1967	5	-	-
15	Г-II	100	361	То же, 1966	7	-	43
16	Г-II	97	364	То же, 1966	56	-	35
17	Г-III	160	452,6	Карттировочная, 1967	18,1	38,1	89,3
18	Г-IV	182	502	Структурная, 1965	54	65	83
19	Г-IV	182	242,7	Карттировочная, 1965	57,8	67,6	75
Лист 0-37-ХП		146,2	538,5	То же, 1964- 1965	24 Рг ₂₋₃	73 - 21,4	

9	10	11	12	13	14	15	16	17
37	40	75	71,5	69,5	70	16?	Вскр. 42?	Трест Ярославнеф- теуглеразведка, Галичская нефте- развед. экспедиция, скв 66 (Афонино)
52	42	88	65	Вскр. 66	-	-	-	То же, скв. 55 (Карповское)
42	50	88	69	Вскр. 24	-	-	-	То же, скв. 54 (Талица)
40,5	48	88	71,7	Вскр. 59	-	-	-	Евсеенков и др. (1968ф), скв 115
39	49	87	77	Вскр. 46	-	-	-	Трест Ярославнеф- теуглеразведка, Галичская нефте- развед. экспеди- ция, скв. 13 (Елегино)
Вскр. 35	-	-	-	-	-	-	-	Евсеенков и др. (1968ф), скв. 500 (Елегино)
		89,6	52,4	55	57	12,5	Вскр. 36,7	Гей и др., (1967ф), скв. 126 (Сидорово)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	13
Тектоника	44
Геоморфология	49
Полезные ископаемые	55
Подземные воды	69
Общая характеристика подземных вод	69
Основные гидрогеологические закономерности	106
Народохозяйственное значение подземных вод	111
Литература	114
Приложения	124

В брошюре пронумеровано 135 стр.

Редактор М.А.Трифорова
Технический редактор Е.М.Павлова
Корректор Я.В.Ерошкина

Сдано в печать 20.12.78.

Подписано к печати 26.02.82.

Тираж 198 экз.

Формат 60x90/16

Печ.л.8,5

Заказ 472с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"

