

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАИОНОВ

Уч. № 068

Экз. №

00173

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ТИХВИНСКО-ОНЕЖСКАЯ

Лист О-37-ХVII

Объяснительная записка

Составители: *Н.И. Строк, В.И. Найденова, Л.П. Никифорова*
Редакторы: *Э.И. Бороздина, М.Р. Никитин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
26 ноября 1968 г., протокол № 36

МОСКВА 1979

ВВЕДЕНИЕ

При подготовке к изданию листа 0-37-ХУП основным материалом послужил отчет о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной Любимской партией Геологического управления центральных районов (ГУЦР) в 1964-1965 гг.

Лист подготовлен к изданию в 1967 г. ст.геологом Н.И.Строком, геологом В.И.Найденковой и гидрогеологом Л.П.Никифоровой. Редактирование геологической части записки осуществлено Э.И.Бороздиной, гидрогеологической - М.Р.Никитиным.

Подготовленные к изданию карты в различной степени основаны на фактическим материалом. Карта четвертичных отложений вполне кондиционная и соответствует требованиям, предъявляемым к картам масштаба 1:200 000. При составлении карты дочетвертичных отложений использовано описание 80 искусственных и естественных обнажений и около 100 разведочных, структурных, буровых на воду и картировочных скважин. Рисовка контуров этой карты определяется попреобранной дочетвертичной эрозийной сетью. По своей обоснованности и детальности стратиграфического расчленения она может считаться кондиционной для закрытых районов с мощным чехлом четвертичных отложений. Гидрогеологическая карта ввиду сложности гидрогеологического разреза составлена на двух листах. При ее составлении использовано описание 630 колодезей, 35 родников, 54 буровых на воду скважин. Она также является кондиционной.

Рассматриваемая территория расположена между $58^{\circ}00'$ - $58^{\circ}40'$ с.ш. и $40^{\circ}00'$ - $41^{\circ}00'$ в.д., занимает площадь 4 350 км² и входит в состав Ярославской (Даниловский и Любимский районы), Вологодской (Грязовецкий район) и Костромской (Костромской район) областей. В оротрафическом отношении район расположен в пределах Даниловской гряды и Костромской низины. Даниловская моренная гряда занимает западную и северную части территории и представляет собой возвышенность, поднимающуюся в среднем на 150-250 м над уровнем моря. Максимальной высотой (180-250 м абсолютной высоты) и развитием крупнохолмистого рельефа характеризуется северо-западный участок территории. В этом районе зафиксирована максимальная абсолютная отметка поверхности - холм Шуйская Гора (252,6 м). На западе и юго-западе гряды абсолютные высоты составляют 170-190 м,

а отдельные холмы достигают 200-205 м (д. Пиналево).

Северо-восточная часть территории, где проходит линия Волго-Северодвинского (Сухонского) водораздела, характеризуется плоским, крайне однообразным, выровненным рельефом. На междуречье Луны и Соты, прорезающих Даниловскую гряду, поверхность снижается до 170-150 м, вершины отдельных холмов достигают здесь 180-185 м абсолютной высоты. Даниловская гряда широкими (10-20 км) ступенями - террасами спускается к Костромской низине, занятой почти все юго-восточную четверть территории. Абсолютные высоты низины 85-115 м. В южной части ее располагается низшее течение р. Кострома и низовья ее крупных притоков - рек Мези, Андобы, Обнора, Соты, Касты. Озерно-аливиальный рельеф низины однообразный, плоский, с большим количеством реликтовых озер и болот. Заболоченность усиливается в связи с подпором р. Костромой и низовья ее притоков Костромским водохранилищем, северное окончание которого располагается на крайней юго-восточке территории; НПХ водохранилища - 84,4 м абсолютной высоты.

Речная сеть принадлежит бассейнам рек Кострома и Сухона. Крупнейшая река района - Кострома - пересекает юго-восточную часть территории своим нижним течением. Долина реки симметричная, с хорошо выраженной поймой шириной до 10 км; ширина долины до 30 км; уклон русла 0,25 м/км. В пределах территории находится несколько крупных левых притоков р. Кострома (реки Андоба и Меза), а также средние и нижние течения правых притоков (реки Обнора, Соты, Касты). Впадающая в Сухону р. Лежа представляет лишь свои истоки. Господствует юго-восточное направление рек, протяженность их не превышает 100-150 км, площадь водосбора до 1700 км².

Для рек района характерны слабообработанные долины шириной до 1,0-1,5 км, спокойное течение, хорошо выраженные меандры, частые плесы; уклон рек составляет 0,2-0,5 м/км, преобладающая скорость течения равна 0,1-0,3 м/сек. Средний многолетний модуль стока - 0,4-2,0 л/сек.км². В питании рек 80% составляет атмосферные осадки, 20% приходится на подземное питание. Все реки равнинного типа, с высоким весенним половодьем и низким стоком в остальную часть года. На время половодья приходится 70% годового стока, на зиму 10% и на лето 20%. Высота весеннего подъема уровня рек Соты и Обнора (в конце марта - начале апреля) достигает 5-10 м, паводок продолжается 15-20 дней; сток р. Кострома зарегулирован плотинами. Меженный уровень устанавливается к концу мая - началу июня и нарушается незначительными летними и

осенними паводками. Самый низкий уровень отмечается во вторую декаду ноября, перед началом ледостава. Ледостав длится 110-180 дней, толщина льда достигает 0,5-1,0 м (малые реки на отдельных участках промерзают до дна). По химическому составу поверхностные воды гидрокарбонатные кальциевые, с общей минерализацией 0,1-0,3 г/л.

Климат района резко континентальный, со среднегодовой температурой воздуха (г. Данилов) 1,5-2,9°C и абсолютной годовой амплитудой 77°C (от минуса 43 до 34°C). Среднегодовая температура самого холодного месяца (января) минус 12°C, самого теплого (июля) 18,8°C. Осень и весна порада неустойчивая, летом иногда выпадает снег. Количество осадков составляет 550-600 мм/год, максимум их приходится на летние месяцы; 60% осадков приходится на испарение, 34% на поверхностный сток и лишь 6% на подземное питание. Ветры имеют зимой юго-западное, летом - западное и северо-западное направления, скорость их максимальна весной и достигает 4-6 м/сек. Снеговой покров держится с конца октября - начала ноября до середины апреля и не превышает 0,66-1,2 м. Глубина промерзания грунтов составляет 1,0-1,8 м.

Почвы района подзолистые, дерново-подзолистые, торфяно-подзолистые, торфяно-болотные, суходольные луговые и аллювиально-дерновые. Территория расположена в подзоне хвойных лесов (важногайты); лесные массивы занимают около 80% территории и представлены елью, реже сосной, а также березой, осинкой, с подлеском из ольхи, лещины и др. Остальная часть территории распахана и занята посевами ржи, картофеля, льна. Животный мир типичного типа.

Территория заселена неравномерно. Большое количество населенных пунктов сосредоточено в ее южной и центральной частях. Слабо заселены северо-восточная (залесянная и заболоченная) и юго-восточная (занятая поймой Костромой) части площади. Население занято в основном в сельском хозяйстве; в городах Данилове и Любиме имеются металлоперерабатывающие, паровозоремонтные, деревообрабатывающие, пищевые, швейные и строительные предприятия.

Основные железнодорожные магистрали Москва - Владивосток и Москва - Воркута проходят через ст. Данилов. Шоссеиная дорога Ярославль - Вологда пересекает западную часть территории; грунтовые дороги связывают города Данилов и Любим с селами Середа, Коза, Закобьяино и др. Проселочные дороги многочисленны, но слабо проходят.

Первые сведения о геологии района относятся к середине прош-

лого века, когда маршрутными исследованиями И.Г.Блазуса (1840-1841 гг.), П.Н.Пикторского (1866), С.Н.Никитина (1869-1870 гг.) и К.О.Милашевича (1878 г.) было установлено широкое развитие четвертичных отложений, обнаружены выходы пермских красноцветов в долине р.Шерны и выходы белых кварцевых песков в долине р.Оснора.

Выходы пермских отложений на дневную поверхность П.Н.Пикторский объяснил "причинами тектонического характера" и высказал предположение о наличии Лобмиского поднятия. Проведенные исследования послужили основой для составления геологических деэтиверстных карт 56 и 71 листов, куда входит и описываемая территория (Никитин, 1884, 1885). В объяснительных записках к картам С.Н.Никитин уделял большое внимание стратиграфии юрских и четвертичных отложений.

В тридцатые годы XX столетия в связи с началом поисков нефти и газа на Русской платформе была проведена повторная геологическая съемка 56 листа, сопровождавшаяся небольшим объемом бурения. Е.И.Сомов (1935ф) на геологической карте этого листа показал, в отличие от работ С.Н.Никитина, повсеместное развитие верхнеюрских и нижнемеловых отложений. В четвертичных отложениях Е.И.Сомов выделил миндельскую, рисскую и вырскую морены, раздельные невыдержанными прослоями песков.

В 1940 г. Б.М.Даньшин, используя весь накопленный за прошедшее время материал, составил геологическую карту листа 0-37 (Иваново). Это была первая карта масштаба 1:1 000 000.

В 1942 г. А.А.Бакиров провел геолого-гидрохимическую съемку масштаба 1:200 000 на территории, расположенной между городами Любимом и Солиглайцем. В результате этих работ и структурного бурения, проведенного в начале сороковых годов в районе г.Солиглайца, были детально изучены пермские, нижнетриасовые, юрские, меловые и четвертичные отложения. Были подтверждены также Лобмиское и Солиглайское поднятия.

Большое значение для познания глубинного строения территории имело бурение Лобмиской опорной скважины (1951-1953 гг.) и структурно-картировочных (кредитных) скважин в пределах Лобмиского поднятия. В Лобмиской опорной скважине, пробуренной до глубины 2100 м и остановленной в породах ордовика, В.В.Чудлова, З.П.Иванова и др. (1954ф), Л.М.Бирнина (1952ф), Н.С.Ильина (1952ф), Л.А.Дмитриева и В.М.Бужилова (1953ф) и Т.В.Макарова (1953ф) на основании многочисленных фаунистических и спорово-пыльцевых определений произвели детальное стратиграфическое расчленение отложений ордовика, девона, карбона и перми.

По материалам кредитного бурения М.Н.Даньшин (1954ф) составил структурные карты по различным стратиграфическим горизонтам перми и верхнего карбона. На всех картах четко вырисовывается Лобмиское поднятие северо-восточного простирания с амплитудой по пермским отложениям 88-95 м. К этому же времени относятся геологические исследования в пределах Костромского Поволжья, в результате которых Д.Л.Фрухт (1953ф) составила сводную геологическую и цели ряд структурных карт масштаба 1:200 000. В преддверии описываемой территории Д.Л.Фрухт полностью повторила составленную ранее геологическую карту А.А.Бакирова (1942ф).

В 1960 г. Е.М.Пироговой и А.И.Телериной под редакцией Р.И.Пистрака была издана геологическая карта листа 0-37 (Ярославль) масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней; при составлении карт использован большой фактический материал, накопившийся после издания первого варианта этой же карты (Даньшин, 1940).

В начале 60-х годов на смежных с описываемой территориях (листы 0-37-Х, 0-37-ХІ, 0-37-ХІІ, 0-37-ХІІІ, 0-37-ХІV) были проведены геолого-гидрогеологические съемки масштаба 1:200 000, на основе которых В.Б.Соколовой и др. (1964ф), В.П.Теем и др. (1967ф), П.А.Большаковой и др. (1963ф, 1967ф), А.И.Евсеевским и др. (1964ф) составлены геологические и гидрогеологические карты. В этих работах на основе большого фактического материала освещается геологическое и тектоническое развитие центральной части Московской синеклизы, изучены гидрогеологические условия района и его перспективность для поисков различных видов полезных ископаемых.

В 1965 г. коллектив авторов ГУПР под руководством К.В.Волкова (Волков и др., 1964ф, 1965ф) составил карту прогноза нефтегазонасыщенности и карту поверхности кристаллического фундамента Среднерусского бассейна и объяснительную записку к ним. В этой работе район Лобмиского и Даниловского поднятий оценивается как весьма перспективный для поисков нефти и газа.

В связи с положительной оценкой перспектив нефтегазонасыщенности района в 1964 г. в пределах Лобмиского поднятия Нефтегазодочной экспедицией ГУПР было начато разведочное бурение на нефть и газ. К настоящему времени пробурены 3 скважины, из них самая глубокая 3304 м; кроме того, две скважины находятся еще в процессе. В процессе бурения отмечены газопроводящие из ордовикских отложений.

В 1966 г. группой палеонтологов Биологического института АН

СССР под руководством В.Н.Сутачева по данным карпологиических и спорово-пыльцевых анализов был обоснован миктулинский возраст серых глин и торфов, встречаемых у с.Середы Даниловского района (на юге территории). Однако утверждения авторов, что миктулинские отложения залегают под моренным суглинком, нашими исследованиями не подтвердились.

Из своих работ по геологии Московской синеклизы и Русской платформы в целом следует назвать работы А.А.Бакирова (1948, 1954), Э.З.Фомини (1947г., 1955г., 1958), Д.С.Хатурина (1948ф), Э.П.Ивановой (1953ф), Л.М.Бирини (1952ф, 1957), Н.С.Ильини (1952ф), Т.В.Макаровой (1953ф, 1957), Е.А.Кулиновой (1954ф) и А.М.Москвитина (1950, 1965), в которых рассматриваются геологическое и тектоническое строение описываемой территории.

Одновременно с геологическими исследованиями проводилось изучение территории с точки зрения поисков полезных ископаемых. Начиная с двадцатых годов осуществляются массовые поисковые и разведочные работы на торф, строительный (гравий, песок, кирпичные суглинки), стекольное и формовочное сырье, известковые туфы и цементное сырье. Это работы Н.Ф.Чурина (1927ф), А.И.Кашлаева (1932ф), С.А.Смирнова (1937ф), В.А.Тилина (1938ф, 1940ф, 1947ф, 1949ф), М.А.Иванова (1948ф), В.П.Нечетова (1963ф) и др.

В связи с проблемой нефтегазосности центральных районов Русской платформы широко проводятся геофизические исследования. И.Л.Ташкинов (1942ф) провел магнитометрическую съемку масштаба 1:200 000 на территории между городами Любимом и Солиглазием. Автор подтвердил наличие Любимского поднятия и выявил новые приподнятые участки к северо-востоку от г.Любима. Позднее Н.И.Королько (1950ф) для детализации Любимского поднятия проводил электроразведочные работы методом ВЭЗ. При этом неверно установил северо-западное простирание поднятия. Аналогичные работы проводил Н.А.Карпов (1952ф) по линии Ярославль - Вологда и Пречистое - Любим. Н.А.Карпов впервые установил наличие Даниловского поднятия, которое, по его мнению, является непосредственным продолжением Любимского.

Начиная с конца 40-х годов и в 50-е годы описываемая территория была покрыта аэроматричными и гравиметрическими исследованиями, в результате которых было установлено, что кристаллический фундамент в данном районе залегает на глубине около 3 000 м (М.В.Зурин и др., 1949ф; Р.А.Тафаров, 1956ф, 1961г., 1963 г.; М.З.Мерсон, 1959ф).

В начале 60-х годов начинается комплексное изучение района

Любимского поднятия и прилегающих к нему областей. Сейсморазведочными работами методом ТЗ КПВБ (Булатов, 1964ф) и электроразведочными работами методом ТТ и ЗСМ (Честный, 1964ф) были получены более точные по сравнению с магнито-гравиметрическими данными о глубинах залегания кристаллического фундамента. Строение осадочного чехла изучалось сейсморазведочными работами МОВ (Веленская, 1964ф), после которых была завершена подготовка для проведения нефтеразведочного бурения в пределах поднятия.

В 1963 г. В.Н.Троицкий и др. (1963ф), а в 1964 г. К.М.Волков и др. (1964ф) произвели обобщение всех геофизических материалов. На составленных авторами структурных картах вырисовывается сложное строение поверхности кристаллического фундамента в пределах описываемой территории и отмечается соответствие структур фундамента и осадочного чехла.

Первые сведения по гидрогеологии Ярославской области появились в конце XIX и начале XX веков в работах С.Н.Никитина (1884 и 1885) и В.В.Носова (1925ф). В результате этих исследований были выделены водонесные горизонты в четвертичных отложениях, различные по условиям их питания и степени водопроницаемости пород.

В тридцатые годы (Тордеев, 1932ф; В.Н.Козлова, 1939г; Денисова, 1936ф; Сомов, 1935ф) в результате маршрутных исследований и гидрогеологических съемок десятилетнего масштаба на описываемой территории были выявлены помимо четвертичных водонесные горизонты меловых, юрских, триасовых и пермских отложений, уточнены границы их распространения, условия залегания, области питания и разгрузки, степень водообильности и химизм вод.

В 1939-1940 гг. В.В.Сазонов и Н.М.Маркова провели детальную разведку источников водоснабжения Даниловского железнодорожного узла. Авторы установили, что наибольшей водообильностью обладают днепровско-московские отложения, хотя они и имеют прерывистое распространение и изменчивую мощность.

В 1942 г. А.А.Бакиров при проведении комплексной геолого-гидрохимической съемки масштаба 1:200 000 территории между городами Любимом и Солиглазием установил вертикальную гидрогеохимическую зональность разреза и выделил верхнюю зону активного водообмена мощностью от 20-80 (в долинах рек) до 110-150 м (на водоразделах), к которой отнесены гидрокарбонатные кальциевые воды четвертичных и мезозойских отложений, и нижнюю зону затрещинного водообмена, с солончатыми хлоридно-сульфатными водами пермских отложений.

Начиная с тридцатых годов (Жуков, 1938ф, 1941ф) и особенно

в 50-е и 60-е годы появляются целый ряд сводных работ (Патавский, 1950ф; Зинovieva, Денисова, 1950ф; Рохмистров, 1962) по Ярославской области и Московской синеклизе, составляются гидрогеологические карты масштаба 1:1 000 000 (Жуков, 1938ф; Нелюбов, 1941ф) и 1:1 500 000 (Молдавская и др., 1955ф; Семихатов, 1955ф; Духанина и др., 1958; Говоров, Иванова, 1963ф; Куделин и др., 1964ф).

В начале 60-х годов (Пантелеева, 1961ф, 1965ф) проведена систематизация материалов буровых на воду скважин с рекомендациями по использованию подземных вод для целей водоснабжения. В перечисленных работах приводятся характеристики грунтовых вод и основных напорных водоносных горизонтов рассматриваемой территории, их распространение, состав водоупорных пород и химизм вод.

Научный анализ и региональное обобщение всех материалов по гидрогеологии Ярославской, Костромской и Вологодской областей произведены в монографии "Гидрогеология СССР" (тома I, XII и XIII).

Наиболее крупные инженерно-геологические исследования проводились на трассах железных дорог Данилов - Рыбинск (Новиков, 1932ф), Данилов - Вологда (Корзо, 1944ф). Инженерно-геологические районирование центральных областей европейской части СССР в масштабе 1:2 500 000 провели П.Н. Данилов и А.П. Гринчук в 1947г. Региональные инженерно-геологические условия рассматриваются также в названных выше томах "Гидрогеология СССР".

Таким образом, к середине 60-х годов для данной территории были составлены десятиверстные геологические карты, а для юго-восточной ее части - карты масштаба 1:200 000. Геофизическими работами было детально изучено глубинное строение площади. Однако геологическое строение верхней части осадочного чехла и его гидрогеологическая характеристика из-за незначительного объема буровых работ, сопровождавших геологические исследования, оставались изученными крайне слабо.

В 1964-1966 гг. на рассматриваемой территории Любимской партийной Геологического управления центральных районов была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, в результате которой был составлен комплекс карт и написан текст отчета. На карте четвертичных отложений значительно уточнено распространение нижнетриасовых, верхнеюрских и нижнемеловых отложений, расчлененных до яруса. Впервые установлен неогеновый возраст "белых кварцевых песков" и границы их

распространения. Красноцветные верхнепермские и нижнетриасовые отложения впервые расчленены на горизонты. Почти все выделенные стратиграфические единицы палеонтологически обоснованы. На карте четвертичных отложений уточнено распространение аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерно-ледниковых отложений. Описаны и палеонтологически изучены межледниковые отложения миклютинского времени. Выявлена и прослежена сеть погруженных долин. На гидрогеологической карте показано распространение всех водоносных горизонтов и комплексов от четвертичных до верхнепермских, дана их характеристика и количественная характеристика, оценено их значение для водоснабжения. Этот отчет послужил основным материалом при подготовке листа О-37-ХУП к изданию. Кроме того, при составлении геологической и гидрогеологической карт использованы около 50 буровых на воду скважин.

СТРАТИГРАФИЯ

Современной эрозионной сетью вскрыты четвертичные, неогеновые, частично нижнемеловые, нижнетриасовые и частично верхнепермские (татарские) отложения. Юрские, верхне- и нижнепермские отложения изучены по скважинам, пробуренным Любимской партией и другими организациями (24 скважины). Нижележащие отложения (до нижнего ордовика) детально изучены по Любимской опорной скважине (Чуикова и др., 1954ф). Нижнеордовикские, кембрийские и верхнепротерозойские отложения вскрыты только нефтеразведочными скважинами (пять скважин), расположенными в районе городов Любима и Данилова. Скважины пройдены с частичным отбором керна и к настоящему времени полностью еще не обработаны. Расчленение этих отложений произведено условно, с использованием геофизических исследований в скважинах (электр- и гамма-каротаж) и незначительного количества аналитических работ (в основном спорово-пыльцевые анализы). Кристаллический фундамент скважинами не вскрыт; о его вещественном составе приводятся по данным геофизических исследований.

Описание верхних горизонтов разреза, пройденных значительным количеством скважин и прослеженных в обнажениях, произведено подробно, чем описание нижних, вскрытых лишь единичными скважинами.

АРХЕИ И НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

По данным магнито- и гравитационных исследований, особенно В.Н.Троицким и др. (1963ф), основную роль в строении фундамента (см.рис.5) играют магматические породы основного состава с плотностью 2,8-2,94 г/см³ и магнитной восприимчивостью (400-2000) - (0-400) x 10⁻⁶ сус. Такими свойствами обладают габбро, габбро-нориты, габбро-аффиолиты и диабазы. Они развита, по-видимому, на большей части территории, занимающей всю ее центральную, юго-западную и северо-восточную части. Крайние юго-восточную и северо-западную части описываемой территории слагают метаморфические породы (преимущественно гнейсы мигматитовые с большим содержанием темнопетных минералов) со средней плотностью 2,7 г/см³ и с магнитной восприимчивостью (0-400) x 10⁻⁶ сус.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

Наиболее полный разрез верхнепротерозойских отложений вскрыт нефтегазодочной скв.22, в районе г.Льбима. Представлены они вендским комплексом мощностью более 1088 м.

Вендский комплекс

В о л н с к а я ? с е р и я (P₃ v1?) выделена условно в скв.22 (интервал 2963-3304 м) по данным сопоставления со смежными районами. Представлена она в нижней части аргиллитами красновато-коричневого, участками зеленовато-серого цвета с подчиненными прослоями алевролитов. В верхней части волнская серия сложена полосчатыми разновесистыми слюдистыми сланцеватыми коричневыми песчаниками. Вскрытая мощность серии 342 м (рис.1).

В а л д а й с к а я с е р и я (P₃ v2) в скважинах 17, 22, 23 представлена переслаивавшимися алевролитами и аргиллитами, содержащими прослой песчаников. Породы синие и голубовато-серые, в кровле и основании коричневые, слюдистые, с кварцевым составом обломочного материала, тонковолокнисто-слоистые, хрупкие, терзаются несколько более высокими электрическими сопротивлениями, чем подстилающие волнские отложения. Нижняя граница серии проведена условно в основании пачки песков (30 м), обладающих резко повышенным электрическим сопротивлением.

В описываемых отложениях, вскрытых скв.22, на глубине 2844 м были встречены обломки спор (определение Н.И.Умновой) Брушлова

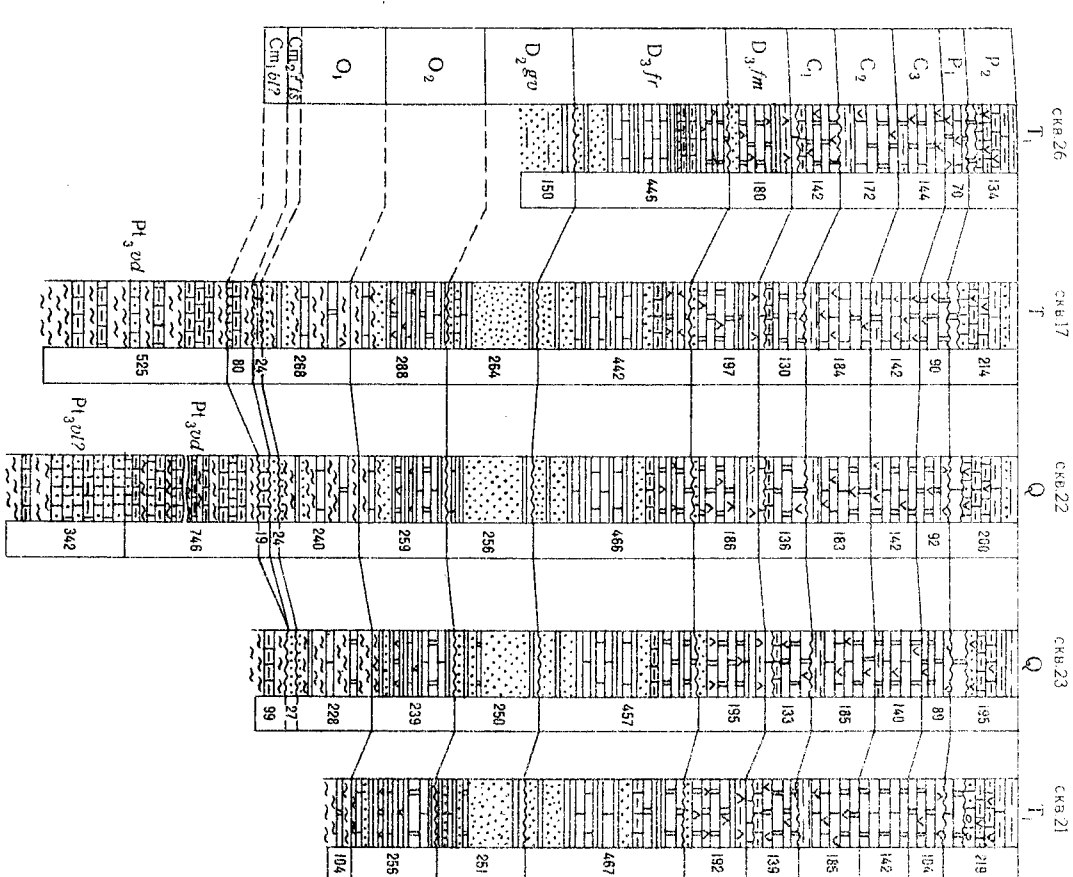


Рис.1. Сопоставление разрезов протерозойских и палеозойских отложений

1-пески; 2-песчаники; 3-алевролиты; 4-глины; 5-глины слонистые; 6-аргиллиты и глины аргиллитоподобные; 7-известняки; 8-доломиты; 9-мергель; 10-ангидрит; 11-гипс; 12-сланцевистость; 13-известково-известность; 14-галка; 15-углиستость; 16-фауна; 17-флора

rutla sp.п. Ush., S.мгада Naum., S.рlаmа Naum., характерные для валдайской серии (главский горизонт).

Мощность валдайской серии 746 м (рис.1).

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Представлена кембрийская система нижним (валдайская серия) и средним? (тискрестский горизонт) отделами.

Нижний отдел

Валдайская серия? северная (О₁, b1?) выделена условно в северо-западной части территории на основании сопоставления со смежными разрезами (Рыбинск, Солгалеич, Реше); к ней отнесена толща пород, вскрытая скважинами 17 и 22 (см. разрез А-Б). Сложена она преимущественно алевролитами с прослоями песчаников, песков и аргиллитоподобных глин. Породы зеленовато-серые и буровато-коричневые, плотные, неслоистые. Песчанники и алевролиты кварцевые, в различной степени глинистые, на хлоритовом и кальцитовом цементе. Вверху по разрезу глинистость пород увеличивается, в верхней части преобладает глина.

Мощность валдайских отложений резко сокращается в што-восточном направлении от 80 (скв.17) до 19 м (скв.22) и полного выклинивания (скв.23). Сокращение мощности происходит за счет срезания серии выходящими тискрестскими отложениями. Не исключена возможность, что валдайские отложения уничтожены размывом только в зоне Любимского и Даниловского поднятий, а в зоне Галинского прогиба они отсутствуют.

Средний отдел

Тискрестский горизонт (О₂? ts) выделен в нефтегазовых скважинах 17, 22, 23, где с резким размывом залегает на валдайских отложениях. Сложен горизонт серыми и пестроокрашенными песчаниками и песками с прослоями (до 2 м) зеленовато-серых и красновато-бурых алевролитов и глин. В алевролитах, отнесенных к тискрестскому горизонту, в скв.17 встречены обломки спор Nitellopsoraedidus stassum Naum., Nust-richosporaedidus stassum Dowlie, Asandropsoraedidus shnor Naum. (определения Н.И.Уминой).

Мощность тискрестских отложений 24-27 м.

Ордовикская система

Нижний отдел (O₁)

Нижнеордовикские отложения, залегающие с размывом на кембрийских, подразделяются на тремадокский ярус и оптикский надгоризонт.

Тремадокский ярус (O_{1t})

Тремадокский ярус мощностью 121-140 м сложен аргиллитами и глинами зеленовато-серыми, темно-серыми, чешуйчатыми, с зернами глауконита. Глина содержит в основании прослой (до 15 м) кварцевых песков, а в верхней части (30-50 м) прослой известняков и мерделей (см.рис.1). В нижней части яруса (40 м) встречаются многочисленные раковины Obolus sp., комплекса коноидов и спорово-пыльцевой, характерные для палеорусского горизонта.

Оптикский надгоризонт (O_{1op})

Мощность оптикского надгоризонта 107-128 м. С размывом залегает он на тремадокском ярусе и представлен в нижней части (10 м) песчаниками голубовато- и зеленовато-серыми, в основном глауконитово-кварцевыми; песчанники на глинистом цементе. Выше по разрезу они сменяются мощной толщей (до 118 м) аргиллитов темно-зеленовато-серых, тонкочешуйчатых, с примесью алевроитовых зерен глауконита и кварца; аргиллиты переслаиваются с известняками и доломитами.

В нижней части надгоризонта (около 50 м) определены характерные для волховского горизонта: Productothys obtusa Rand., Reutotthis ratcha Rand., Arosatella lugitica Rand., Antigonambonites rianus Rand. и др., а в верхней части - характерные для кундского горизонта Otydis calligastus Daln. и Lucorhorda cf. pusilla Daln. (определения Т.Н.Аликовой).

Общая мощность нижнего ордовика 228-268 м.

Средний отдел (O₂)

Среднеордовикские отложения без перерыва залегают на нижнеордовикских. В их составе достоверно выделяется лишь палеонто-

логически охарактеризованный таинский горизонт пуртского надгоризонта. Заглавная выше толща сульфатизированных песчано-глинистых пород и доломитов условно соотносывается с верхней частью пуртского надгоризонта (с кукерским и идавским горизонтами), а заглавная в кровле пачка пестроцветных глин с подчиненными прослоями песчаников - с известным надгоризонтом. Не исключена возможность, что верхняя часть разреза (кроме таинских отложений) общей мощностью до 207 м имеет более молодой (нижесидуринский?) возраст (Л.М.Бирин, 1952).

П у р т с к и й н а д г о р и з о н т (O_2) мощностью 225-274 м начинается толщей (59-61 м) доломитизированных тонкошершавчатых аргиллитов, содержащих частые прослои доломитов, известняков и реже мерделей, с остатками брахиопод, иглокожих, мшанок и трилобитов, из которых Т.Н.Аликовой определены характерные для таинского горизонта: *Clithambonites adscendens* Rad., *Leptætia humboldti* Verp., *Ledostella trauzevici* Rad., *Atrypa cf. jugata* Ork. Выше залегает толща (до 108 м) сульфатизированных песчано-глинистых отложений, содержащих в средней части прослой тонкослоистых заглинованных доломитов с гнездами ангидрита, а в основании - прослой кварцевых песков или слабых песчаников (кукерский? горизонт). Заканчивается разрез надгоризонта толща доломитов и известняков (66-83 м) светло-серых (от черных до белых), песчаниковидных, в различной степени глинистых, содержащих остракомидавского горизонта: *Glossopis lingua* Hessland, *G. boski* Ork., *Atrypites citus-hexatus* Hessland (определения В.А.Ивановой).

И в с к и й ? н а д г о р и з о н т (O_2 iv) мощностью 14-18 м представлен глинами пестроцветными, карбонатными, микро-слоистыми, с подчиненными прослоями песчаников, содержащих о-ломки глин и гальку кремни.

Общая мощность среднеордовикских отложений 239-288 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Представлена девонская система средним (живетский ярус) и верхним (франский и фаменский ярусы) отделами.

С р е д н и й о т д е л

Живетский ярус (D_2^{8v})

Живетские отложения с разрывом залегают на среднем ордовике

и представлены в основании пачкой (16-27 м) желтовато-серых ко-слоистых рыхлых песков, песчаников и алевролитов, содержащих углелифованные остатки растений (пиррусский горизонт). Выше залегает толща (66-82 м) темно-серых тонкослоистых глин с тонкими прослоями глинистых известняков, богатых остатками остракомид (*Atrypites* ролеюче Л.Богот., *A. agnes* Л.Богот., *Savellina cf. ex-rilata* Л.Богот.-определения Л.Н.Куровой), острей (*Estheria cf. rostreol* Лыч.-определение А.И.Лешенко) и лингид, а также пестро-цветных глинистых доломитов с прослоями сланцеватых глин, известняков и песчаников. В толще определены споры: *x*) *Retusotrites* *strobosus* Nash., *Plumozootrites* *mesolevonicus* Nash., *Leiotrites* *atavus* Nash., характерные для пир-нурского и нуровского горизонтов. Заканчивается разрез мощной толщей (152-167 м) светло-серых неяснослоистых кварцевых песков, содержащих в кровле прослой (до 10 м) светло-серых доломитизи-рованных глин с углистыми остатками растений и с глауконитом. В отложениях определены характерные для стеноордовикского горизон-та споры: *Leiotrites* *ascutatus* Nash., *Archaeozootrites* *naumii* Nash., *A. vobolevici* Nash., *A. basilaris* Na-um., *A. tuberosus* Nash., *A. reticulatus* Nash. и *Kushnotrites* *spri-nosus* Nash.

Общая мощность живетского яруса 250-264 м.

В е р х н и й о т д е л

Франский ярус (D_3^{fr})

Нижняя граница яруса проведена условно; в разрезе опорной скв. 21 она проходит на глубине 1481 м в основании толщи рыхлых песков, залегающих с разрывом на отложениях живетского яруса. Примерно на этом стратиграфическом уровне в скв. 2 у г. Рыбинска определены споры, характерные для нижнефранского подяруса. Франский ярус в пределах территории рассчитывается на нижний и верхний подярусы.

Н и ж н е ф р а н с к и й п о д я р у с ($D_3^{fr}_1$) мощностью 284-309 м выражен в нижней части (126-143 м) толщей рыхлых кварцевых песков, переслаивавшихся с пестроцветными, реже темно-серыми глинами, из которых последние содержат обуглившиеся рас-тительные остатки и споры: *Archaeozootrites* *strobosus* Nash.

х) Споры и пыльца из девонских отложений определены С.Н.Наумовой

ш., *A. basilaris* Naum., *A. rugosus* Naum. (швентойский горизонт).

Выше глины сменяются известняками (32-90 м) слабо глинистыми (с тонкими ходами червей), содержащими обильную фауну: брахиоподы и кораллы с характерными для саргассовского горизонта *Аттура* *ex gr. tubaeosata* Raeck., *A. ex gr. vellicaja* Nel., *A. (Coenepites)* *palivkai* Ljasc., *A. ex gr. tichthofeni* Kaup., *Samarthoecia* *ex gr. thianica* Ljasc., *Schizothoria* *ex gr. townensis* Nel., *Muscoripirifer* *ex gr. novosibiricus* Toll., *Striatopordus* *sericeus* Buch., *Eluthia* *fibriata* Solp., *Stenopora* *shenpei* Ljasc.

и др. (определения А.И. Ляшенко). Венчает разрез подъяруса толща (76-77 м) зеленовато- и темно-серых карбонатных алевроитовых глин с редкими тонкими прослоями известняков и конгломератов из галек карбонатных пород, содержащих многочисленные и разнообразные брахиоподы: *Muscoripirifer* *ex gr. tichthofeni* Kaup., *S. schelonicus* Nel., *Strophodontia* (*Douvillina*) *dittmeri* Murch., *S. fischeri* Venz., *Аттура* *ex gr. tubaeosata* Raeck., *A. swinfordi* Venz., *A. semilukiana* Ljasc. и др. (определения А.И. Ляшенко), а также споры, характерные для семилукского горизонта (IX-XI комплексы С.Н. Наумовой).

Верхнефранский подъярус ($D_3^{Fr_2}$) мощностью 158-162 м в составе буретского, воронежского, едвановского и ливенского горизонтов выражен в нижней части толщей (46 м) светло-серых слоистых песчаников (15 м) и пестроцветных алевроитовых глин (31 м) с редкими прослоями карбонатных пород, содержащих характерные для буретского горизонта споры: *Archaeorthis* *stendius* Naum., *A. shenpei* Naum. и *A. rugosus* Naum. Выше залегает толща (46 м) пестроцветных тонкослоистых алевролитов и глин с частыми следами осушения. Породы содержат косточки рыб *Bothriolepis* sp., *Rasmosteus* sp. и углеспоровую-пыльцевую комплексы С.Н. Наумовой, характерный для воронежского горизонта. Заванчивается разрез толщей (66-69 м) карбонатных пород, среди которых преобладают зеленовато-серые микрослоистые глинистые доломиты с гнездами ангидрита и углефицированными остатками растений; породы содержат прослой пестроцветных доломитизированных глин и алевроитов. В средней части толщи определены споры, характерные для едвановского горизонта (VI комплекс С.Н. Наумовой).

Общая мощность франского яруса 443-467 м.

Фаненский ярус (D_3^{Fn})

С размытом фаненский ярус залегает на франском и представлен нижним и верхним подъярусами.

Нижнефранский подъярус мощностью 71-77 м в составе эдвановского (24 м) и елецкого (53 м) горизонтов начинается косослоистыми алевроитовыми песками и песчаниками (5 м) с тонкими (до 1 м) прослоями глин, сменяющимися затем (24 м) зеленовато-серыми тонкослоистыми глинистыми ангидритами-зирванскими доломитами, переслаивавшимися с пестроцветными глинистыми доломитами, переходящими в желтые массивные доломиты, а в верхней части (до 48 м) - с желтыми массивными доломитами. В нижней части подъяруса определены споры: *Retusotriletes* *communis* Naum., *Stenozonotriletes* *soliformis* Naum., *Нуменозопотрилетес* *zadonicus* Naum., характерные для эдвановского горизонта.

Верхнефранский подъярус мощностью 116-120 м, представленный ланковским и лебедянским горизонтами, сложен в нижней части (13 м) зеленовато-серыми доломитизированными глинами, алевроитами и доломитами (с гнездами ангидрита и косточками рыб *Dipterus* *marginatus* Ag.), переходящими выше по разрезу в доломиты (76 м) зеленовато-серые, глинистые, тонкослоистые, участки сильно сульфатизированные. Тонкослоистые доломиты перекрываются зеленовато-серыми глинами (11 м) и затем ангидритами (28-30 м), залегающими буроватыми черными гнездами; среди зеленовато-серых глин части прослойки черных углистых глин и более мощные прослои длячато-серых неконслоистых глинистых доломитов. В верхней части подъяруса найдены споры: *Trachotriletes* *rimostriatus* Naum., *Нуменозопотрилетес* *lebediensis* Naum., *N. stendius* Naum.

Общая мощность фаненского яруса 180-197 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Представлена каменноугольные отложения всеми тремя отделами.

Нижний отдел (C_1)

Нижнекаменноугольные отложения согласно залегают на верхне-

девонских и подразделяются на турнейский, визейский и наморский ярусы.

Турнейский ярус

Заволжский горизонт (C_1^{zv}) фаунистически охарактеризован; сложен он серыми микрозернистыми острокончатыми известняками, разделенными в нижней части (10 м) прослоями (0,2-0,5 м) углистых и битуминозных сепиолитовых сланцев, в кровле со следами континентального выветривания. В.М. Познер определил остракод: *Nealidella rupicola* Rozn., *Eridoscolia socialis* Mich., в споры *Leiotriletes minutissimus* Naum., *Lophotriletes rotundus* Naum., *Trachotriletes solidus* Naum. определила С.Н. Наумова. Перечисленные остракоды и споры характерны для заволжского горизонта.

Мощность яруса 16-18 м.

Визейский ярус (C_1^v)

Завершает визейский ярус с разрывом на турнейских отложениях и представлен в нижней части (20-25 м), соответствующей конгло-лянтному нагоризонту, пестроцветными известняками с прослоями пестроцветных глин, содержащих растительные остатки, и с единичными прослоями (4 м) кварцевых песков. Выше завершает мощная толща (66-71 м) доломитов серых, сверху до черных, пористых, слабо заглисованных, подразделяющихся на окский и серпуховский нагоризонты, из которых последний охарактеризован фораминиферами: *Eostafella* cf. *raetastylus* Raus., *E. cf. stylus* Moell. (определение Е.А. Рейтлингер).

Мощность визейских отложений 91-98 м.

Наморский ярус

Протвинский горизонт (C_1^{pr}) выделен весьма условно. Сложен он розовыми и бледно-розовыми доломитами, с прожилками красных, зеленых и фиолетовых глин. В кровле (1,0 м) доломит кирпично-красные, со следами предварительного размытия.

Мощность яруса до 25 м. Общая мощность нижекаменноугольных отложений 130-142 м.

Средний отдел (C_2)

Среднекаменноугольные отложения завершают с разрывом на нижнем карбоне и представлены московским ярусом.

Московский ярус (C_2^m)

Сложен московский ярус в нижней части (25-28 м) пестроцветными слоистыми глинами с подчиненными прослоями (0,2-1,0 м) доломитов, алевролитов и песчаников (верейский горизонт). Выше завершают серые слабо заглисованные доломиты (31-32 м), содержащие перекристаллизованные раковины фораминифер, брахиопод, иглокожи и члеников криноидей (каширский горизонт), и пачка мелко-органогенно-детритовых и мелкофораминиферных известняков (51-60 м), содержащих характерные для подольского горизонта фораминиферы: *Fusulinella solanae* Lee et Shen., *F. solanae* var. *peridionalis* Raus. и брахиоподы: *Dicystosolus* cf.

moelleri Stuck. (определения И.И. Домматской). Завершает разрез пачка (до 68 м) переслаивающихся известняков и доломитов, в средней части слабо сульфатизированных, содержащих типичные для мажковского горизонта фораминиферы: *Fusulinella* cf. *sterrandi* Rutz., *Fusulina* cf. *quasi-fusulinoides* Raus., *Rutella* cf. *braehnickovae* var. *korobchevii* Raus. (определения И.И. Домматской).

Общая мощность среднекаменноугольных отложений 172-194 м.

Верхний отдел (C_3)

Верхнекаменноугольные отложения завершают согласно на среднем карбоне и расчленяются на твельский и оренбургский ярусы.

Твельский ярус (C_3^t)

Твельский ярус мощностью 110-112 м представлен в нижней части (до 23 м) толщей темно-серых глинистых доломитов (*Strophotriticites* sp.), содержащих в основании прослой (2,5 м) коричневой глины. Выше (до 48 м) завершают доломиты серые и темно-серые, заглисованные, с прослоями неравномерно-глинистых криноидных известняков. Венчают разрез (около 31 м) органогенные известняки с подчиненными прослоями сульфатизированных доломитов.

Породы содержат характерные для клазьминского горизонта: *Triticites stuckenbergi* Raus. и *Tr. jigulensis* Raus. (определения С.В.Доброхотовой).

Оренбургский ярус (O_2)

Оренбургский ярус мощностью 30-35 м сложен толщей органо-генных в основном флувилинных известняков с прослоями мелкозернистых загипсованных доломитов, включенными гипса и редкими прослоями (1,0-1,5 м) пестроцветных глин. В известняках встречаются перекристаллизованные остатки брахиопод, кораллов, мшанок, фораминифер, из которых определены характерные для оренбургского яруса *Pseudofusulina sokensis* Raus. и *Triticites intermedium* Ros. (определения С.В.Доброхотовой).

Общая мощность верхнеклазьиноугольных отложений 140-144 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно и представлены нижним (васельский и сакмарский ярусы) и верхним (казанский и татарский ярусы) отделами.

Н и ж н и о т д е л (P_1)

Асельский ярус (P_{1as})

Залегают васельские отложения согласно на подстилающих каменноугольных и представлены доломитами серыми и светло-серыми, тонкозернистыми, часто органогенными, плотными и мелкопористыми, неравномерно загипсованными, со стяжениями кремня. В основании (4-5 м) доломиты розовато-серые, мягкие, мажущие, с небольшой примесью клестического материала, представленного зернами кварца, рудных минералов и источками слюды (нерастворимый остаток до 5%). В доломитах встречается перекристаллизованные равнины брахиопод, кораллов и криноидей, из которых Г.С.Порфирьевым определены кораллы: *Saxorhynchus* ? sp., *Auculadactylolites ex gr. ivanovi Dobrol.*, *A. ? sp.*, *Syringopora aff. samatensis Stuck.*, *Bathorhynchus raseseratus Dobrol.*, *B. ? sp.* Кроме кораллов В.И.Трапезовой определены характерные для васельских отложений многочисленными шубертеллами: *Schubertella pseudomagnifica Putt. et Leont.*, *S. sphaerica var. compta Sul.*, *S. ex gr. gracilis Raus.*, *S. ex gr. parafloida Sul.*, *S. rjasanica Viss.*,

S. sphaerica var. *stafelloides Sul.*, *Dactina* sp. и шубертины: *Schubertella sphaerica f. compta Scherb.*, *S. sphaerica* var. *sokensis Scherb.*, *S. sphaerica* ? *Scherb.*

Мощность васельского яруса выдержанная и составляет 45-48 м.

Сакмарский ярус (P_{1s})

Без видимых следов перехода сакмарские отложения залегают на образованных васельского яруса. В строении яруса выделяются две толщи: нижняя - сульфатно-карбонатная и верхняя - сульфатная.

Нижняя толща (22-31 м) представлена доломитами светло-серыми, сульфатизированными, с конкрециями коричневых кремней и натеками красного халцедона, с прослоями (0,5-2,5 м) гипсов и ангидритов, количество которых в западном направлении увеличивается. Там они составляют 30% от всей мощности толщи (бассейн рек Учи и Пелегиды). В этом же направлении в верхней части толщи появляются прослои (2-3 м) мунистых мажущих доломитов.

В опорной скважине (21) в нижней толще В.И.Трапезовой определены фораминиферы: *Pseudodactylus dagdagee Dulk.*, *P. reobda-jenski Dulk.*, *P. sturpei Raus.*, *P. timanica Raus.*, *P. pseudosphaeroides Dulk.*, *P. stathidae Dulk.*, *P. imbonata Raus.*, *P. bradyi Mehl.*, *P. ivanovi Dulk.* и др.

Верхняя толща (до 30 м) развита только в восточной половине площади и представлена голубовато-серыми ангидритами с прослоями (0,5-2,0 м) гипсов, доломитов, мергелей и глин, приуроченных к нижней части разреза. Типсы и ангидриты часто развиты многочисленными трещинами, выполненными оранжевой и зеленой глиной и желтовато-серым доломитом.

Фауна в описываемой толще не встречается. Однако эти отложения хорошо сопоставляются с аналогичными образованными централь-ной и восточной частями Московской синеклизы. Следует лишь отметить, что в отношении возраста сульфатной толщи существует несколько точек зрения. Н.А.Павлюкова и др. (1963) относят ее условно к артинско-кунгурскому?, Г.В.Макарова (1957) - к сакмарско-артинскому и З.И.Бороздина (1959) - к сакмарскому ярусам.

Общая мощность сакмарских отложений уменьшается с востока на запад от 61 (бассейн р.Шарм) до 22 м (верховье р.Учи).

В е р х н и й о т д е л (P_2)

Казанский ярус

Казанские отложения развиты на всей территории и с разным залеганием на саянских. По литологическому составу и фауне они подразделяются на нижнеказанский и верхнеказанский подъяруса.

Н и ж н е к а з а н с к и й п о д я р у с (P_2^{1-2}) мощность 8-36 м представлен известняками, содержащими подчиненные простому окремненными доломитами, мергелями и глинами. Известняки зеленцовато- и желтовато-серые, тонкозернистые, глинистые, в различной степени доломитизированные (до доломитов), заглипцованные, с землистым изломом, со стенными розовато-коричневого и голубовато-серого кремня, часто образующего оторочки вокруг гнезд типа и ангидрита, с тонкой кристаллической гидроксидной коркой. Мергели и глины, тяготеющие к нижней части разреза, доломитизированные, скорлуповатые, неомолотые. Во всех разностях пород содержатся обильные остатки брахиопод, мшанок, пелеципод и остракод. Р.А.Ильовским определены брахиоподы: *Idachtwia rugulata* Kut., *I. sp.*, *Globella tscherchowskii* Netsch., *G. cf. hemisphaerium* Kut., *Cleithrullina semisopaca* Waag., *Stenosclisma superstes* Vem., *Dielsma* cf. *elongatum* Schl., *Saprinella* cf. *saprinii* Vem., *Atriculopecten* cf. *barbati* Idch., *Amphisetetes tscherchowskii* Pesh., *Cavellina grandis* Schl., *C. edithae* Hantz et Zallcher, *Nealida simplex* Roundy.

Перечисленный комплекс фауны характерен для нижнеказанского подъяруса.

В е р х н е к а з а н с к и й п о д я р у с (P_2^{2-3}) мощность 8-30 м обычно солгласно залегает на нижнеказанском, лишь в центральной части территории в его основании появляются прослой (0,25 м) конгломерата из неокремненными обломков подстилающих известняков размером 0,5-1,5 см. Верхнеказанский подъярус представлен доломитами светло-серыми с различными оттенками, микрокристаллическими, плотными, крепкими, иногда мажущими, в верхней части сильно окремненными, заглипцованными, с перекристаллизированными раковинами брахиопод и пелеципод, из которых Р.А. Ильовским определены: *Saprinella saprinii* Vem., *Dielsma elongatum* Schl., *Schistodus claudiana* King.

Общая мощность казанского яруса уменьшается с востока на

запад от 60 (бассейн р.Шарны) до 18 м (бассейн р.Пелегити).

Татарский ярус

Развиты татарские отложения повсеместно и обнажаются (верхняя часть) в долине р.Шарны у деревень Гиганово, Ермолино и Федотово. Поверхность их прослеживается в пределах Юбимско-Солгалецкого вала (на данной территории находится часть его: Юбимское и Давидовское поднятия) на абсолютной высоте от 2 до 110 м, в Грязовском прогибе - на 0 минус 20 м, а в Галинском прогибе - на минус 200 м.

В строении татарского яруса принимают участие два горизонта: уржумский, подразделяющийся на нижеуржумский и сухонский свиты, и северодвинский.

У р ж у м с к и й г о р и з о н т. Н и ж н е у р ж у м с к а я (P_2^{1-2}) мощность 64-115 м распространена повсеместно и залегает с разрывом на верхнеказанском подъярусе. В основании их прослеживается мелкогалечный конгломерат, обломочный материал которого представлен казанскими известняками и доломитами. Мощность конгломерата 0,5-1,0 м, достигает в северо-восточной части площади 9 м. Выделенные отложения можно разделить на две пачки: нижнюю - песчаниково-алевролитовую и верхнюю - карбонатно-глинистую.

Песчаниково-алевролитовая пачка (35-60 м) представлена переслаивавшимися алевролитами, песчаниками и глинами. Породы коричневые, красновато-коричневые, коричневатого- и голубовато-серые, плотные, заглипцованные, с постепенными переходами между собой. В разрезе пачки преобладают алевролиты (в среднем 60-70%), песчаники и глины составляют соответственно 10-20% и 5-20%. По направлению к сводовой части Давидовско-Солгалецкого вала количество песчаников увеличивается (до 30%), а глин уменьшается (до 5%). В северной части территории в кровле пачки появляются прослой (0,5-1,3 м) карбонатных пород, представляющих доломитизированными мергелями и доломитами. Мощность их в северо-западном направлении увеличивается и достигает в районе г.Володы 5-7 м.

Карбонатно-глинистая пачка (40-60 м) представлена переслаивавшимися алевролитами, глинами, мергелями, доломитами и песчаниками, аналогичными породам нижней пачки. Отличительными особенностями верхней пачки по сравнению с нижней являются более сильная заглипцованность (часть прослой пород "глина-гипс", возрастает количество прослоев гипса, мощность которых достигает

10 м - скв.38 в устье р.Обноры) и значительно бо́льшая карбонатность разреза (карбонатные породы составляют до 10-15% разреза).

Фауна в нижеустьинских отложениях не встречена. Однако по литологическому составу пород и положению в разрезе описываемые отложения можно сопоставить с нижеустьинской свитой центральных районов Московской синеклизы.

У р ж у м с к и й г о р и з о н т. С у х о н с к а я св и т а (P_{2sh}) мощность 14-24 м развита повсеместно, за исключением небольшого участка в районе г.Любима, где она была уничтожена в четвертичное время. Залегает свита согласно на нижеустьинских отложениях. Лишь в сводовой части Любимско-Солталического вала и в северо-восточной части площади в ее основании выявляются прослои (0,2-0,3 м) мелкоталочных конгломератов, обломочный материал которых представлял плохо окатанными обломками подстилавших пород (мергель, алевролит и др.), указывавших на незначительный разрыв нижеустьинской свиты.

Сухонская свита сложена глинами, содержащими прослои (0,2-1,5 м) мергелей, доломитов, алевролитов и песчаников.

Глины розовато-коричневые и грязно-зеленовато-серые, в верхней части красновато-коричневые, тощие, доломитизированные, аргилитонодобные, с тонкой горизонтальной и волнистой слоистостью, часто плитчатые, с приспичками алевролита по наклонению, иногда (в устье р.Обноры) с обуглившимися остатками растений.

Мергели и доломиты, тяготеющие к верхней части свиты, светло-серые, с зеленоватым, розоватым и фиолетовым оттенками, плотные, с тонкой горизонтальной и волнистой слоистостью, иногда плитчатые, с постепенными взаимными переходами.

Алевролиты и песчанники, тяготеющие к нижней части свиты, коричневые до олекто-коричневых, глинистые, кварцевые, с тонкой горизонтальной и неясной слоистостью, на карбонатно-глинистом и гипсовом (основание свиты) цементе.

В отложениях иногда (в устье р.Обноры и верховье р.Касты) встречаются мелкие гнезда и прожилки гипса.

По литологическому составу пород и положению в разрезе описываемые отложения можно условно сопоставить с нижней частью сухоносской свиты восточных районов Московской синеклизы. Верхняя часть свиты в рассматриваемом районе, по-видимому, размыта.

С е в е р о д в и н с к и й г о р и з о н т (P_{2sd}) мощностью 12-56 м развит почти повсеместно, за исключением сводовой части Любимского поднятия, где был уничтожен в четвертичное время. Залегает северодинские отложения с разрывом на сухонских.

В основании их прослеживаются голубовато-зеленовато-серые кварцевые пески (1,0-6,5 м), реже гравелиты (до 1 м), обломочный материал которых представлен подстилавшими породами (мергели, доломиты, алевролиты).

Выше лежащие отложения горизонта можно расчленить на две пачки: нижнюю терригенно-карбонатную и верхнюю терригенную.

Терригенно-карбонатная пачка (5-24 м) представлена переслаивавшимися глинами, алевролитами, мергелями, песчанниками, известняками и доломитами. В разрезе преобладают глины красновато-коричневые, в различной степени алевролитистые, карбонатные, мелкошелебенчатые, часто с ветвящимися прожилками, выполненными окристо-желтым алевролитом (следы корней растений^х), прослоями серые до черных, с тонкой горизонтальной слоистостью, листоватые, сильно тумусированные. Алевролиты и песчанники голубовато-серые и красновато-коричневые, кварцевые, иногда с обуглившимися остатками растений, на карбонатно-глинистом цементе. Мергели, известняки и доломиты розовато-коричневые и голубовато-серые, мелкопористые, связаны взаимными переходами.

В отложениях встречаются обильные остатки остракод, конхостран, пеллипод и гастропод. Из них определены характерные для северодинского горизонта остракоды: *Dactynula reticulata* Szilb., *D. linctata* var. *shasta* Ish., *Suchonella turris* Szilb., *S. conchita* Szilb., *Dactynuloides tatatisa* Fosz., *D. svizhica* Schrag. x).

В сероветных глинах обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором трилетние споры преобладают над пыльцой. Среди спор доминирует (определения Н.И. Умновой) *Azollaletes tedius* Lub. встречаются *Acaethothletetes tenuisporus* Walz., *A. testisporus* Nash., *Нуменоазолатилетес* *reticulatus* Nash. *Zonopoletes* sp. Среди пылин преобладают хвойные, представленные оболочками типа *Coelopta* и *Ectodiplostratus* и оболочками с одной бороздкой, и стрiate формы. Спорово-пыльцевой комплекс характерен для верхней перми.

Терригенная пачка (3-34 м) залегает с разрывом на нижней пачке. В основании ее прослеживаются конгломераты (видная часть района) мощностью до 1 м или пески (северная ее часть) мощностью до 10 м. Сложена пачка переслаивавшимися глинами (тешино-красновато-коричневыми, алевроитовыми, обычно некарбонатными, с трещинами ухвата, выполненными песком) и песками (желтыми, розовато-желтыми, кварцевыми, рыхлыми). В разрезе обычно преобладают глины, лишь в северной и юго-восточной частях территории -

х) Остракоды из пермских и триасовых отложений определены Г.В. Чернышевой

пески. В нижнем течении р. Обноры (сбв. 38) в средней части пачки встречены мертвые с ветвящимися прожилками, выполненными окислительно-железистым алевроитом (следы корней растений), в которых были обнаружены характерные для северодвинского горизонта остракоды: *Succonella turris* Spizh., *Dactynula parallela* Spizh., *Dactynuloides sylvatica* Schatz.

Общая мощность татарского яруса закономерно уменьшается с северо-востока на юго-запад от 182 м (верховья р. Сивозы) до 105 м у г. Данилова.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Представлена триасовая система индским ярусом нижнего отдела.

И н д и й о т д е л (T₁)

Индский ярус

Индские отложения широко развиты в пределах описываемой территории, отсутствуя за счет размытия в четвертичное время лишь в сводовой части Лобинского поднятия (район г. Лобима) и в днищах некоторых глубоких четвертичных долин (восточнее г. Данилова и в северо-западной части территории). Они обнажаются в долинах р. Обноры (выше г. Лобима) и ее левых притоков (реки Шерна, Руша и др.), а также в долине р. Соти у впадения в нее р. Лунки и в устьевой части р. Лунки. Индский ярус залегает с разрывом на различных горизонтах северодвинских отложений, граница с которыми проводится в основании прослоев глинистых конгломератов (0,2-0,5 м) или песков (1-5 м), содержащих катки глины. В случае отсутствия прослоев песка и конгломератов (юго-западная часть площади) граница между индскими и татарскими отложениями устанавливается по смене фазы остракод и резкому изменению минералогического состава тяжелой фракции. В тяжелой фракции, состав которой является общим для всего разреза индского яруса, отмечаются резкое (в 2-5 раз) сокращение по сравнению с татарскими отложениями таких коррелирующих минералов как гранат, циркон, ставролит, турмалин и листен.

Индские отложения по литологическим особенностям пород и фауне (оотракоды) расчленяются на районский и краснообовский (объединенные), шилихонский и спасский горизонты.

Р а й о н с к и й и к р а с н о б о в с к и й г о р и з о н т (T₁^{об+к}) мощностью 60-82 м представлены глинами красновато-коричневыми, участками темно-вишнево-красными и голубовато-серыми, в различной степени алевроитизации, карбонатными, плотными, с зернами оолитов (рис. 2). Для глин характерны тонкие ветвящиеся прожилки, выполненные голубовато-серым алевроитом (следы корней растений), рассеянные по всему разрезу, мертвые стелющиеся неправильной формы (размером 0,3-1,0 см) и катки глины (0,5-2,5 см). В глинах часто встречаются включения и прослои песков и алевроитов мощностью от нескольких сантиметров до 6 м (северо-восточная часть района). Пески и алевроиты красновато-коричневые с зеленоватым оттенком, пятнами голубовато-серые, тонкозернистые, полимиктовые (кварц, полевые шпаты, зеленая слюда и др.), плотные, с тонкой горизонтальной и косой слоистостью. Выделяются до шести прослоев песка, однако наиболее выдержанными являются два: один в основании, в другой в 7-30 м выше подошвы индского яруса. Прослой песка разделяют описываемые отложения на две ритмично построенные пачки, которые условно можно сопоставить с районским (нижняя пачка мощностью 7-30 м) и краснообовским (верхняя пачка мощностью 45-61 м) горизонтами.

В отложениях встречены конхостраки: *Succothaenia fossa* Novoj., *Idiothaenia* blome Novoj., *L. cordata* Novoj., *Pseudostheria rubra* Novoj., *F. angulata* Novoj., *Sphaerostheria aldanensis* Novoj., *S. beloussica* Novoj. и остракоды *Dactynula* *sherna* Misch., *D. media* Misch., *D. tegia* Misch., *D. tridactyla* Belous., *Gerdalla variabilis* Misch., *G. longa* Misch., *G. clara* Misch., *G. longa* Belous., *G. wetlugensis* Belous. и др. (определения Н.И. Новикова), характерные для нижней части индского яруса.

Ш и л и х о н с к и й г о р и з о н т (T₁^ш) имеет мощность 59-69 м. Развиты шилихонские отложения значительно уже (отсутствуют в центральной части территории) районско-краснообовских и залегают на последних на почти равномерном разрыве. В основании их обычно прослеживаются пески коричнево-красные, пятнами голубовато-серые, тонко- и мелкозернистые, полимиктовые (кварц, полевые шпаты, слюда и др.), прослоями сильно слоистые, с горизонтальной и косой слоистостью, содержащие тонкие (0,1-0,2 м) прослои глины. Мощность песков небольшая и составляет 2,5-3,3 м, сокращаясь в отдельных случаях до 0,3 м (верховья р. Касты).

Выше овалового горизонта залегает мощная толща глин, содержащая

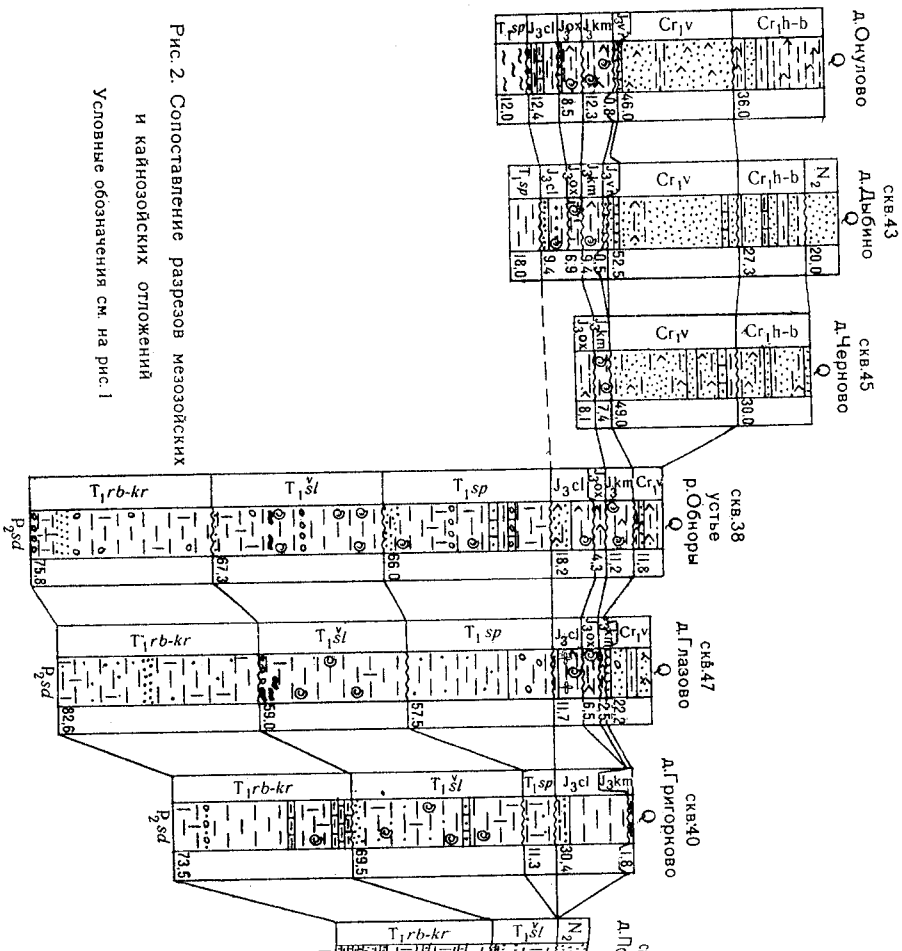


Рис. 2. Сопоставление разрезов мезозойских и кайнозойских отложений
Условные обозначения см. на рис. 1

жаших тонкие (от долей сантиметра до 10-20 см) прослойки алевролитов. Часто (южная часть площади) глины и алевролиты образуют тонкое переслаивание (мощность прослоев 5-10 см). Глины песчуре (преобладают яркие тона коричневого- и фиолетово-розового, красновато-коричневого и голубовато-серого цвета), толще, карбонатные, часто мерцелоподобные, плотные, с полураковистым изломом, с тонкой горизонтальной слоистостью, иногда листоватые, с трещинами ухватами, выходящими алевролитом, катками глины размером до 2-3 см, содержат обильную фауну конхострак, остракод, обломки зубов и чешуи рыб (см. рис. 2).

На юге территории в нижней части горизонта (25-31 м) встречаются прослой (2,5-12,0 м) глины темно-серых, иногда серых, тощих и алевролитовых, преимущественно карбонатных, содержащих многочисленные обуглившиеся остатки растений. Для сероцветных глины также характерны тонкая горизонтальная слоистость и обилие остатков конхострак и чешуи рыб.

Встреченные в описываемых отложениях конхостраки представлены: *Lioestheria vlosi* Novoj., *L. jatoslavensis* Novoj., *L. ig-patjevi* Novoj., *Pseudostheria rubitensis* Novoj., *P. wetliugensis* Novoj., *P. sibirica* Novoj., *P. turkmenica* Novoj., *Glutostheria vlosi* Novoj., *Gabonostheria rossica* Novoj., *G. composita* Novoj. и др. (определения Н.И.Новожилова)

и характерны для индского яруса. В описываемых отложениях встречены также богатый комплекс остракод, из которых наиболее часто встречаются: *Dactynella rostratella* Misch., *D. vosa-lle* Misch., *D. temporalis* Misch., *D. etatis* Misch., *D. falcata* Misch., *Nereoclitina gibbosa* Misch., *N. plana* Misch., *N. cordata* Misch., *Margarella necessaria* Misch., *M. integra* Misch. и др. Этот комплекс характерен для верхнеиндского подяруса (зона Е.М. Мишиной, 1965). *Dactynella rostratella* и *Margarella necessaria*.

В сероцветных глинах был определен спорово-пыльцевой комплекс, в котором споры резко преобладают над пыльцой. Споры представлены почти исключительно оболочками типа *Platyspores*, а пыльца - оболочками типа *Ginkgooides* и *Pinus*. Пыльца хвойных встречается в виде единичных экземпляров и представлена оболочками типа *Striatotetrarolus* и *Striatorodocarpites*.

Приведенный спорово-пыльцевой комплекс можно сопоставить с Ш спорово-пыльцевым комплексом М.К.Кентель (1965), установленным для индского яруса Костромской области.

С п а с к и н г о р и з о н т (Т₁сп) мощностью до 66 м развит только в южной части территории и представлен двумя пач-

ками: нижней алевроитово-глинистой и верхней глинистой.

Алевроитово-глинистая пачка (34-50 м) сложена глинами бледно-коричневыми, реже коричневатого-красными и голубовато-серыми, в различной степени алевроитистыми, некарбонатными, плотными, содержащими многочисленные присылки, включения и тонкие (доли сантиметра) прослои алевроита сильно опесчаненного, карбонатного, слюдистого. Иногда (устье р.Обноры) алевроит образует прослои мощностью до 4 м. В глинах часто встречаются мергелистые стяжения и плоские катыши глин размером 0,5-3,0 см.

Верхняя глинистая пачка (17-21 м), развитая только в нижней погруженной части Галицкого прогиба (бассейн р.Костромы), более погруженной части Галицкого прогиба (бассейн р.Костромы), сложена глинами темно-коричневатого-красными, тощими, реже алевроитистыми и прослоями голубовато-серыми, тощими, реже алевроитистыми, карбонатными, плотными, массивными, с крупными зернами скелетения. В глинах на отдельных участках встречаются стяжения мергели и известковистые дутки, содержание которых достигает 20-30% всей массы породы. В верхней части разреза (3-7 м) глины имеют голубовато-зеленоватого-серый цвет, который затем постепенно сменяется коричневатого-красным. Это изменение цвета породы связано, видимо, с эпигенетическими процессами, так как "осветлений" подвержены как нижняя, так и верхняя пачки, но только в тех случаях, когда они залегают непосредственно под юрскими сероцветными отложениями.

В опесчаных отложениях встречается весьма редкая фауна конхострак и остракод, из которых определены характерные для верхней части индского яруса: *Datthisa tenuicosta* Misch., *D. asconata* Belous., *D. pseudobolita* Belous., *D. postparallelata* Misch., *Datthisoides tustanica* Misch.

Полная мощность индских отложений вскрыта в южной части территории (скважины 38 и 47) и составляет 198-209 м. На оставшей площади мощность их неполная, зависит от глубины четвертичного и неогенового вреза и не превышает обычно 90 м (верхнее течение р.Обноры, скв.8).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Развиты юрские отложения главным образом в южной части описываемой территории в пределах Галицкого прогиба и лишь в виде узкой полосы (до 5-7 км) проследжены у северной границы района, где пространственно связаны с наиболее погруженной частью Грязовецкого прогиба. Они вскрыты на глубине 15-150 м (абсолютные отметки от нуля в осевой части Галицкого прогиба

до 80-100 м на склоне Лобовско-Солнцевичского вала). Юрские отложения залегают трансгрессивно на различных горизонтах нижнего триаса. Мощность их изменяется от 21 до 35 м, причем, максимальная мощность (35 м) отмечается в осевой части Галицкого прогиба.

Представлена юрская система только верхним этажом, в составе которого выделяются: келловейский, оксфордский, кимериджский и волжский ярусы.

В е р х н и й о т д е л (J₃)

Келловейский ярус (J₃₋₁)

Среди юрских отложений келловейский ярус развит наиболее широко. В его строении принимают участие две толщи: нижняя - песчаная и верхняя - глинистая (см.рис.2).

Песчаная толща представлена песками темно-серыми и серыми, тонкозернистыми, хорошо и угловато-окатанными, слюдисто-кварцевыми, в различной степени алевроитистыми (до алевроита) и глинистыми, с частыми линзовками и прослойками (0,5-2,0 мм) черного глинистого алевроита, обогаченного углещифрованными остатками растений. Фауна аммонитов и белемнитов, столь обильная в верхне-юрских отложениях, в песчаной толще не встречается, лишь в скважине у д.Григорково найден обломок *Astarte* sp. В палеонтологическом спектре в значительных количествах обнаружены споры (определения В.И.Кочетовой и В.М.Нейсон) *Toroptilites campitus* J., *Gleicheniaceae* (*G. laeta* Volch., *G. stellata* Volch.), *Cybotium*, *Neurospora*, *Leptotheca* *equisetus* Jach., *Isorodites*, *Sellaegina*, *Adiantum*; пыльца *Saprazasacates*. В небольшом количестве встречается пыльца *Rodowiaites*, *Ginkgo*, *Savonia* *onocoides* Hart's (Volch.), *Ficus*, *Picea* и др. и отмечаются обломки панцирей *Fertilia*.

Словово-пыльцевой комплекс характерен для среднего келловей. На смежных территориях (листы О-87-XXIII и О-87-XXIV) в подобных отложениях встречается нижнекеловейский комплекс спор и пыльцы. Учитывая разноречивые данные палеонтологических выводов, песчаную толщу авторы относят к келловейскому ярусу, без установления ее подъярусной принадлежности. Мощность песчаной толщи изменяется от 2,0 до 14,6 м, достигая максимальных значений в осевой зоне Галицкого прогиба.

Глинистая толща представлена в нижней части (0,6-5,0 м) гли-

нами серыми и темно-серыми, алевроитовыми, слюдистыми, некарбонатными, горизонтально-слоистыми, переполненными мелкими железистыми оолитами, а в верхней части (2,0-9,2 м) — глинами серыми, карбонатными, горизонтально-слоистыми, с ходами илеодов. Во всей толще встречаются обильные остатки аммонитов, белемнитов и пеллиципод, из которых определены *Sadosceras tschebickii* Orb., *Kosmosceras castor* Reip., *K. Jason* Reip., *Cylindroteuthis okensis* Nik. x), характерные для среднего келловей. Кроме того, определен богатый комплекс фораминифер, также характерный для среднекейловейского подъяруса. Мощность глинистой толщи довольно постоянная и составляет 9-10 м, лишь в верховьях р. Каспи встречается аномально высокая мощность толщи, достигающая 25,4 м.

Значительно более песчаный разрез келловейского яруса вскрыт в северной части описываемой территории, где глинистая толща почти полностью замещается алевроитами и алевроитистыми песками, содержащими характерные для среднекейловейского подъяруса остатки аммонитов, белемнитов и фораминифер. Мощность келловейского яруса здесь составляет 10 м. В южной же части территории общая мощность яруса составляет в среднем 13-18 м.

Оксфордский ярус (J_{ox})

Развиты оксфордские отложения несколько уже келловейских и залегают на последних с разрывом. Часто в основании яруса залегает конгломерат (0,1-0,3 м) из обломков размером до 2 см черного глинистого фосфорита, бурой ожелезненной глины и окатанных обломков пиритизированных раковин аммонитов и белемнитов. Выше залегают глины серые и светло-серые, алевроитовые, карбонатные, слабо слюдистые, горизонтально-слоистые, с включенными порошко-видного пирита, мелкими ходами илеодов и конкрециями глинистого фосфорита. В северной части описываемой территории (Грузовецкий проток) глины почти полностью (до 70% разреза) замещаются тонкозернистыми песками и серыми алевроитами. В глинах встречаются обильные остатки аммонитов, белемнитов, пеллиципод и гастропод: *Amoeboceras alternans* Buch., *Sadosceras ilovaiskyi* Sok., *C. tenuicostatum* Nik., *Pachytreuthis randeana* Orb., *Cylindroteuthis producta* (Guet.), *Tritella fahnenkohl* Rouchl и др., а также богатый комплекс фораминифер, характерных для оксфорда.

x) фауна из юрских и меловых отложений определена П.А. Герасимовым

Мощность оксфордских отложений изменяется от 2,0 до 9,6 м. Максимальные мощности (8,0-9,6 м) отмечены в центральной части Галичского прогиба и на севере описываемой территории.

Кимериджский ярус (J_{km})

Развиты кимериджские отложения только в Галичском прогибе. Залегают они с разрывом на подстилающих оксфордских, а на склоне Даниловского поднятия — на келловейских отложениях. Представлен кимериджский ярус глинами темно-серыми и черными, алевроитистыми, слабо слюдистыми, карбонатными, с тонкой горизонтальной слоистостью, с гнездами пирита и галечкой глинистого фосфорита. В отложениях определены многочисленные остатки аммонитов, белемнитов и пеллиципод: *Amoeboceras ex gr. kitchini* Salf., *A. cf. bairdii* Orb., *Desmoerhynchus prolatus* Tate, *Melaeognathella subtilis* Geras., *Cylindroteuthis kostomarovi* Geras., *Rasella sternaloides* Orb. и др., а также богатый комплекс фораминифер, характерных для кимериджского яруса.

Мощность кимериджских отложений возрастает с запада на восток от 2-3 м в районе д. Трипурково до 11-12 м в районе д. Закосякино (океан часть Галичского прогиба).

Волжский? ярус ($J_{v?}$)

Развиты волжские отложения только в впо-восточной части описываемой территории в пределах наиболее погруженной части Галичского прогиба. Они с разрывом залегают на кимериджских отложениях и представлены только фосфоритовой плитой, состоящей из конгломератов, гравелитов или песчаников. Конгломераты и гравелиты темно-серые до черных, зеленовато-серые, с буроватым оттенком, плотные, крепкие, на глинисто-фосфорном цементе. Обломочный материал размером до 2-3 см угловатого окатан, представлен черными алевроитами, мелкозернистыми песчаниками, глинистыми фосфоритами и окатанными обломками белемнитов. Песчаники черные, мелкозернистые, кварцево-оолитовые, крепкие, на глинисто-фосфорном цементе. Фауна в отложениях не встречена, однако на смежных территориях (листы 0-37-ХУШ, 0-37-ХХШ и 0-37-ХХIV) в аналогичных отложениях были встречены *Cylindroteuthis volgensis* Orb., *Aucella mosquensis* Buch. и волжский комплекс фораминифер.

Мощность волжского яруса незначительная и составляет 0,1-0,4 м, достигая в центральной части Галичского прогиба 1,3 м

МЕТОДЫ СИСТЕМЫ

Метовая система представлена своим нижним отделом, в котором выделяются: Валанжский, нерасчлененные готердвский и бардеский, и аптский ярусы.

Валанжинский ярус (Ст₁ч)

Выше залегает пачка алевроитов (4-14 м) зеленовато- и тем-
но-серых, тонкопеченных, сильно слоистых и пачка серобристо-
-серых песков кварцевых, сильно слоистых (28-37 м). Внизу
разрез пачка разнозернистых глауконитово-кварцевых песков (до
9,8 м) зеленовато- и грязно-зеленовато-серого цвета, содержащих
прослой (0,1-0,3 м) песчаников на фосфатно-глинистом цементе, в
которых встречается *Aucella cf. ruficornis* Loh., характерная
для верхней части валанжинского яруса.

В отломанных встречается спорово-пыльцевой комплекс, представляющий споры *Nummulites equisetus* Jusch., *N. semireticulatus* Jusch. и *Idrodium*, в верхней части

Общая мощность валенческого яруса составляет 44-52 м.

Голерив-бавреанские отложения сохранились только на эле терриории на водоразделах дочетвертичного рельефа. Западают они на размытой поверхности валянского яруса и представлены алевролитами и песками часто алевролитскими, содержащими прослой глины. В основании обычно залегает песчанник (0,1-0,2 м) серый до черного, мелкозернистый, кварцевый, с примесью мелких зерен фосфоритов, на глинисто-фосфоритном цементе. Алевроиты и пески темно-серые, в различной степени глинистые, слюдистые, некарбонатные, туфовизованные, плотные, микропоризованно- и линзовидно-слоистые, часто переходящие друг в друга. Алевроитовый и песчаный материал представлен кварцем и в незначительном (2-5%) количестве полевыми шпатами и глаукоконом. Глины, образующие прослой до 2,5 м, черные, жирные, слюдистые, некарбонатные, плотные, с тонкой тонизонитальной слоистостью, сильно туфовизованные (см. рис.2).

В готерийский-баремских отложениях встречен спорозои-пильцевой комплекс, в котором споры представлены *Libosium simplex* (Naum.) Bolch., *L. splendidum* К.-М., *L. harardus* Sach., *reze Gleichenia laeta* Bolch., *G. stellata* Bolch., *Hymenozonitellaes equisetus* Jusch. и др., в пыльца - оболочках *Podocarpites* и *Pinus*. Пандири *Pentidnea* составляют 20-30% спектра. Спорозои-пильцевой спектр характерен для Готерий-Барема.

Мощность горения-сварочных оттожений зависит в основном от четвертичного врез и колеблется в больших пределах. Максимальная мощность их вскрытия у д.Окузово и составляет 36 м.

Аптецкий? нуус (Старар?)

Развитие аллювиальные отложения только в самой крайней южной части описываемой территории, протягиваясь в виде узкой (0,2-0,8 км) полосы у д. Береда. Связанными они вскрыты только на территории лиса 0-37-ХХХ и по данным А.И. Евсеевского (1966г.), залегавших

Слоды и пыльца из меловых отложений определены В.И. Кочетовой и В.М. Мейсон

ют с разрывом на готерив-баремских отложениях. В основании алтского яруса прослеживается мелкоточечный конгломерат (5-7 см), осколочный материал которого представлен хорошо окатанными гальками кварца. Цемент песчано-глинисто-фосфатный. Выше залегает песок с прослоями алевроитов. Пески светло- и темно-серые, кварцевые, слюдистые, с тонкой горизонтальной слоистостью, содержащие спорово-пыльцевой комплекс, характерный для алтского яруса.

Мощность алтских отложений до 10 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В пределах описываемой территории неогеновая система представлена верхним отложением.

П л и о ц е н (N₂)

В виде отдельных изолированных пятен плиоценовые отложения развиты на севере и на юге территории. Они обнажаются в долинах рек Обноры, Кузы, Сивозы, Соты, Касты, Кончи и Лукники. Залегает плиоценовые отложения с угловым несогласием на различных горизонтах нижнего триаса, верхней юры и нижнего мела и перекрываются четвертичными образованиями различного возраста и тене-зиса.

Юже плиоценовых отложений в целом имеет вид широкой долины, протягивающейся в субмеридиональном направлении через всю территорию. Наиболее глубокая часть долины имеет абсолютные отметки 83-84 м.

Плиоценовые отложения представлены песками светло-серыми, мелко- и крупнозернистыми, кварцевыми, одно-родными, хорошо сортированными, с крупной (0,5-3,0 м) слоистостью. В пределах отдельных прослоев встречается косяк слоистость. В основании пески разнородные, гравелистые, содержат угловато-окатанные гравий и гальку (до 0,5 см) черных, белых и полусветлых кремней, окремененных известняков и катыши зеленых глин размером до 20 см. В песках встречаются редкие прослои (0,1-1,0 м) глин, состоящие как бы из отдельных крупных катышей. Глины зеленовато-серые и черные, опесчаненные, некарбонатные, вязкие, высокопластичные.

В долине р.Обноры в 3 км ниже устья р.Кузы в песках был встречен прослой (1,5 м) глины черной, тощей, алевроитовой, некарбонатной, тонкогоризонтально-слоистой, содержащей пылцу хо-

рошей сохранности.

В палинологическом комплексе (определения Е.Н.Анановой) господствует пыльца древесных пород (более 80%), среди которой пыльца сосны, принадлежащая различным видам, составляет 69-84%, пыльца ели (*Eurisea*) - 5-20%. Единично отмечается пыльца *Abies* и *Keteleeria*, иногда встречается пыльца *Betula sect. Albae*, *Alnus* sp., *Ulmus* и пыльцевые зерна таксоидных. Споры (4-12%) принадлежат мхам (*Sphaerium* и *Wugalia*). Спорово-пыльцевой комплекс, по мнению Е.Н.Анановой, характерен для плиоцена.

Мощность плиоценовых отложений зависит от четвертичного вреза и изменяется постоу в широких пределах от 0 до 45 м (верхояе р.Обноры).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения развиты на всей территории и от-сутствуют лишь местами из-за современных разрывов. Они представ-лены комплексом ледниковых, аллювиальных, озерно-болотных обра-зований, а также верхнечетвертичных покровных супльнков, и за-дегаты в интервале от 250 м до минус 50 м абсолютной высоты.

Мощность четвертичных отложений меняется в пределах от 5-25 до 150-200 м и зависит главным образом от соотношения современ-ного и потребного рельефа, строение которого освещено на рис.3. Максимальных значений мощности - до 150-200 м и, возможно, более-достигают в дочетвертичной долине пра-Кострома, расположенной на юго-востоке, и ее многочисленных притоков, пересекающих всю тер-ририю.

Как правило, расчленение четвертичного комплекса основано на положении в разрезе морен (московской и днепровской), но, вы-ду их большого сходства и отсутствия надежных данных о возрасте раздельных межморенных толщ, расчленение является в значитель-ной мере условным.

Н и ж н е - с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

Нерасчлененный комплекс водно-ледниковых отложений, залегающих между моренными окско-го и днепров-ско-го ледников (Lg1, Lg2 I ok-Ilg1) распро-странен локально и сохранился главным образом в глубоких дочет-вертичных долинах, где покрыт скважинами на абсолютных высотах

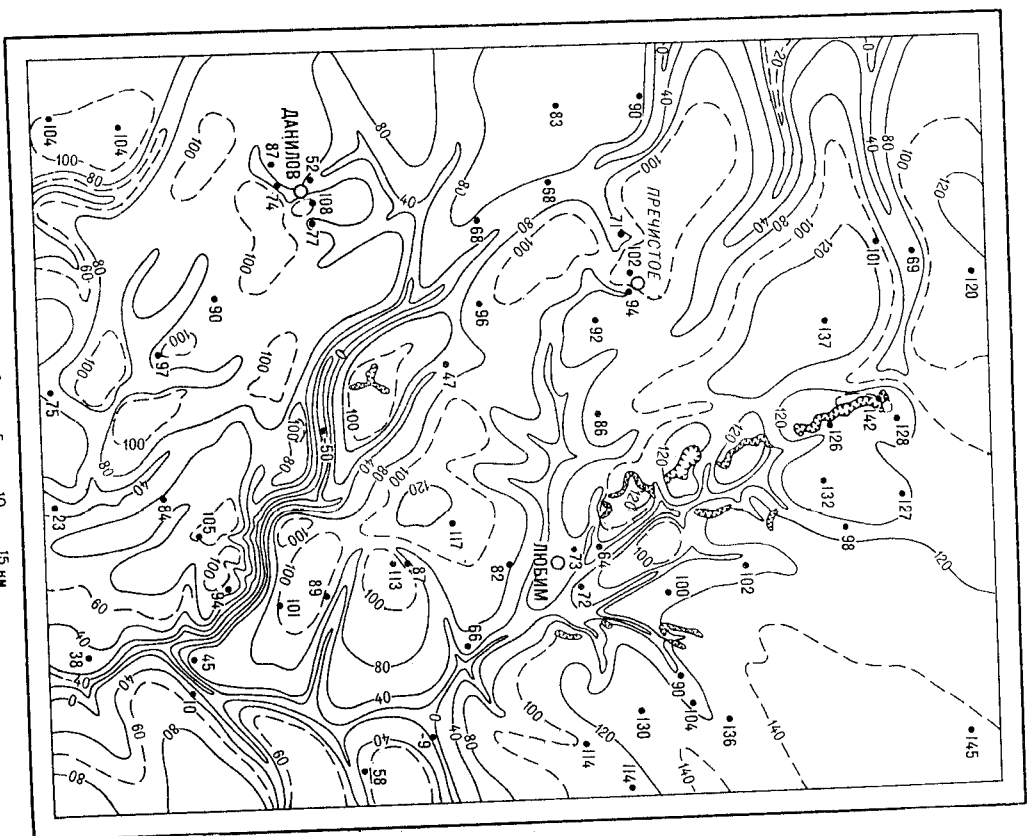


Рис. 3. Карта рельефа поверхности дочетвертичных отложений

1-базовая отметка кровли дочетвертичных отложений по скважине; 2-изогипсы поверхности дочетвертичных отложений; 3-современный врез в дочетвертичные отложения

от 90 до минус 24 м. Представлен комплекс аллювиально-флювиоглициальными песками, иногда с гравием и галечником в основании. Мощность водно-ледниковых отложений от нескольких десятков метров до 64 м в долине пра-Кострома.

В белинских случаях (на левобережье р.Обноры на севере территории и в районе г.Данилова) отложения развиты на древних водоразделах и представлены озерно-ледниковыми тонкими песками, переслаивавшимися с ильными ленточного типа, супынями и супесями мощностью до 6 м.

В верховьях р.Соти (скв.10) в песках, залегающих под днепровской мореной и содержащих торфянистые прослои (интервал 33,6-34,0 м), Е.Н.Анановой обнаружена пыльца: *Abies* вр., *Pinus* из сек. *Stomata*, *Pinus* п/р, *Barclayella* и др., обычная для лихвинских отложений.

Среднечетвертичные отложения

Среднеуральский надгоризонт

Днепро-уральский ледниковый горизонт. Ледниковые отложения (gl till) плащеобразно перекрывают дочетвертичные и нижне-среднечетвертичные отложения. Они развиты почти повсеместно, за исключением отдельных участков восточной поповины территории (склоны древних долин и их перелучения), где были уничтожены последующими разрывами. Ледниковые отложения встречаются в долинах большинства современных крупных рек (Обноры, Соть, Лунка, Касть и др.) и залегают на абсолютных высотах 90-130 м, опускаясь в древних долинах до минус 24 м (среднее течение р.Соти). Представлены они плотными темно- и серовато-коричневыми супынями, реже глинами с гравием, щебнем и редкими валунами. Среди обломочного материала резко преобладают осадочные породы: известняки и красноцветные (пермские и триасовые) песчаники и алевролиты, довольно много кремней и кварца. Изверженные и метаморфические породы, содержание которых крайне незначительное, представлены гнейсами, гранито-гнейсами, диабазами, базальтами и сливными песчаниками. В пределах Даниловской гряды морена содержит зачастую большое количество оторосцев пермо-триасовых и юрских пород.

Максимальной мощности днепровские ледниковые отложения достигают в древних долинах (60-80 м) и в пределах Даниловской гряды (20-50 м). В восточной поповине территории мощности их со-

ставляют не более 8-15 м.

Нерасчлененный комплекс водно-ледниковых отложений, залегающих между мореными днепро-московскими и окско-днепровскими ледниками (гл. II, гл. III) развит весьма широко (рис. 4), но имеет прерывистый характер распространения и крайне невыдержанную мощность. Он вскрывается в долинах всех крупных рек на абсолютных высотах от 158-160 м (в пределах древних водоразделов) до 33 м (в древних долинах).

Комплекс представлен песками от гравелистых с галькой, грубообломистых флювиогляциального характера до мелко- и тонкозернистых с прослоями ленточных глин озерного, озерно-ледникового и аллювиального генезиса, реже галечниками, в основании нередки галечники. Изредка толща песков содержит прослойки иловатых сулгинков и супесей озерно-болотного или старичного происхождения. Палинологическое изучение таких прослоев, залегающих между двумя моренами, в разрезе скв. 24 (д. Макарово, в 15 км севернее г. Данилова) в интервалах 4,5-4,8; 7,2-7,5 и 9-10 м позволило выделить однообразный спорово-пыльцевой комплекс, с содержанием древесной пыльцы от 28 до 35-50%, среди которой преобладает пыльца березы (*Betula*, *Fritzschea* и *B. Nalae*), довольно много пыльцы ели и сосны, встречается ольха и единичные пыльцевые зерна орешника, дуба и пихты. Среди травянистых пород доминирует пыльца полевой, лебедевых и злаков. Отмечается большое количество перераспределенных триховых форм спор и пыльцы (до 30%) количество перераспределенных триховых форм спор и пыльцы. Мощность описываемого комплекса изменяется от нескольких десятков сантиметров на последнеднепровских водоразделах до 35 м в древних долинах (пра-Кострома).

Московский ледниковый горизонт

Ледниковые отложения (гл. II, гл. III) развиты почти повсеместно, отсутствуя на небольших участках в долинах рек и у тловых швов озерной и нижней озерно-ледниковой террас, вскрывающейся они большинством современных водотоков. Залегает днепровская морена на абсолютных высотах 120-250 м в пределах современных водоразделов, опускаясь до 51 м в Костромской низине.

Московские ледниковые отложения плащеобразно перекрывают днепровско-московские межморенные, днепровские ледниковые, окско-днепровские межморенные и дочетвертинные отложения. Они пред-

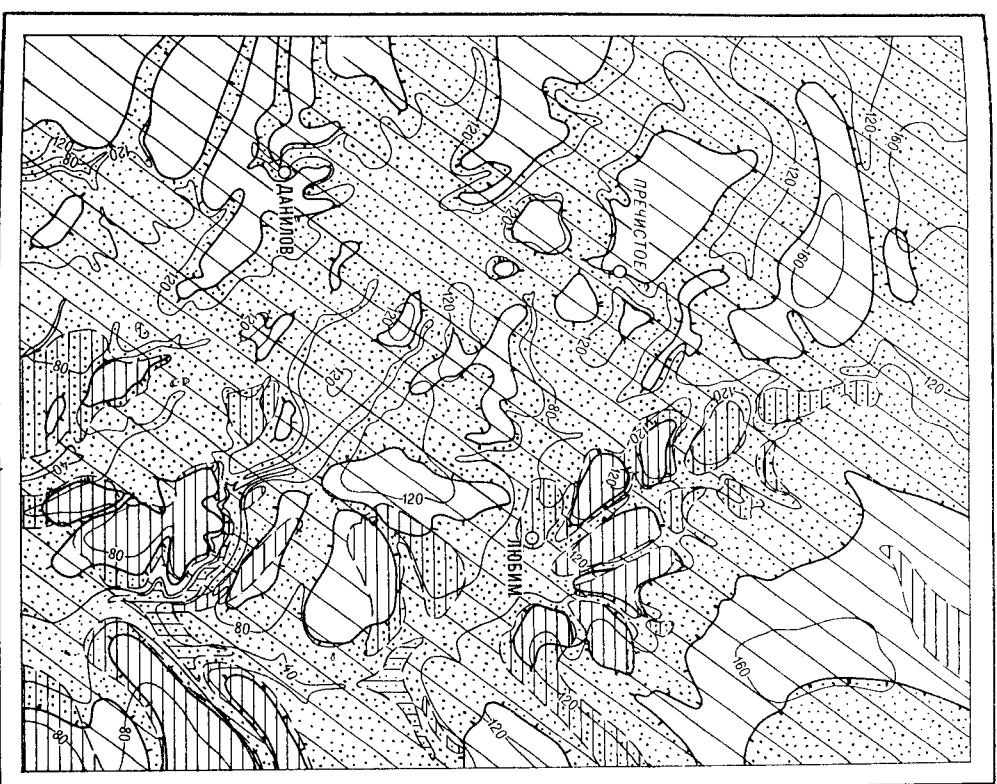


Рис. 4. Геологическая карта со снятыми московскими и более молодыми четвертинными отложениями

1 - ледниковые отложения днепровско-московских межморенных отложений (гл. II, гл. III); 2 - днепровско-московские межморенные отложения (гл. II, гл. III); 3 - окско-днепровские межморенные отложения (гл. II, гл. III); 4 - дочетвертинные отложения; 5 - геоморфологическая граница; 6 - граница распространения днепровско-московских межморенных отложений; 7 - изолиния подошвы днепровско-московских межморенных отложений (проведена через 40 м)

оставлены грубопесчаными валунными суглинками и глинами желтовато-красновато- и серовато-коричневого цвета с большим количеством крупнообломочного материала, а также с гнездами и неправильными прослоями несортированных песков, количество которых возрастает в области кривых образований Даниловской гряды. Московская морена от днепровской отличается меньшей плотностью, относительно большими размерами и содержанием обломочного материала и разнообразием его петрографического состава. При значительном преобладании известняков в составе включений заметно снижается роль пород пермского и триасового возраста, кремней и кварца, уменьшаются размеры и количество отторженцев.

Максимальной мощности московская морена достигает на наиболее высоких участках Даниловской гряды (50-60 м) и в погребенных долинах (80-100 м). За пределами гряды обычная мощность морены 20-25 м, а в районе Любимского поднятия - 5-15 м.

Водно-ледниковые отложения озов, камов и конечно-моренных холмов и гряд, включающие в состав московского ледникового комплекса, широко развиты на западе и особенно северо-западе района. Они представляют песчано-гравийными, плохо отсортированными образованными мощностью 7-15 до 30 м с линзами и карманами валунных суглинков, иногда перекрытыми покровными или моренными суглинками мощностью 0,5-3,0 м.

Флювиогляциальные отложения образуют высокую террасу типа долинного заандра в верховьях р. Обноры, которая севернее г. Любима сочленяется с третьей озерно-ледниковой террасой. Залегают они на моренном покрове на высоте 25 м над современным уровнем воды (абсолютные высоты подшвы 155-158 м), перекрываются маломощным (1-2 м) слоем покровных суглинков и представлены гравелистыми песками с галькой, гравием и небольшими валунами. К югу крупность материала уменьшается и повышается грубая слоистость.

Мощность флювиогляциальных отложений не превышает 2,0-2,5 м.

Озерно-ледниковые отложения

(Igl II ms), формирование которых связано с последним этапом московского оледенения и происходило в условиях приледникового озера, широко развиты на территории. Они залегают на московской морене, выполняя неровности ее рельефа, и в единичных случаях (Костромская низина) на более древних четвертичных или дочетвертичных отложениях. Представлены озерно-ледниковые отложения разнообразным комплексом пород от глин до мелководистых и алевролитистых песков, а в окружении озово-камовых образований - средне-

зернистыми и гравелистыми песками.

Наиболее часто встречаются суглинки и ленточные глины, палинологическое изучение которых выявило весьма однородный спорово-пыльцевой комплекс с господством в составе древесных растений хвойно-лиственных берез Ветцла лапа и V. cf. pinifolia и с преобладанием среди травянистых растений полинии и дубовых.

Обычно небольшая (до 5 м) мощность отложений увеличивается к центру Костромской низины до 20-28 м.

Средне-верхне-четвертичные отложения

Московский ледниковый горизонт и миктулинский межледниковый ? горизонт нерасчлененные

Нерасчлененный комплекс озерных и озерно-ледниковых отложений (I, Igl II ms - III shk ?) распространяется локально и приурочен к межледниковым и межгрядовым понижениям на высотах (выше 160 м абсолютной высоты) участках современных водоразделов в юго-западной и северо-западной частях описываемой территории. Залегают эти отложения на морене московского оледенения и представлены глинами и суглинками желтовато-коричневыми и серыми, иногда гумусированными, с песчаными и тонкими торфянистыми прослоями озерно-ледникового, озерного и озерно-болотного генезиса. Из средней части разреза (на севере территории - скв. 5а, интервал 4,5-6,8 м) были определены спорово-пыльцевые спектры, близкие к миктулинским, с характерным климатическим оптимумом. Пыльца широколистных достигает 80%, Corylus - 47,3%.

Мощность отложений изменяется от 1-2 до 10 м.

Верхне-четвертичные отложения

Миктулинский межледниковый ? горизонт и нижневалдайский стадильный ? горизонт нерасчлененные

Озерные отложения - озерная терраса Костромской низины (I III shk-vd¹?) широко распространена в центральной и юго-восточной частях описан-

взаимной территории. Озерные отложения приурочены к обширной озерной террасе - второй надпойменной террасе р. Кострома.

Цоколь озерной террасы в краевой зоне ее развития проследивается на абсолютных высотах 102-108 м, опускаясь в долине р. Кострома до 76 м. В цоколе террасы залегают отложения всех вышеперечисленных средне- и нижнечетвертичных горизонтов (чаще всего морена московского оледенения) и породы дочетвертичного возраста. В центре Костромской низины в большинстве разрезов озерные отложения постепенно переходят в озерно-ледниковые глины московского горизонта. В этих случаях нижняя граница их является условной.

В наиболее полных разрезах, наблюдаемых в обнажениях на р. Касти у д. Середы, в озерных отложениях выделяется три толща. Нижняя толща представлена типично озерными образованными - серыми и темно-серыми гумусированными глинами и суглинками, глинистыми, илами, иногда торфянистыми прослоями, местами глинистыми тонкозернистыми песками мощностью до 10-15 м. Формирование этой толщи происходило в миктинское время, что подтверждается результатом палеоботанического изучения осадков в обнажениях у д. Рылово и д. Лытино на р. Касти (В.Н. Сукчев и др., 1965).

Средняя толща, представляющая обычно слоистыми и хорошо сортированными песками и галечниками мощностью от 1,5 до 7,0-8,0 м, имеет сплошное распространение в окймленни преддущей, а также в районе г. Лыбима, и, вероятно, является прибрежной фазой озерных отложений (осадки пинквей и дельта). Она предположительно датируется концом миктинского - началом валдайского века. Верхняя толща, представляющая суглинками желтовато- и буровато-серого цвета, местами обогащенными гравийно-галечным материалом, имеет мощность 0,5-3,5 м и характеризуется почти сплошным распространением на поверхности озерной террасы. Несмотря на специфический литологический состав, она хорошо сопоставляется с покровными суглинками, развитыми на водоразделах и, вероятно, одновозрастна с ними.

Мощность озерных отложений в краевой зоне их развития составляет 1-3 м, изредка достигая 5-7 м. В центральной части Костромской низины мощность их резко увеличивается и достигает 15-18 м.

А л л о в а л ь н ы е о т л о ж е н и я - в т о р а я н а д п о й м е н н а я т е р р а с а (sl littk-vd¹) развита небольшими участками лишь в верхнем течении рек Обноры и Соты. Поверхность второй надпойменной аллювиальной террасы геоморфо-

логически сочетается с поверхностью вышеописанной озерной террасы и отложения их являются, по-видимому, одновозрастными. Терраса почти повсеместно, за исключением озеровидных расширений долины, является цокольной. Цоколь, высота которого 2-9 м над урезом воды, сложен ледниковыми и реже (долина р. Обноры) дочетвертичными породами. Представлены аллювиальные отложения песками, переходящими кинау в мощные (до 1,5-2,5 м) базальный горизонт из вулканогенного материала. В верхней части пески сменяются опесчаненными суглинками декарватного типа мощностью 0,7-4,0 м. В озеровидных расширениях (долина р. Соты у д. Будаво) аллювиальные отложения представлены тонкими песками, суглинками и глинами.

Общая мощность аллювиальных отложений составляет 2-4 м, достигая иногда (долина р. Соты) 9,5 м.

Валдайский надгоризонт

П е р и г л я ц и а л ь н ы е о т л о ж е н и я н е с н о т о г е н е з и с а . П о к р о в н ы е с у г л и н к и (рп ? lit vd) чрезвычайно широко распространены на территории и отсутствуют лишь в долинах рек и на озерной террасе Костромской низины. Они плащеобразно перекрывают московскую морену, отложения всех озерно-ледниковых поверхностей и межрядовых понижений на абсолютных высотах от 115 до 250 м. Представлены покровные образования суглинками палево-желтыми, тяжелыми и средними, иногда опесчаненными, участками неокислослоистыми. Переход к нижележащему слою - морене и озерно-ледниковым отложениям - постепенный, но иногда четкий с включением грубого материала (песок, гравий). В северо-западной и северо-восточной частях района в нижней части покровных отложений наблюдается слой (1-4 м) опесчаненных серых и зеленовато-серых суглинков, тонкими прослоями гумусированных, иногда торфянистых.

Возраст и генезис покровных суглинков неясен. Вероятнее всего, образование их связано с перестроением в разнообразных местных условиях материала, принесенного ветром с севера, с окраин валдайского ледника.

Мощность перигляциальных отложений изменяется от 6-7 м на вершине Давыдовской гряды до 0,2-0,3 м на ее склонах (в пределах озерно-ледникового рельефа). На геологической карте покровные образования показаны штриховкой поверх закрасски подстилающих пород.

Средневалдайский межстадиальный ? горизонт и верхневалдайский
стадиальный ? горизонт нерасчлененные

А л л о в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я - П е р в а я
н а д п о й м е н н а я т е р р а с а (al I IV 2-3?), участками
развита в долинах всех крупных рек района (см. гл. Геоморфология).
В подавляющем большинстве случаев (кроме долины р. Костромы) ши-
рина террасы не превышает 0,2-0,5 км, поэтому на геологической
карте она показана внешнестадным контуром. Ширина первой над-
пойменной террасы р. Костромы достигает нескольких километров.
На всей территории терраса является цокольной. Ее цоколь, про-
слеживающийся на высоте 3-7 м над урезом воды, сложен всеми
вышеперечисленными типами четвертичных отложений (чаще всего
мореной московского оледенения), а иногда (долина р. Шарны) и
дочетвертичными породами. Аллювий первой надпойменной террасы
представлен мелкозернистыми желтовато-серыми, иногда ожелезнен-
ными песками с гравием и мелкой галькой в основании. Изредка
пески перекрыты маломощными (не более 1,0 м) желтовато-коричне-
выми песчанистыми суглинками деловиального типа. Нередко в пес-
ках прослой глины и илов.

Мощность аллювиальных отложений составляет 2-4 м, сокра-
щаясь в верховьях рек до 0,5-1,0 м. Максимальная мощность (6-8 м)
аллювия встречается в долине р. Обнора выше устья р. Кузы.

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

Б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (р IV) развиты не-
большими участками на всей территории. Они располагаются в по-
ниженных моренного и озерно-ледникового рельефа, широко развиты
на поймах и первых надпойменных террасах (особенно в районе
Костромской низины). В составе отложений основная роль принад-
лежит торфу, реже встречаются маломощные прослой песков, суглин-
ков, глины, илов и известковых туфов.

Мощность торфяников составляет 1,0-1,5 м, максимальные мощ-
ности торфа (по данным торфяного фонда) превышают 6 м. Более
подробная характеристика торфяников приводится в разделе полез-
ных ископаемых.

А л л о в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (al IV), обра-
зующие пойменные террасы, развиты по всем крупным и малым водо-
токам района (см. гл. Геоморфология). Они подстилается всеми типа-

ми четвертичных отложений, а местами (долины рек Шарны и Обнора)
и породами дочетвертичного возраста.

Верхний уровень поймы прослеживается лишь в долинах круп-
ных рек, имеет весьма ограниченную площадь распространения и дос-
тигает в ширину несколько километров лишь в долине р. Костромы.
Его отложения здесь представлены маломощными (0,5-3,0 м) песча-
ми, глинами и суглинками; залегают они повсеместно на цоколе,
сложенном мореной и озерно-ледниковыми осадками московского го-
ризонта, либо верхнечетвертичными озерными отложениями.

Пойменные отложения основного уровня, подова которых рас-
полагается обычно ниже современного уреза воды, прослеживаются
в долинах всех водотоков и характеризуются наиболее полным комп-
лексом осадков. У крупных рек аллювий представлен трехслойной
толщей. В нижней части (0,1-1,5 м) залегают валуно-гравийно-га-
лечный базальный слой, в средней (2,0-3,5 м) - мелко- и средне-
зернистые пески, в верхней (до 4,5 м) - желтовато-бурые песча-
нистые суглиники, глины и заторфованные илы. У мелких рек из раз-
реза аллювия выпадает средний горизонт, и отложения представлени
бурами песчанистыми суглинками, пересеченными в нижней части
гравийно-галечным материалом.

Мощность аллювия возрастает от верховьев рек к их низовьям
от нескольких десятков сантиметров до 10 м (долина р. Костромы,
где относительная высота поймы составляет 7 м).

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория расположена в приосевой части
Московской синеклизы и характеризуется резко расчлененным релье-
фом кровли кристаллического фундамента.

Поверхность фундамента (нижнего структурного этажа) по гео-
физическим данным (рис. 5) залегает на глубине 2350-3800 м ниже
уровня моря.

В кровле фундамента четко выражаются Даниловское и Любим-
ское поднятия, выходящие составными частями Любимско-Солита-
личского вала, пересекающего описываемую территорию с юго-запада
на северо-восток. К юго-востоку от вала прослеживается Галичский
прогиб, а к северо-западу - Пречистенская впадина.

Даниловское поднятие, огибающее изогипсой минус
2800 м, имеет линейно-вытянутую в северо-восточном направлении
форму. Ширина его около 15 км, прослеженная длина (в пределах

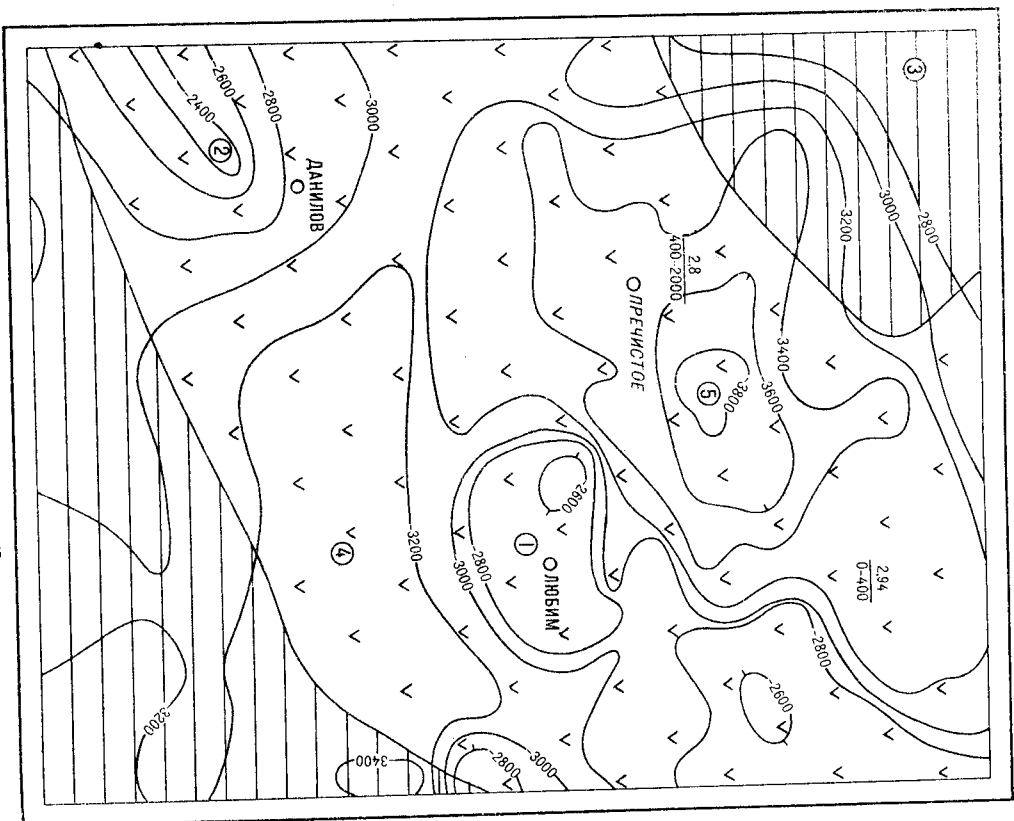


Рис. 5. Схема строения поверхности кристаллического фундамента по геофизическим данным (Троицкий и др., 1963 ф. Волков и др., 1964 ф.)

1-основные породы (габбро); 2-метаморфические породы (мigmatитовые гнейсы); 3-изогипсы поверхности кристаллического фундамента; 4-Физические параметры пород: в числителе плотность в г/см³, в знаменателе интенси́вность намагниченности в единицах 10⁻⁶ сгс; 5-тектонические структуры: 1-Любимское поднятие; 2-Даниловское поднятие; 3-Козинско-Череповецкое поднятие; 4-Галицкий прогиб; 5-Прецистенская впадина

территории) около 25 км. Склоны поднятия крутые (60-80 м/км), амплитуда по отношению к прогибам составляет 650-700 м.

Значительно более сложное строение имеет Любимское поднятие (абсолютные отметки поверхности фундамента минус 2540 - минус 3000 м), которое осложнено рядом структур более высокого порядка. В целом поднятие имеет слабо вытянутую в северо-восточном направлении форму, ширина его 15-30 км, а протяженность в пределах территории длина - 40-45 км. Склоны поднятия, особенно южный и северо-западный, очень крутые, с падением кровли фундамента 100-200 м/км, амплитуда по отношению к Галицкому прогибу составляет около 700 м, а по отношению к Прецистенской впадине - 1000-1300 м.

Даниловское и Любимское поднятия разделены широким (30-45 км) прогибом с абсолютными отметками поверхности фундамента минус 3000 - минус 3500 м.

К юго-востоку от этих поднятий расположен Галицкий прогиб с абсолютными отметками поверхности фундамента минус 3000 - минус 3500 м. Прогиб имеет почти широтное простирание, ширина его 30-35 км. Строение прогиба очень сложное, в его пределах отмечаются как положительные, так и отрицательные структуры более высоких порядков.

Северо-западнее вала прослеживается Прецистенская впадина, имеющая почти изометрическую форму. Поверхность фундамента в ее пределах залегает на абсолютной высоте минус 3500 - минус 3800 м. С запада и северо-запада впадина ограничена Козинско-Череповецким поднятием, свободная часть которого расположена северо-западнее рассматриваемой территории, а к северо-востоку она открывается в глубокий (минус 4500 м), расположенный за пределами территории, Солиталинский прогиб.

В осадочном чехле, образующем верхний структурный этаж, выделяются два подэтажа, между которыми прослеживаются азимутальное и угловое несогласие. Нижний подэтаж, включающий Верхнепротерозойские, палеозойские и мезозойские отложения, с резким несогласием залегает на кристаллическом фундаменте. О структурном плане нижнего подэтажа можно судить по схематической структурной карте, построенной по кровле казанского яруса (рис. 6). Как видно на структурной карте, центральную часть территории занимает Любимско-Солиталинский вал, который выражен и в кровле кристаллического фундамента. Простирание вала восток-северо-восточное, амплитуда по отношению к Галицкому прогибу 250-350 м, а по отношению к Грязовецкому прогибу 70-80 м; юго-восточное

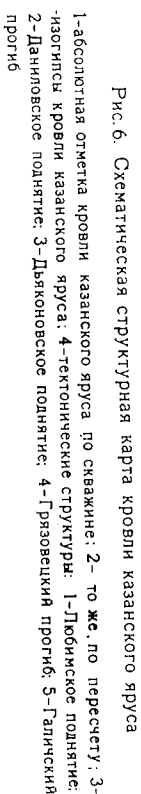


Рис. 6. Схематическая структурная карта кровли казанского яруса

1-абсолютная отметка кровли казанского яруса по скважине; 2- то же, по пересечу; 3-изогипсы кровли казанского яруса; 4-тектонические структуры; 1-Повинское поднятие; 2-Даниловское поднятие; 3-Дьяковское поднятие; 4-Грязовецкий прогиб; 5-Галицкий прогиб

крыло его крутое, с перепадом кровли казанского яруса до 20 м/км, северо-западное крыло пологое (2-7 м/км). В пределах Любимско-Солтагалинского вала четко выраживаются Даниловское и Любимское поднятия, сводовые части которых расположены на описываемой территории, и юго-западная периклиналь Дьяконовского поднятия (крайний северо-восток района), расположенного к северо-востоку от рассматриваемой территории (верхнее течение р. Костромы).

Даниловское и Лобовское поднятия, оконтуривающиеся изогипсами минус 120 м, имеют вытянутую в восток-северо-восточном направлении форму, ширина их около 15 км, длина Даниловского поднятия ~25 км, Лобовского — более 40 км, амплитуда соответственно 20–30 и 60–65 м. Поднятия разделены между собой шириной седловинной с абсолютными высотами кровли казанского яруса — минус 120 — минус 130 м.

Дьяконовское поднятие, оконтуривающееся изолинией минус 130 м, расположено несколько северо-западнее осевой линии Любимско-Солдатовского вала. Ширина поднятия около 15 км, длина более 15 км, вытянута более 30 м. От Любимского поднятия оно отделяется неширокой седловиной с абсолютными высотами кровли казанского яруса минус 130 – минус 150 м.

Кро-восточнее Любимско-Советалинского вала расположен Пав-ликовский прогиб, также выраженный в кровле кристаллического фун-дамента, с абсолютными высотами кровли казанского яруса минус 350 - минус 420 м. Прогиб имеет такое же простирание, как Люби-ско-Советалинский вал, осевая линия его прослеживается в направ-лении Глазково - Закобьякино - Сандово. Погружение осевой линии происходит в восток-северо-восточном направлении и составляет в пределах района около 70 м.

К северо-западу от вала кровля казанского яруса полого опускается в сторону Грязовельского прогиба, расположенного уже за пределами рассматриваемой территории, до абсолютной высоты минус 190 - минус 200 м. Грязовельский прогиб, имеющий восток-северо-восточное простирание, видимо, связан с Пречистенской впадиной, выраженной по кровле кристаллического фундамента, однако осевая линия прогиба смещена по отношению к центральной части впадины на значительное расстояние (более 30 км).

Таким образом, структурные планы кристаллического фундамента и осадочного чехла, составившего нижний структурный подъяз, близкие. Это говорит о том, что формирование их обусловлено одними и теми же тектоническими причинами.

Верхний структурный подэтаж, представленный неотновыми и

четвертичными отложениями, с резким угловым и возмущающим несогласием залегает на мезозойских и палеозойских отложениях (см. геологическую карту четвертичных отложений). Отложения верхнего подэтажа имеют горизонтальное залегание, либо выполняют эрозийные впадины дочетвертичного рельефа, положение которых в плане не всегда соответствует направлению структур нижнего подэтажа. Накопление неогеновых и четвертичных отложений происходило, по всей вероятности, уже после формирования основных структур территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные черты современного рельефа были заложены еще в доледниковое время (см. рис. 3), но окончательное его формирование происходило в течение четвертичного периода в результате главным образом ледниковой аккумуляции, а затем абразионно- и эрозивно-аккумулятивной деятельности рек и озер.

В геоморфологическом отношении описываемая территория расположена в пределах Даниловской моренной гряды и Костромской озерно-впадинной низины, внутри которых выделены следующие типы и формы рельефа (рис. 7).

Крупнохолмистый и грядово-холмистый рельеф области развит в краевых образованиях и массивах ледниковых отложений, развит главным образом на северо-западе (в верховьях рек Соты, Учи, Обноры) и в меньшей степени на юго-западе территории. Площадь его распространения совпадает с наиболее высокой частью Даниловской гряды, абсолютные высоты которой достигают здесь отметок 180-250 м. Рельефообразующими породами являются моренные суглинки, перекрытые сплошным чехлом покровных образований мощностью до 5-6 м. Район характеризуется широким развитием моренных и калюподобных холмов, сложенных песчано-валуно-гравийными образованиями; относительная высота холмов до 30-50 м. Часто они собраны в группы и гряды, различно ориентированные. Современная речная и овражно-балочная сеть представлена лишь слабо врезанными балками с плоскими днищами и V-образным поперечным профилем, переходящими в верховьях в межхолмовые понижения. Долины ручьев и мелких водотоков характеризуются единичными уровнями неширокой поймы; надпойменные террасы

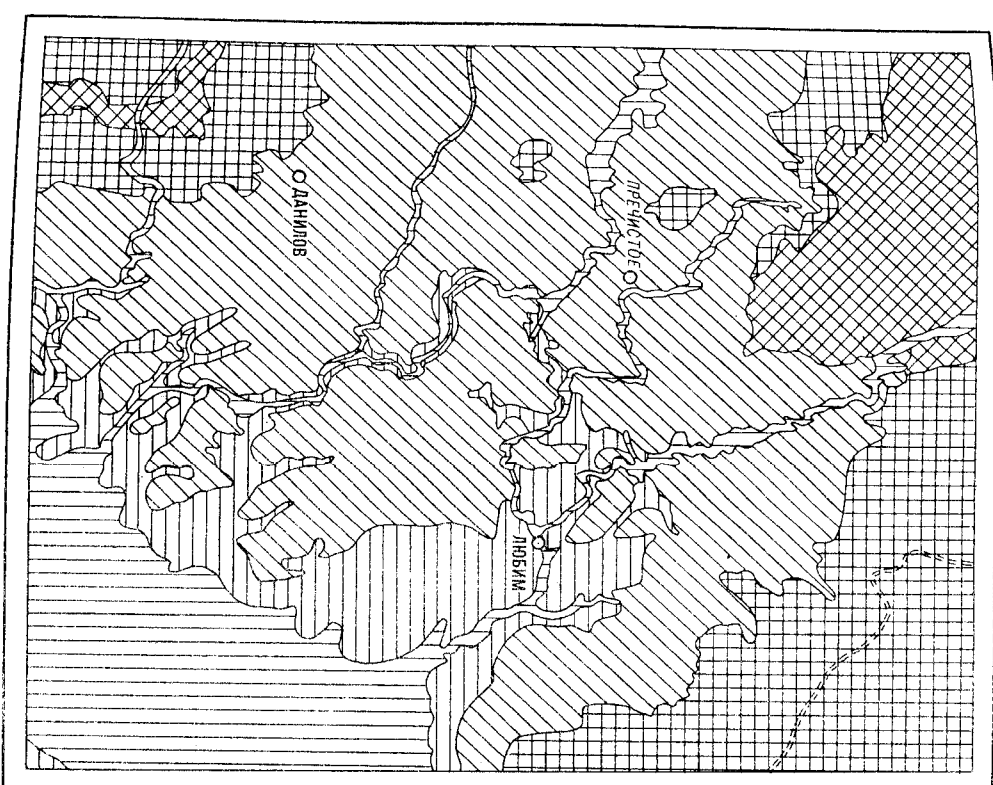


Рис. 7. Геоморфологическая карта

1 - крупнохолмистый и грядово-холмистый рельеф области развития краевых образований московского опесчечения; 2 - пологоволнистая слаборазрушенная моренная равнина московского опесчечения; 3 - озерно-ледниковая равнина различных уровней стояния московского опесчечения; 4 - озерная равнина миклютинско-ранневалдайского времени; 5 - эрозивно-аккумулятивный рельеф; 6 - линия Волго-Северодвинского (Сухоносского) водораздела

и молодые эрозионные формы - растущие промоины, а также современные оползни - присутствуют лишь в долинах крупных рек - Обноры, Учи, Касты.

Полотноволнистая слаборасчлененная моренная равнина Московского леденения, окймляя район крупнохолмистого рельефа, развита на юго-западе и севере территории. Морфологически она представляет пологоволнистую поверхность с абсолютными высотами 170-190 м (до 200-205 м в районе д. Савелево), осложненную невысокими (до 5-15 м) мягко очерченными холмами распычатых чертан и широкими плоскими часто заболоченными понижениями. Рельефобозрастающей породою является морена московского оледенения, повсеместно перекрытая покровными суглинками. Современная гидрографическая сеть представлена плоскими широкими балками с заболоченным тальвегом, а также ручьями и речками с узкой невысокой поймой. Напойменные террасы прослеживаются лишь в долинах крупных рек (Обнора, Уча, Соти, Лунка, Касть), к крутым склонам которых также приурочены молодые эрозионные формы и современные оползни.

Озерно-ледниковая равнина развита в низинных частях долины реки Обнора, занимая небольшую площадь в центре и частично на юге территории. Формирование равнины связано, вероятно всего, с последовательной прерывистой регрессией московского приледникового бассейна, занимавшего всю впадину Костромской низины. Этапы существования этого бассейна отразились в образовании системы озерно-ледниковых террасовидных поверхностей, вырастающих на склонах Даниловской гряды на абсолютных высотах 120-165 м. Авторами зафиксированы четыре террасовидных ступени.

Верхняя озерно-ледниковая террасовидная поверхность (четвертая ступень) узкой полосой окймляет наиболее высокие части Даниловской гряды на юго-западе и в северной части территории на абсолютных высотах 160-165 м, а также на междуречьях Лунки и Соти. Поверхность почти горизонтальная, плоская, обычно абразионная, сложена московской мореной, иногда слоистоволнистая, шириной до 8-10 км. Верхняя абразионная озерно-ледниковая терраса мало освоена современной гидросетью, уступ ее к низележащей поверхности высотой до 7-8 м часто размыт и в рельефе выражен почти всюду нечетко.

Третья озерно-ледниковая террасовидная поверхность с абсо-

лютными высотами 142-155 м окймляет предыдущую и в виде крупных остепнов шириной до 7-8 км прослеживается в центре территории от г. Данилова до верховьев р. Ниши. Поверхность ее ровная, горизонтальная. Тыловой шов и уступ высотой до 5-6 м не всегда отчетливы. На большей части территории поверхность абразионная и сложена моренными суглинками. Маломощные (1-2 м) озерно-ледниковые отложения развиты спорадически и обычно перекрыты покровными суглинками мощностью до 3 м.

Вторая озерно-ледниковая террасовидная поверхность с абсолютными высотами 131-137 м широко развита на всей центральной части территории, окймляя предыдущую. Ее поверхность ровная, плоская, горизонтальная, шириной до нескольких км, тыловой шов и уступ к низележащей высотой до 5-6 м хорошо выражены почти повсюду. Поверхность местами абразионная, однако чаще всего слагается прерывисто распространяющимися озерно-ледниковыми осадками мощностью 1-2 м, иногда до 10 м, перекрытыми маломощными покровными суглинками.

Первая озерно-ледниковая террасовидная поверхность широко распространена, также окймляя предыдущую в пределах всей Костромской низины на абсолютных высотах 120-128 м. Поверхность горизонтальная, плоская, ровная, ее тыловой шов и уступ к низележащей высотой до 7-8 м выражены четко. Поверхность почти повсюду (кроме отдельных участков у г. Любима, на левобережье нижнего течения р. Обнора, к западу от д. Семенделово) аккумулятивная. Абсолютные высоты моренного цоколя колеблются от 125 до 52 м.

Озерная равнина микродушистая, развита в пределах Костромской низины в районе г. Любима и южнее, представляя собой озерную террасу. В долине р. Обнора выше д. Леонтьево (севернее г. Любима) озерная терраса сочленяется с аккумулятивной второй надпойменной террасой. Поверхность равнины шириной до 10-15 км очень плоская, ровная, горизонтальная или слабо наклонная к р. Костроме. Тыловой шов прекрасно прослеживается в рельефе на абсолютной высоте 112-114 м. Уступ высотой 4-5 м к первой аккумулятивной надпойменной террасе очень четкий и фиксируется чаще всего на абсолютных высотах 99-104 м. К югу от устья р. Обнора озерная терраса обычно аккумулятивная, мощность отложений достигает 18 м, на остальной площади распространения она пологая, в районе г. Любима даже абразионная.

В разном направлении срезанные валами современных рек долины наиболее широко развиты в юго-восточной

части территории. Долины наиболее крупных рек района (Кострома, Обнора, Соть) хорошо разработаны, обычно имеют две надпойменные террасы и до двух уровней поймы. В долинах их основных притоков прослеживаются только первая надпойменная терраса и 1-2 уровня поймы, большинство более мелких водотоков имеют только 1-2 уровня поймы.

Вторая надпойменная аллювиальная терраса прослеживается участками лишь в долинах р.Обнора (выше д.Стан) и р.Соти (выше д.Сокколово). В пределах Костромской низины она морфологически сливается с описанной ранее озерной равниной. Высота террасы 12-14 м над современным уровнем воды рек Соти и Обнора, ширина ее обычно до 0,2-0,5 км. Наибольшей ширины (до 1,0-1,5 км) она достигает в озеровидных расширениях долины в верхнем течении тех же рек. Поверхность террасы плоская, ровная, наклонна к реке, хорошо отделяется от первой надпойменной террасы уступом высотой от 1 до 4-5 м. Тыловой шов зачастую нечеткий, размытый. Терраса почти на всем протяжении пологая, мощность аллювия 1-4, иногда достигает 8 м (у д.Починок на р.Обноре).

Первая надпойменная терраса развита в долинах большинства крупных водотоков описываемой территории. Ее высота составляет 12-14 м над современным уровнем р.Кострома, а по притокам падает от устья к верховьям до 9,0-4,5 м. Ширина террасы, достигая на правом берегу р.Кострома 4-5 км, в долинах притоков уменьшается до 50-200 м. Хотя терраса не имеет сплошного распространения, морфологически она хорошо выражена; поверхность террасы ровная, почти горизонтальная, тыловой шов и уступ к пойме обычно отчетливы; уступ, даже когда он и невысок (0,8-1,5 м), характеризуется четким, иногда обрывистым склоном. Терраса повсеместно пологая, мощность аллювия в долине р.Кострома до 4-5 м, по притокам уменьшается до 1,5-3,0 м. В долине р.Обнора выше устья р.Шерны и до д.Рождественская Слобода терраса развита фрагментарно, узкой (50-70 м) полосой, мощность аллювия здесь не превышает 0,5-1,0 м. Выше устья р.Кузы в долине р.Обнора наблюдается расширение первой надпойменной террасы и увеличение мощности ее аллювия до 6 м (д.Починок).

Высокая пойма имеет сплошное распространение лишь в долине р.Кострома и низовьях рек Соти и Обнора. Ее ширина в долине р.Кострома достигает 4-5 км, высота тылового шва 8-9 м над современным уровнем воды. Поверхность ее морфологически хорошо выражена, тыловой шов четкий, но уступ к пойме не всегда прослеживается. На поверхности наблюдаются старичные понижения, заня-

тые современными болотами, иногда остаточными озерами, местами сохранились прирусловые валы. Терраса, как правило, пологая, мощность аллювия не превышает 0,5-3,0 м (в долине р.Кострома).

Пойменные террасы основного уровня поймы развиты по всем рекам и ручьям района, противопоставляясь непрерывной полосой вдоль русла. Ширина поймы, высота над уровнем воды, состав и мощность аллювия изменяются в зависимости от величины водотока. В долине р.Кострома ширина поймы достигает 4-10 км, высота над современным уровнем р.Кострома (в настоящее время подтопленной водами Костромского водохранилища) - 7 м, а максимальная мощность аллювия - 10 м. Поверхность поймы неровная, характеризуется типичным пойменным микрорельефом: большим количеством прирусловых валов, старичных понижений, часто заболоченных. На юго-востоке территории пойма частично затоплена водами Костромского водохранилища.

Современные физико-геологические процессы являются главным фактором в преобразовании рельефа. Чаще всего это глубинная и боковая эрозия постоянных и временных водотоков, плоскостной смыв, доминирующий на водоразделах и верхних уровнях озерно-ледниковых террас. С глубинной эрозией связано образование уступа поймы и многочисленных промоин и оврагов, пророченных к крутым и высоким склонам в долинах рек Обнора, Соти, Касты, в низовьях реки Луки. На береговых склонах тех же участков долин часто развиты современные оползни небольших размеров - высота стены срыва 2-5 м, ширина оползневой террасы до 10-12 м. В долине р.Обнора у деревень Городково и Маринино, а также у деревень Шаданово и Фролцево наблюдались крупные по размерам древние оползни - осыпи с высокой стены срыва до 20-35 м и протяженностью вдоль склона до 1,5 км. На их песчаных делювиальных образованиях развита первая надпойменная, а у д.Фролцево - вторая надпойменная терраса р.Обнора. Оползневые формы представлены лишь переиздающимися песками на уступах первой и второй надпойменных террас р.Обнора к югу от г.Лыбима. На речных и озерных террасах, чертах озерно-ледниковых уровней и водораздельных просторствах широко развиты процессы современного заболачивания.

Современный рельеф сложился в результате длительного периода континентального развития данной территории, продолжавшегося во времени отступания мелового моря до настоящего момента. В его формировании можно выделить 6 основных этапов.

1. В результате значительной эрозийно-денудационной пере-

работки первичной меловой равнины, протекавшей на фоне интенсивных дифференцированных тектонических движений в течение палеогена, был создан в общих чертах структурно-тектонический план территории. К концу плицена был сформирован рельеф с развитой гидрографической сетью. Это широкие плоские долины заполнялись аллювиальными ? неогеновыми песками.

2. На границе неогена и четвертичного периода или в самом начале последнего плиоценовый рельеф был сильно преобразован: произошло переустройство неогеновой гидросети и заложилась система узких, глубоких (до 100-150 м) долин, сливавшихся на юго-востоке территории, направление которых в значительной степени обусловило развитие речной сети на всех этапах последующей четвертичной истории района, включая и современный.

3. Изменения рельефа в течение нижнечетвертичного времени, вероятно, были незначительными и выразились в некотором уменьшении амплитуды долинковатого рельефа за счет частичного заполнения древних долин. Днепровский ледник, оставив мощные моренные накопления на водоразделах и частично заполнив глубокие древние долины, сформировал рельеф, напоминавший современный, и в значительной степени предопределивший строение современных водоразделов. После ухода ледника сток возобновился в основном по тем же направлениям, но на более высоком уровне.

4. В одишповское время произошло некоторое переустройство долин, потребованных затем накоплениями московского ледника, в результате аккумулятивной деятельности которого к концу московского оледенения был почти окончательно сформирован рельеф современных водоразделов - подготовленность моренная равнина и крупномасштабный конечно-моренный рельеф Даниловской гряды.

5. В позднемосковское время значительная часть территории была занята московским приледниковым озером, последовательная прерывистая репрессия которого сформировала на склонах Даниловской гряды систему озерно-ледниковых поверхностей. Сохранявшийся в пределах Костромской низины в течение миклукино-нижневалдайского времени реликтовый озерный бассейн сформировал современный рельеф Костромской низины и, являясь местным базисом стока для речной сети почти всей территории, предопределил в основных чертах заложение долин крупных рек в пределах площади (реки Обитра, Соть).

6. Позднее, вероятно, во второй половине валдайского времени, озерный бассейн исчез и началось (после некоторой перестройки гидросети) формирование первой надпойменной террасы в долинах

рек, уже на всем протяжении совпадающих с современными. Последние друкратные понижения базиса эрозии в голоцене привели к формированию высокой и низкой поймы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Описываемая территория небогата сырьевыми ресурсами. Разведанные и эксплуатируемые здесь месторождения торфа, известковых туфов, кирпичных глин, гальки и гравия, песков строительных и формовочных приурочены к четвертичным и неогеновым отложениям; с более древними образованиями связано лишь Шаринское (федотовское) месторождение цементного сырья (мерделей и известняков).

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

По данным Торфяного фонда РСФСР на территории известно всего 20 месторождений торфа, большинство из них мелкие: площадь каждого менее 200 га. На геологической карте четвертичных отложений показаны только шесть месторождений с запасами торфа-сырца более 400 тыс. м³. Торфяные месторождения района приурочены частью к заболоченным межолмовым западинам Даниловской моренной гряды, частью к террасам и поймам рек Костромской низины. Из двадцати учтенных торфяных залежей четырнадцать относятся к низинному типу, пять - к переходному, и только торфяное болото Кобылье (36) является верховым. Мощность торфа на месторождениях изменяется от 1 до 6 м, составляя в среднем 1,2-1,5 м. Зольность в среднем для большинства болот 10-20%, достигая иногда до 35%. Используются торф преимущественно колхозами в качестве удобрения и лишь месторождения Кремь (48) и Калина Чисть (49) разрабатываются с 1959 г. для производства торфяных брикетов, потребляемых г. Костромой.

В таблице I сведены все данные, характеризующие торфяные месторождения описываемого района - Исаковское (12), Волковское (47), а также расположенные лишь частично в пределах рассматриваемой площади болота Кремь (48) и Калина Чисть (49).

Таблица I

Месторождение и его номер	Тип месторождения	Площадь промысла, га	Мощность торфа, м максимальная средняя	Зольность, %	Средняя влажность, %	Запасы торфа-сырца, тыс. м ³
Исаяковское (12)	Низинное	97	1,6 0,91	22,3	62	883
Волжковское (47)	Переходное	156	2,0 1,13	5,6	71	1763
Кремь (48)	Переходное	2041	5,2 2,12	5,4	35	43269
Калина Чистая (49)	Низинное верховое	1632	6,0 2,23	8,0	37	36394

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мертели

К настоящему времени на описываемой территории разведано лишь одно - Шарнинское (Федотовское) месторождение (4) мертелей и известняков, пригодных как цементное сырье (Типин, 1938ф; 1949ф). Полезная толща месторождения связана с отложениями татарского яруса верхней перми, представляющими известняками и мертелями, по простиранию часто переходящими в мергелистую глину. По данным химического анализа, известняки содержат (в %) $MgO - 12-18$, $CaO - 27-35$, а мертели $MgO - 2,5$ и $CaO - 45$. По качественному составу известняки и мертели после соответствующей переработки могут быть использованы для производства Portland-цемента, а они известняки - для производства низкокачественной извести.

Максимальная мощность полезной толщи не превышает 1,2 м, средняя мощность около 1,0 м. Средняя мощность вскрыши, представляющей красноцветными пластичными глинами и разнозернистыми песками, равна 6,6 м. Полезная толща не обводнена. Запасы месторождения составляют примерно 50 тыс. м³. В связи с неблагоприят-

ными горнотехническими условиями (большая мощность вскрыши, низкое качество сырья и др.) месторождение непромышленное.

Түф известковый

В результате поисковых работ (Нечетов, 1963ф) на описываемой территории были выявлены и разведаны четыре месторождения известковых туфов: Федотовское (21), Вознесенское (9), Крутовское (20) и Пещавское (8). Все они приурочены к пойменным аллювиально-болотным отложениям и характеризуются сходными геологическими и горнотехническими условиями. Мощность туфов на месторождениях изменяется от 0,1 до 1,9 м, содержание в них $CaCO_3$ от 20 до 88% (среднее около 44%), нерастворимого остатка - от 41 до 55%. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем или торфом, а на Вознесенском месторождении - песком. Мощность вскрыши от 0,15 до 0,7 м (средняя примерно 0,3 м). Суммарные запасы по всем четырем месторождениям составляют около 5 тыс. м³. В связи с незначительными запасами известковых туфов и отсутствием подъездных путей, месторождения относятся к непромышленным. Они могут использоваться лишь соседними колхозами и совхозами для удовлетворения местных нужд.

Глины кирпичные

В пределах территории для производства кирпича используются преимущественно глины и суглинки, связанные с озерно-ледниковыми отложениями времени отступания московского ледника, и несколько реже покровные суглинки. Озерно-ледниковые отложения являются наиболее благоприятным кирпичным сырьем. Мощность их довольно значительна и иногда достигает 6 м. Вскрыша представлена лишь почвенным слоем средней мощностью 0,2-0,4 м. Транзюлометрический состав неоднороден. Они часто образуют тонкое переслаивание жирных глин, суглинков и тонкозернистых алевролитистых песков (месторождение Любимское II, 33). Содержание глинистых и пылеватых частиц в пределах одного и того же месторождения может колебаться от 50 до 96%. В большинстве глин и суглинки относятся к группе дисперсного и высокодисперсного сырья с умеренной и средней пластичностью. Содержание основных химических компонентов находится в пределах норм для кирпичного сырья и позволяет производить кирпич марки "100". Примерами месторождений, полезной толщей которых являются озерно-ледниковые отложения, могут служить Федо-

товское месторождение (22) и группа месторождений в окрестностях г. Любима (26, 16, 19, 33); в настоящее время озерно-ледниковые глина и суглинки служат сырьем для Любимского кирпичного завода.

Перспективным сырьем для производства кирпича являются также же покровные суглинки, широко развитые почти на всей описываемой территории, за исключением Костромской низины. Их мощность, составленная в среднем 2,8 м, достигает 4 и более метров. Вскрыша обычно представлена лишь покровным слоем средней мощности 0,33 м. Гранулометрический состав суглинков весьма однороден, содержание глинистых и пылеватых частиц достигает 70-90%. Соотношение песчаной и глинистой фракций изменчиво (чисто глинисто-песчаные колеблются от 8,7 до 20,8). Обычно покровные суглинки относятся к группе средне- и малозасоренного дисперсного глинисто-сырья с умеренной и средней пластичностью. Содержание основных химических компонентов в суглинках находится в пределах норм для кирпичного сырья и позволяет производить обыкновенный кирпич марки "100" и "125". Примерами месторождений, полезной толщей которых служат покровные суглинки, являются Даниловское (30), Октябрьское (42) и Слободское (7).

На месторождении хутор Барашки (13) полезной толщей являются покровные суглинки и подстилающие их озерно-ледниковые глины.

Галька и гравий

Песчано-гравийно-галечные отложения связаны с локально развитыми озово-камовыми и конечно-моренными образованными московского ледника, реже с отложениями озерной террасы Костромской низины.

В рассматриваемом районе разведано шесть песчано-гравийных месторождений. Три месторождения: Черная Гора (14), Даниловское (29) и Григорьевское (38) приурочены к московским водно-ледниковым образованиям и находятся в сходных геологических и горнотехнических условиях. Мощность вскрыши, сложенной покровными суглинками, не превышает 1 м. В подшве лежат валунные глины, интрузивы и безвалунные пески. Полезная толща, представляющая разнородными крупными песками с выходом гравийно-галечного материала около 50%, как правило, не обводнена. Песчано-гравийные отложения всех трех месторождений могут использоваться в качестве печечно-блестного и строительного материала. Запасы месторождений невелики и составляют примерно 240 тыс. м³ каждое, лишь месторождение Черная Гора обладает запасами 1 384 тыс. м³. В на-

стоящее время все вышеупомянутые месторождения эксплуатируются для местных нужд и уже в значительной степени выработаны.

Два разведанных месторождения того же генезиса - Шолоховское (28) и Андриковское (27) - имеют меньше запасов, худшие горнотехнические характеристики и качество сырья, которое может быть использовано лишь для приготовления кладочных и штукатурных растворов, а выборочным путем - для обычных бетонов. Эти месторождения не эксплуатируются.

Одно из разведанных месторождений - Любимское (23) приурочено к песчано-гравийным отложениям озерной террасы. Мощность вскрыши, сложенной почвой, тонкими песками и суглинками, не превышает 1 м. Полезная толща представлена разнородными песками с гравием и галькой, выход которых весьма незначителен (менее 20%). Содержание глинистых и пылеватых частиц более 5%. В связи с этим месторождение признано непромышленным.

Песок строительный

При проведении комплексной геологической съемки (Строк и др., 1967ф) было установлено, что пески, пригодные для строительных работ в данном районе, имеют ограниченное распространение. Здесь разведано лишь одно месторождение строительных песков - Забобкинского (44), приуроченное к миклушино-валдайским отложениям озерной террасы Костромской низины. Полезная толща на месторождении представлена разнородными песками, содержащими около 25,7% гравия и свыше 5% глинистых частиц. По качеству пески могут быть использованы только для приготовления кладочных и штукатурных растворов. Мощность полезной толщи 1,4-1,7 м (средняя 3,3 м); мощность вскрыши 0,3-5,6 м (средняя 2,6 м). Запасы месторождения 301 тыс. м³. Месторождение разрабатывается для местных нужд.

Песок формовочный

Наиболее перспективные месторождения формовочных песков на описываемой территории связаны с неогеновыми отложениями, довольно широко развитыми в долине р. Осы. Здесь в результате поисковых работ, проведенных трестом "Советформиталь" (Иванов, 1948ф) и Центральной экспедицией ГУПР (Лемеш, 1961ф), были выявлены три месторождения формовочных песков: Шеловское (1), Голушковское (2) и Иваньковское (3), подсчитаны примерно запа-

сы и установлена их качественная характеристика. Все три месторождения характеризуются сходными геологическими и горнотехническими условиями. Полезная толща представлена кварцевыми песками с незначительной примесью темнопетлистых минералов, мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми. Основная масса песков полезной толщи относится к маркам 2КО2А, 1КО315А и 4КО4А (по ГОСТу 2136-56). Средняя мощность полезной толщи изменяется от 5,7 до 9,5 м. Средняя мощность вскрыши равна 3-5 м. Полезная толща обводнена примерно на 10-20%. Запасы формовочных песков по Ивановскому месторождению составляют около 500 тыс. м³, по двум другим - 25-50 тыс. м³. В связи с удаленностью от промышленных центров и отсутствием подземных путей месторождения не эксплуатируются.

Перспективы и направление дальнейших работ

Из анализа поисково-разведочных материалов и по результатам проведенных на территории геологосъемочных работ (Строк и др., 1967ф) можно сделать следующие выводы.

Рассматриваемый район сравнительно небогат сырьевыми ресурсами. Наиболее перспективными видами полезных ископаемых являются формовочные пески и кирпичное сырье. Менее благоприятны прогнозы в отношении поисков месторождений гравийно-галечных материалов и строительных песков. Перспективы выявления новых промышленных месторождений таких полезных ископаемых, как торф, стекольное и цементное сырье, известковые туфы, минералы редких элементов практически отсутствуют. Производились разведка на эти виды сырья дана отрицательные результаты.

Одной из наиболее перспективных площадей для поисков месторождений нефти и газа в пределах Московской синеклизы является описываемая территория, центральную часть которой занимает Даниловское и Любимское поднятия. Поднятия имеют изометрическую или вытянутую в северо-восточном направлении форму и выражены по всем горизонтам осадочного чехла. Амплитуда поднятий составляет 50-100 м. С глубиной она увеличивается и по кристаллическому фундаменту составляет (по геофизическим данным) 800-1000 м.

Перспективы нефтегазоносности связываются с терригенными и карбонатными коллекторами средне- и верхнедевонских, ордовикских, кембрийских и протерозойских отложений, коэффициент открытой пористости которых составляет 11-39%, а газопроницаемость 1-4 дар-

си. В разрезе присутствуют породы, богатые органическим веществом (верхний девон и ордовик).

Проведенные на Любимском поднятии поисково-разведочные работы (пробурены 3 скважины глубиной 2250-3304 м) показали наличие в пластовых водах метана и тяжелых углеводородов, представленных этаном, бутаном, пропаном, пентаном и гексаном. Содержание углеводородов с глубиной увеличивается от 0,04 метана и 0,39% тяжелых углеводородов в девонских отложениях до 11-33% и 1-3% - в ордовикских. Еще более высокое содержание углеводородов обнаружено в протерозойских отложениях (68% метана и 0,99% тяжелых углеводородов; скв. 23, интервал 2201-2206 м). Нефтеносные кислоты содержатся в количестве около 1 мг/л, достигая в отдельных случаях (скв. 22, интервал 2110-2113 м) 4,4 мг/л. Содержание бензола составляет 0,05-0,1 мг/л.

При испытании скв. 17 (д. Петрово) в интервале 2250-2264 м выделющийся из пластовой воды газ при выходе на устье скважины загорелся при поднесении огня и горел длительное время небольшим факелом. Кроме того, в скв. 23 (д. Гиганово) и скв. 19 (ст. Любим) из отложений верхнего девона были получены вытески нефти.

Сравнение данных газового состава подземных вод Любимских нефтеразведочных скважин с составом растворенного газа в скважинах нефтеносных площадей Татарии показывает их большое сходство.

По данным К. В. Волкова и др. (1965ф) в пределах Любимского и Даниловского поднятий можно предположить наибольшую для Московской синеклизы плотность геологических запасов нефти и газа $10-20 \text{ тыс. т/км}^2$.

$4 \text{ млн. м}^3/\text{км}^2$
На остальной территории (прилегающие области Троицевоцкого и Галицкого прогибов) плотность запасов нефти и газа может составлять $5-10 \text{ тыс. т/км}^2$.

$2 \text{ млн. м}^3/\text{км}^2$
Почти вся описываемая территория обследована и имеющиеся запасы торфа учтены в Торфяном фонде РСФСР. Перспективы выявления новых промышленных запасов торфа практически отсутствуют.

Перспективы расширения запасов цементного сырья отсутствуют и проведение в дальнейшем поисковых работ нецелесообразно, так как карбонатные породы татарского яруса, к которым приурочена полезная толща Федоровского месторождения, обычно залегают на большой глубине.

В результате поисковых (Нечетов, 1963ф) и геологосъемочных (Строк и др., 1967ф) работ установлено, что крупные месторождения известковых туфов на территории отсутствуют и перспективы их выяв-

ления нет, поэтому постановка дальнейших работ для поисков из-вестных туфов является нецелесообразной.

В качестве кирпичного сырья используются глинистые озерно-ледниковые отложения и покровные суглинки, которые распространены почти на всей территории, в связи с чем перспективы района в отношении кирпичных глин практически неограничены. В настоящее время из всех нанесенных на геологическую карту четвертичных отложений месторождений кирпичных глин только два используются промышленностью. Запасы разведанных месторождений могут обеспечить работу действующих предприятий сроком на 10-15 лет. В юго-восточной части территории помимо озерно-ледниковых глин для изготовления кирпича могут быть использованы глины и суглинки озерной террасы Костромской низины. Мощность полезной толщи на участке близ д. Деревятино (43) составляет 1-4 м, вскрыша не превышает 1 м. Опробование этих отложений показало, что они по качественной характеристике весьма сходны с озерно-ледниковыми глинами и суглинками, однако, являясь более низкосортным сырьем, могут служить для производства кирпича марок "50-75". Испытание суглинков на восприимчивость показало, что они могут быть использованы также для производства керамзита объемным весом 354-576 кг/м³ (марки "350" и "500").

Помимо разведанных и вышеописанных месторождений гравия и гальки в процессе геологосъемочных работ (Строк и др., 1967ф) выявлено несколько участков, перспективных для дальнейшей разведки: Печениковский (5), Косиковский (11), Серкозовский (40), Бякишевский (41), Пареевский (46) и др. Все участки по горнотехническим условиям сходны с вышеописанным Даниловским месторождением (29). Полезная толща их сложена грубозернистыми песками, переслаивающимися с гравийно-галечными отложениями. Выход гравия составляет 23-60% (в среднем 35%), содержание глинистых и пылеватых частиц не превышает 1,5%, объемный (насыпной) вес составляет 1550-1640 кг/м³, пустотность 35-40%, водопоглощение 1,9-2,8%. По морозостойкости отложения отвечают марке Мрз5. Видимая мощность полезной толщи колеблется от 5 до 10 м. Плотность распространения составляет 1-2 га. Мощность вскрыши, сложеной покровными суглинками, не превышает 1,5 м (в среднем 0,7-1,0 м). Большая часть толщ не обводнена. Наиболее перспективными являются Косиковский участок (11), расположенный в 3 км от шоссе иной дороги Ярославль - Вологда. Некоторые из выявленных участков разрабатываются для местных нужд (11, 37, 40, 41, 46).

В связи с локальным распространением отложений, к которым

приурочены гравийно-галечные отложения, поиски крупных месторождений этого вида сырья являются малоперспективными.

Пески строительные слабо развиты на данной территории. Пески, приуроченные к коренным и четвертичным отложениям, лежащим под московской мореной, не могут считаться перспективными ввиду большой мощности вскрыши.

Озерно-ледниковые отложения времени отступления московского ледника в целом также являются малоперспективными, так как пески, пригодные для строительных целей, встречаются в них редко и весьма не выдержаны как по мощности, так и по гранулометрическому составу. То же относится к аллювиальным отложениям, озовым и казовым образованиям. Наиболее перспективными являются песчаные отложения верхней части разреза озерной террасы Костромской низины в районе с. Закобькино, в окрестностях г. Любима и в долине р. Соты севернее д. Качалка, где в результате геологосъемочных работ (Строк и др., 1967ф) было выявлено несколько участков, перспективных для дальнейшей разведки (10, 15, 17, 18, 24). Горнотехнические условия участков весьма сходны с вышеописанным Закобькинским месторождением (44). Полезная толща представляется мелко- и среднезернистыми песками, пригодными для строительства автодорог и приготовления штукатурных и кладочных растворов. На участках 17 и 18 верхние 3 м полезной толщи сложены песчаногравийно-галечным материалом, который может быть использован также и как наполнитель в бетон. Мощность полезной толщи от 4 до 8 м, мощность вскрыши 1,0-1,5 м, нижняя часть полезной толщи (1-2 м) обводнена.

Наиболее перспективными для поисков месторождений формовочного сырья являются неогеновые пески, широко развитые на севере территории. К ним приурочена полезная толща четырех (Стан-Суоловский, Павловский, Шадазовский и Бабинский) перспективных участков, выявленных в процессе геологосъемочных работ (Строк и др., 1967ф). Горнотехнические условия участков и качество сырья аналогичны вышеописанным месторождениям (1, 2 и 3). Мощность полезной толщи превышает 10 м. Ориентировочные суммарные запасы формовочных песков при мощности вскрыши до 10 м по всем четырем участкам составляют более 1 млн. м³. Неблагоприятными факторами для всех участков является значительная (до 2/3 всех запасов) обводненность полезной толщи и удаленность участков от промышленных центров и путей сообщения.

Четвертичные отложения являются малоперспективными для поисков формовочного сырья. В процессе съемки (Строк и др., 1967ф)

были выявлены лишь два перспективных участка, полезная толща которых приурочена к аллювиально-озерным отложениям Костромской низины (Любимский участок - пос. Лынозавода, 25) и межморенный аллювиально-флювиогляциальный Днепровско-Московский пещек (Чирковский участок, 31). Из них первый (25) наиболее перспективен. Полезная толща его мощностью 3-5 м (обводненность 1-2 м) представлена песками, отвечающими марке 4К0315А, вскрыша незначительная (0,5-1,5 м), ориентировочные запасы около 200 тыс. м³. Участок расположен у железной дороги г. Данилов - г. Буй, в 5 км от г. Дзими. Менее перспективен Чирковский участок, полезная толща которого мощностью до 25 м представлена песками марки Т0315Б. Мощность вскрыши, представляющей моренный суплиник и озерными глинами, составляет 4 м. Участок расположен в 4 км от железной дороги г. Данилов - г. Буй.

Разведанных месторождений стекольных песков на территории листа нет. Опробование неогеновых песков на пригодность их в качестве стекольного сырья дало отрицательные результаты (Строк, 1967). Вероятно, весь район в целом является малоперспективным для поисков стекольного сырья.

Повышенных содержаний минералов редких элементов в шихтах из дочетвертичных пород не обнаружено.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория расположена в пределах северо-восточной окраины Московского артезианского бассейна. Сложность гидрогеологических условий его определена наличием мощной (до 150-200 м) толщи четвертичных образований различного генезиса и возраста, отличающихся большой фациальной изменчивостью. Туская сеть глубоких дренажных долин и неровности подолы ледниковых отложений обуславливают прерывистость распространения почти всех водоносных горизонтов четвертичных и даже мезозойских отложений; в пределах наиболее глубоких долин осуществляется взаимосвязь водоносных комплексов перми и триаса, содержащих воды повышенной минерализации, с пресными водами мезозойско-кайнозойских отложений. Отсутствие надежных выдержанных водоупоров способствует взаимосвязи различных водоносных горизонтов и комплексов друг с другом.

На гидрогеологической карте выделены следующие водоносные горизонты и комплексы:

- 1) водоносный горизонт современных болотных отложений (р. Q_{IV});
 - 2) водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (ал. Q_{IV});
 - 3) водоносный горизонт аллювиальных отложений валдайского ледникового (ал. Q_{III-Vd});
 - 4) миклиноско-валдайский водоносный комплекс (1+ал. Q_{III-Vd});
 - 5) водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений московского ледникового (л. Q_{II-III});
 - 6) озерно-ледниковые отложения московского ледникового с водами спорадического распространения (л. Q_{II-III});
 - 7) водоносный горизонт в камах и озах московского ледникового (л. Q_{II-III});
 - 8) московские ледниковые отложения с водами спорадического распространения (л. Q_{II-III});
 - 9) днепровско-московский водоносный комплекс (л. Q_{II} , л. Q_{III});
 - 10) окско-днепровский водоносный комплекс (л. Q_{II} , л. Q_{III});
 - 11) палеозойский водоносный горизонт (M₂);
 - 12) нижнемеловой водоносный комплекс (Ст₁);
 - 13) верхнемеловой водоносный комплекс (J₃);
 - 14) нижнетриасовый водоносный комплекс (T₁);
 - 15) северодвинский водоносный горизонт (P_{2sd});
 - 16) уржумский водоносный горизонт (P_{2ur});
 - 17) казанский водоносный комплекс (P_{2kz}).
- В качестве региональных водоупоров на карте выделены:
- 1) водоупорные валунные суплиники днепровской морены (л. Q_{II});
 - 2) водоупорная толща верхнемеловых глин (J₃);
 - 3) карты сняты (частично показаны на гидрогеологических разрезах):
 - 1) Верхововка в покровных отложениях валдайского возраста (р. Q_{III-Vd});
 - 2) водоупорные глины и суплиники московско-миклиноско-валдайского возраста (1, л. Q_{II-III});
 - 3) водоупорные глины и суплиники московского ледникового (л. Q_{II-III});
- х) Мелкие фрагменты водоносного горизонта с карты сняты.

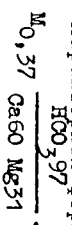
4) сдвинутые водно-ледниковые пески Московского ледника (вдоль долины) мощностью до 2,5 м, имеющие локальное развитие в верхней части правого склона долины р.Оноры, на крайнем севере территории.

Карта составлена на двух листах. Плоскостью среза является подошва Днепровской морены. На первом (основном) листе карты показаны первые от поверхности водоносные горизонты и комплексы, на втором — отражены водоносные горизонты и комплексы, залегающие ниже Днепровской морены.

Для химической характеристики подземных вод использована классификация А.М.Овчинникова (1949г.). Название воды дается по преобладающим (с содержанием более 25% мг-экв) анионам и катионам в убывающем порядке.

Водоносный горизонт состоит из следующих слоев: в долинах рек Костромы, Оноры, Соли и Касти, а также в замкнутых понижениях моренной равнины. Большая часть болот является низинными. Воды залеганы в толще торфа различной степени разложения, содержащего прослойки тонкозернистых песков, линзы суглинков, илов и глин. Мощность торфяников составляет 0,5-6,0, чаще 1,0-1,5 м; обводнены они на всю мощность, за исключением участков искусственного осушения (район деревень Путятино, Дмитровское, Старина, Климово). На водоразделах в подошве торфяников залегают слабопроницаемые моренные или покровные суглинки, а в Костромской низине — аллювиальные пески и глины. Воды грунтового типа со слабым уклоном в сторону ближайших рек. Наибольшая глубина залегания уровня воды равна 0,9 м. Абсолютные отметки зеркала воды составляют 180-150 на междуречьях и 100-90 м в долине р.Костромы. Торф обладает большой влагоемкостью, но малой водоотдачей; коэффициент фильтрации его по лабораторным определениям составляет 0,17-3,30 м/сутки. Водоприток в дренажные каналы обычно мал. Максимальный зафиксированный приток равен 0,13 л/сек, родники в долинах рек малодобитны.

Воды торфяников обычно желтоватые с гнилостным запахом, содержат большое количество железа (до 5-8 мг/л) и органических веществ (окисляемость их доходит до 51,7 мг O_2 /л). Они пресные, с общей минерализацией 0,3-0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниево-слабощелочные (рН = 7,5-7,8), с общей (в основном карбонатной) жесткостью 1,2-5,1 мг-экв/л; содержание бора составляет 0,08-0,09 мг/л. Характерная формула химического состава воды:

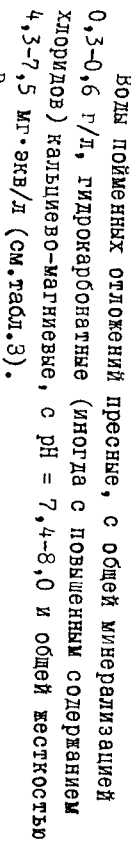


Основное питание верховых болот атмосферное, низинных — за счет грунтовых и поверхностных (паводковых) вод; разгрузка осуществляется путем стока в реки, просачивания в аллювиальные отложения и испарения. Режим уровня воды находится в тесной связи с количеством атмосферных осадков и уровнем воды в ближайших дренах.

Практического интереса водоносный горизонт не представляет; он не может быть рекомендован для питьевого водоснабжения из-за большого содержания в водах железа и органических соединений, а также легкой подверженности поверхностному загрязнению.

Водоносный горизонт состоит из следующих слоев: в долинах рек Костромы, Оноры, Соли и Касти, а также в замкнутых понижениях моренной равнины. Большая часть болот является низинными. Воды залеганы в толще торфа различной степени разложения, содержащего прослойки тонкозернистых песков, линзы суглинков, илов и глин. Мощность торфяников составляет 0,5-6,0, чаще 1,0-1,5 м; обводнены они на всю мощность, за исключением участков искусственного осушения (район деревень Путятино, Дмитровское, Старина, Климово). На водоразделах в подошве торфяников залегают слабопроницаемые моренные или покровные суглинки, а в Костромской низине — аллювиальные пески и глины. Воды грунтового типа со слабым уклоном в сторону ближайших рек. Наибольшая глубина залегания уровня воды равна 0,9 м. Абсолютные отметки зеркала воды составляют 180-150 на междуречьях и 100-90 м в долине р.Костромы. Торф обладает большой влагоемкостью, но малой водоотдачей; коэффициент фильтрации его по лабораторным определениям составляет 0,17-3,30 м/сутки. Водоприток в дренажные каналы обычно мал. Максимальный зафиксированный приток равен 0,13 л/сек, родники в долинах рек малодобитны.

Воды торфяников обычно желтоватые с гнилостным запахом, содержат большое количество железа (до 5-8 мг/л) и органических веществ (окисляемость их доходит до 51,7 мг O_2 /л). Они пресные, с общей минерализацией 0,3-0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниево-слабощелочные (рН = 7,5-7,8), с общей (в основном карбонатной) жесткостью 1,2-5,1 мг-экв/л; содержание бора составляет 0,08-0,09 мг/л. Характерная формула химического состава воды:



Водоносный горизонт состоит из следующих слоев: в долинах рек Костромы, Оноры, Соли и Касти, а также в замкнутых понижениях моренной равнины. Большая часть болот является низинными. Воды залеганы в толще торфа различной степени разложения, содержащего прослойки тонкозернистых песков, линзы суглинков, илов и глин. Мощность торфяников составляет 0,5-6,0, чаще 1,0-1,5 м; обводнены они на всю мощность, за исключением участков искусственного осушения (район деревень Путятино, Дмитровское, Старина, Климово). На водоразделах в подошве торфяников залегают слабопроницаемые моренные или покровные суглинки, а в Костромской низине — аллювиальные пески и глины. Воды грунтового типа со слабым уклоном в сторону ближайших рек. Наибольшая глубина залегания уровня воды равна 0,9 м. Абсолютные отметки зеркала воды составляют 180-150 на междуречьях и 100-90 м в долине р.Костромы. Торф обладает большой влагоемкостью, но малой водоотдачей; коэффициент фильтрации его по лабораторным определениям составляет 0,17-3,30 м/сутки. Водоприток в дренажные каналы обычно мал. Максимальный зафиксированный приток равен 0,13 л/сек, родники в долинах рек малодобитны.

рации растительности.

Таблица 2

№ на карте и место- положение колодца	Водовмещающие породы	Делит, л/сек	Пони- ние, м	Коеффи- циент фильт- рации, м/сутки
1	2	3	4	5
Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений				
42, д.Исады 43, д.Шода	Пески "-	0,2 0,2	1,3 1,1	7,2 6,4
Водоносный горизонт аллювиальных отложений валдайского ледникова				
15, д.Шарна 26, с.Обнорское 39, д.Шитино 41, д.Скородумово	Пески с гравием "- Пески "-	0,4 0,1 0,1 0,1	0,8 0,2 0,7 1,5	20,1 15,7 4,9 3,4
Милулинско-валдайский водоносный комплекс				
10, д.Язышево 37, д.Хлестово 38, д.Делицино 40, д.Лазово	Пески То же "- "-	0,04 0,4 0,4 0,35	0,6 2,5 1,1 1,3	2,6 7,1 13,1 10,6
Водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений московского ледникова				
8, с.Пречистое	Пески	0,1	1,0	3,9
Водоносный горизонт в канах и озвах московского ледникова				
33, д.Серково 36, д.Подушово	Галечники Правый и галька	0,5 0,8	0,7 0,8	25,4 36,9

Московские ледниковые отложения с водами
спорядического распространения

1	2	3	4	5
Днепроовско-московский водоносный комплекс				
3, д.Савелово 7, д.Соколов 11, г.Любим 19, д.Буренев 24, д.Филиппов 28, д.Растопов 29, д.Морозов 32, д.Марьино	Суглинки с гравием и галькой "- Пески глинистые Суглинки с линза- ми песков Суглинки Суглинки с лин- зами песков Суглинки Суглинки с гравием	0,004 0,05 0,03 0,1 0,02 0,01 0,06 0,005	3,0 1,8 1,0 3,0 1,0 1,2 1,6 1,0	0,05 1,1 1,2 0,2 0,7 0,2 1,4 0,2
Птиценовый водоносный горизонт				
16, д.Макарово 21, д.Расолово - Мо- настырское 23, д.Карьяново 25, д.Тимино	Гравий с песком Пески глинистые Пески с галькой Пески	0,3 0,05 0,3 0,1	0,4 0,6 0,6 1,2	25,9 3,7 19,8 1,9
Нижнеметловый водоносный комплекс				
35, д.Мясниково 22, д.Рылово	Пески Пески	0,09 0,05	1,0 0,3	3,4 6,5

Таблица 3

Вид водопункта, № на карте, местоположение	Содержание, мг/л						Формула химического состава воды, %-экв
	HCO ₃ '	SO ₄ "	Cl'	Ca"	Mg"	Na'	
I	2	3	4	5	6	7	8
Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений							
Колодец в д.Заварежнево	427,0	10,7	5,3	80,9	29,9	20,0	M _{0,51} $\frac{HCO_3 95}{Ca 54 Mg 33 (Na+K) 12}$
Колодец 42, д.Исады	347,7	2,5	8,2	73,3	23,0	2,8	M _{0,27} $\frac{HCO_3 95}{Ca 61 Mg 31}$
Родник 10, д.Починок	244,0	63,9	57,8	64,1	31,0	25,1	M _{0,38} $\frac{HCO_3 59 Cl 24 SO_4 16}{Ca 47 Mg 37 (Na+K) 16}$
Водоносный горизонт аллювиальных отложений валдайского ледникового							
Колодец 15, д.Шарна	103,7	49,4	23,1	30,8	9,0	41,9	M _{0,20} $\frac{HCO_3 41 SO_4 25 Cl 15}{(Na+K) 44 Ca 37 Mg 18}$
Колодец 26, с.Обнорское	146,4	28,8	15,4	13,7	7,6	63,7	M _{0,26} $\frac{HCO_3 58 SO_4 14 Cl 11}{(Na+K) 68 Ca 17 Mg 15}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Колодец 39, д.Шигино	530,7	1699,0	1373,0	1894,0	52,9	32,5	M _{0,95} $\frac{HCO_3 54 Cl 24 SO_4 22}{Ca 53 Mg 27 (Na+K) 17}$
Колодец 41, д.Скородумово	359,9	68,6	74,7	1011,0	44,5	27,1	M _{0,61} $\frac{HCO_3 60 Cl 21 SO_4 14}{Ca 51 Mg 37 (Na+K) 12}$
Микулинско-валдайский водоносный комплекс							
Колодец 37, д.Хлестово	366,0	10,3	11,3	74,6	22,2	22,5	M _{0,32} $\frac{HCO_3 92}{Ca 57 Mg 28 (Na+K) 15}$
Колодец 38, д.Делицино	311,1	28,8	18,7	67,0	19,9	29,4	M _{0,33} $\frac{HCO_3 81}{Ca 53 Mg 26 (Na+K) 20}$
Колодец 40, д.Глазово	353,8	96,7	1004,0	47,9	51,1	68,5	M _{0,64} $\frac{HCO_3 52 Cl 25 SO_4 18}{Mg 38 Ca 35 (Na+K) 27}$

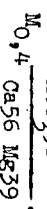
Практическое значение горизонта для водоснабжения ограничено вследствие незащищенности его от поверхностного загрязнения и периодического затопления пойм; используется он лишь единичными деревьями при помощи срубовых колодцев глубиной 2-4 м.

Верховодка в покровных отложениях валайского горизонта (рт² ϕ_{litd}) распространена довольно широко.

Покровные образования мощностью 3-7 м плащом покрывают все водораздельные пространства и отсутствуют лишь на речных террасах. Они представлены суглинками, характеризующимися числом пластичности 10-12, пористостью при естественной влажности 35-40% и коэффициентом фильтрации по опытным данным менее 1 м/сутки. Местами, особенно в их нижней части, суглинки опесочены до супесей и при наличии в подошве относительно водоупорных пород (моренные суглинки, более плотные разности покровных суглинков, озерно-ледниковые ленточные глины московско-вадальского возраста) бывает обводнены. Глубина залегания воды составляет 0,3-2,7 м, абсолютные отметки уровня 196-120 м, мощность обводненной толщи не превышает 3 м.

Водообильность покровных отложений незначительна: приток в колодцы составляет 0,01-0,06 л/сек при понижении уровня на 1,1-1,4 м, расходы родников обычно равны тысячным долям л/сек.

Воды пресные, с общей минерализацией 0,3-0,4 г/л, по химическому составу, как правило, гидрокарбонатные кальциево-магневые, с рН = 7,3-7,9, общей жесткостью 5,8-7,5 мг-экв/л, с повышенным до 0,3-0,5 мг/л содержанием нитратов. Характерная формула химического состава:



Питание верховодки происходит преимущественно в периоды весеннего снеготаяния и частично за счет осенних дождей, в зимние и летние месяцы запасы воды быстро истощаются. Режим крайне непостоянен: весной и осенью в колодцах наблюдается резкое (до 2 м) повышение уровня воды; в засушливые сезоны уровень сильно срабатывается (до полного иссякания воды), зимой вода почти во всех колодцах перемерзает.

Непостоянство режима, малая водообильность, подверженность поверхностному загрязнению не позволяют рекомендовать эти воды для питьевого водоснабжения. Однако население использует их с помощью колодцев глубиной 4-6 м и сугочным водозабором не более 1-3 м³, особенно широко воды эксплуатируются на юго-западе территории, где на водораздельных пространствах первый постоянный

водоносный комплекс днепровско-московский залегает на глубине до 50-100 м.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений вадальского ледникового яруса (ϕ_{litd}) приурочен к первой надпойменной террасе и имеет сплошное распространение лишь в долине р. Костромь; на мелких речках он отсутствует, а в долинах рек Обноры и Соты разбит на небольших участках, из которых на карте показаны лишь наиболее протяженные. Водоносны разнородные пески с гравием и галькой в основании и или, с поверхности они иногда перекрыты суглинками мощностью до 1,0-1,5 м; на отдельных участках, не выделенных в масштабе карты, отложения первой террасы представлены иловатыми суглинками или глинами и воды не содержат. Коэффициент фильтрации водоносных песков (по данным откачек из колодцев, см. табл. 2) в зависимости от их гранулометрического состава колеблется от 3,4 до 20,1 м/сутки. Горизонт содержит грунтовые и слабонапорные (при наличии суглинков в кровле) воды на глубине 1-5 м; абсолютные отметки их уровня колеблются от 116 (в верховьях притоков) до 86 м (у р. Костромь). При общей мощности аллювия 0,5-8,0 м, мощность его обводненной части не превышает 5 м и обычно составляет 0,3-0,8 м. В долине р. Костромь опресняемый водоносный горизонт залегает на отложениях второй террасы, в долинах притоков — нередко на морене московского ледника; эти образования, представляющие глины и суглинки, являются водоупором. Однако на отдельных участках под влиянием первой террасы залегают пески (меловые, палеозойские, днепровско-московские, озерно-аллювиальные) времени отступления московского ледника, второй террасы), с водами которых горизонт связан. В ряде мест аллювий террасы оканчивается сгренированным.

Лесит колодцев варьирует от 0,04 до 0,4 л/сек при понижении уровня на 0,2-1,5 м; наибольшие притоки отмечаются на участках гидравлической связи описываемого горизонта с нижележащими. Расход единичных родников не превышает 0,1 л/сек.

Воды пресные, с общей минерализацией 0,20-0,95 г/л, по химическому составу (см. табл. 3) преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магневые, слабощелочные, с общей жесткостью 1,3-12,8 мг-экв/л; с содержанием бора до 0,58 мг/л и следами фтора; на участках подтока напорных вод нижеуровневого водоносного комплекса состав вод горизонта меняется на гидрокарбонатно-сульфатный гидрокарбонатный (см. табл. 3, колодцы 26 и 15 в с. Об-
79

Питание горизонта почти исключительно атмосферное и происходит на всей площади его распространения. Частичное питание горизонт получает за счет напорных вод трисовых отложений. Разгрузка его (зависчивлением педологическим) осуществляется в

Практическое значение вод горизонта невелико; немногочисленные деревья используют их с помощью срубных колодезь. Организация запасов горизонта (даже в долине р. Кострома мощность обводненной части разреза редко превышает 1 м) и подверженность поверхности заражению не позволяют рекомендовать его для крупного водоснабжения.

Дебиты колодезев, эксплуатирующихся описываемый водоносный комплекс в долине р.Кострома, составляют 0,1-0,4 л/сек при понижении уровня на 1,0-2,5 м, а в долинах Соты и Обнора не превышают 0,03-0,04 л/сек, при понижении 0,6-1,3 м.

Питание комплекса атмосферное; разгрузка его осуществляется в реки, нередко через аллювий поймы и первый террасы; частичная разгрузка комплекса в нижележащие водоносные комплексы и горизонты (нижнемагмовой, шлющевый, днелловско-моховский) происходит в местах отсутствия водоупорного ложа. Режим подземных вод комплекса отражает ход атмосферных осадков.

Водоносный горизонт озёрно-ледниковых отложений Московского ледника вья (Lecl. *et al.*) развит в среднем течении р. Обнора, а также у д. Серково и с. Превитное, где сулгинки полностью замещаются песками. Пески разнозернистые с преобладающим тонко- и мелкозернистыми, часто глинистые; их коэффициент фильтрации не превышает 4 м/сутки. Вода грунтового типа, залегает на глубине 1,0-4,5 м (всоголовые отметки уровня 150-170 м). Мощность ободненной толщи составляет 4-7 м; нижним водоупором горизонта повсеместно являются моренные сулгинки и глины московского оледенения.

Водоснабжение слабой проницаемости и обычно незначительной мощности ободненных песков дебиты колодезей не превышают 0,02-0,1 л/сек при понижении уровня на 0,5-1,5 м; единичные родники имеют дебит 0,1-0,2 л/сек.

$$\begin{array}{r} \text{HCO}_3,92 \\ \hline \text{M}_0,33 \quad \text{Ca}58 \quad \text{Mg}31 \quad (\text{Na}+\text{K})11 \end{array}$$

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков через толщу покровных суглинков; разгрузка - в бийские водотоки, местами через аллювиальные отложения.

Водоупорные глины и суглинки московского-микулинского возраста (1,1-1,9 м-сугл.) распространены локально в юго-западной и северо-западной частях территории. Мощность глин и суглинков с песчаными и тонкими торфянистыми прослоями составляет 1-10 м. Эти отложения затрудняют инфильтрацию атмосферных осадков в песчаные линзы московской морены.

Озерно-ледниковые отложения московского-ледниковых вод с порадического распространения (1,1-1,9 м) развиты в центральной части территории в толще суглинков мощностью 28 м. Воды заключены в прослоях и линзах песков мощностью до 0,5 м. На водораздельных участках пески не редко сдвинуты. Их воды не имеют существенного практического значения, однако в отдельных деревьях они используются с мощью неглубоких колодезь; режим их весьма непостоянен.

Водоупорные глины и суглинки московского-ледниковых (1,1-1,9 м) развиты локально; они залегают в основном на неровной поверхности московской морены и перекрыты аллювиальными отложениями или покровными суглинками. Мощность их в центре Костромской низины местами доходит до 28, обычно же не превышает 3-5 м. Число пластичности суглинков и глин 14-27, естественная влажность их 17-25%, во влажном состоянии они водонепроницаемы, поэтому могут служить водупором, изолирующим водонесные горизонты аллювиальных и водопойных территорий с нижележащих водонесных комплексов.

В ряде деревьев на использовании этих вод базируется все водоснабжение (деревни Михайловская, Алянино и др.). Однако ограниченное запасы и легкая подверженность загрязнению, что подтверждается рядом химических анализов воды, не позволяют рекомендовать этот горизонт в качестве источника крупного питьевого водоснабжения.

Водоносный горизонт в камах и озерах московского-ледниковых (1,1-1,9 м) развит в центральной и особенно западной частях территории. Он заключен в песчано-гравийно-галечных пластах отсортированных отложений, содержащих линзы и карманы валунов суглинков; на поверхности озера и кама залегает местами по-

Таблица 4

Вид водопункта, № на карте, местоположение	Содержание ионов, мг/л						Формула химического состава воды, % экв
	HCO_3^1	SO_4^{11}	Cl^1	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	
I	2	3	4	5	6	7	8
Водоносный горизонт в камах и озерах московского ледникового							
Родник 3, л. Никола-Гора	115,9	22,2	23,1	47,1	22,9	15,6	$\text{M}_{0,20} \frac{\text{HCO}_3^{77} \text{Cl}^{13}}{\text{Ca}^{48} \text{Mg}^{38} (\text{Na}+\text{K})^{14}}$
Колодец 33, л. Серково	114,8	15,6	7,4	91,6	29,2	12,7	$\text{M}_{0,38} \frac{\text{HCO}_3^{90} \text{SO}_4^9}{\text{Ca}^{61} \text{Mg}^{32}}$
Московские ледниковые отложения с водами спорадического распространения							
Колодец 3, л. Савелово	750,3	4,9	132,2	160,3	72,0	48,5	$\text{M}_{0,83} \frac{\text{HCO}_3^{76} \text{Cl}^{23}}{\text{Ca}^{50} \text{Mg}^{37} (\text{Na}+\text{K})^{13}}$
Колодец 17, л. Огарево	585,6	60,5	239,9	1978,0	60,2	63,1	$\text{M}_{1,0} \frac{\text{HCO}_3^{54} \text{Cl}^{38}}{\text{Ca}^{55} \text{Mg}^{28} (\text{Na}+\text{K})^{16}}$
Колодец 19, л. Ергенево	219,6	15,6	74,9	50,2	36,0	31,5	$\text{M}_{0,34} \frac{\text{HCO}_3^{53} \text{Cl}^{31}}{\text{Mg}^{43} \text{Ca}^{37} (\text{Na}+\text{K})^{20}}$

1	2	3	4	5	6	7	8
	Днепровско-московский водоносный комплекс						
Скв. II, д. Захарьино	439,2	19,3	34,8	102,4	30,7	24,2	$M_{0,44} \frac{HCO_3^{83} Cl^{11}}{Ca^{59} Mg^{29} (Na+K)^{12}}$
Колодец 2I, д. Раслово-Мона- стырское	451,4	16,1	20,5	98,6	26,8	27,6	$M_{0,40} \frac{HCO_3^{89}}{Ca^{59} Mg^{27} (Na+K)^{14}}$
Родник 6, д. Диково	549,0	32,9	38,4	108,4	40,0	47,4	$M_{0,55} \frac{HCO_3^{84} Cl^{110}}{Ca^{50} Mg^{30} (Na+K)^{19}}$
Родник 13, д. Сопруново	329,4	5,4	3,1	64,1	23,6	10,6	$M_{0,28} \frac{HCO_3^{96}}{Ca^{57} Mg^{35}}$
	Оско-днепровский водоносный комплекс						
Скв. 20, д. Палагино	390,4	13,5	74,9	104,6	33,6	18,2	$M_{0,49} \frac{HCO_3^{93}}{Ca^{49} Mg^{32} (Na+K)^{19}}$
Скв. 37, с. Обнорское	408,7	4,9	6,4	74,4	25,7	27,1	$M_{0,35} \frac{HCO_3^{96}}{Ca^{53} Mg^{30} (Na+K)^{17}}$
Скв. 42, д. Стругуново	298,9	3,7	2,1	59,5	18,8	14,7	$M_{0,26} \frac{HCO_3^{95}}{Ca^{58} Mg^{30} (Na+K)^{12}}$

Кровные или моренные суглинки мощностью не более 1,5-3,0 м. Суммарная мощность отложений обычно равна 7-15, но местами увеличивается до 30 м. Филтрационные свойства гравийно-галечных отложений высокие и характеризуются коэффициентом фильтрации 20-40 м/сутки (см. табл. 2). Отложения обводнены до 1,5-3,0 у подножья склонов и до 12-15 м на предных холмах и гряд. Уровень воды горизонта залегает на глубинах соответственно от 0,3-3,0 до 5-8, реже 10-12 м. Воды преимущественно грунтового типа; на отдельных участках, при наличии в кровле горизонта прослоев глин, воды приобретают местный напор, давая начало восходящим родникам (родник 3, д. Никола-Гора). Водоупорным ложем водоносных отложений является повсеместно валунные суглинки и глины московского оледенения.

Об относительно высокой водообильности горизонта свидетельствуют дебиты колодцев в 0,5-0,8 л/сек при понижении уровня на 0,7-0,8 м и родников до 1,3 л/сек.

Воды кармов и озон пресные, с общей минерализацией 0,2-0,4, редко до 0,6 г/л, с pH = 7,0-7,6, гидрокарбонатные кальциево-магнелизные (табл. 4). Общая жесткость их варьирует от 1,0 до 6,5 мг-экв/л, окисляемость не превышает 2,9 мг O₂/л, содержание бора не более 0,33 и фтора до 0,25 мг/л.

Водоносный горизонт питается за счет инфильтрации атмосферных осадков, в разгружается в ближайших долинах как посредством родникового стока, так и через испарение и транспирацию с поверхности отдельных низинных болот у подножий холмов. По сведениям местных жителей, режим горизонта весьма устойчив.

Относительно высокая водообильность горизонта и удовлетворительное качество вод позволяют рекомендовать его для питьевого водоснабжения при условии соблюдения зоны санитарной охраны у водозащитных.

Московские ледниковые отложения с водными спорами и чешуйчатого расщепления (glutins) развиты почти повсеместно и отсутствуют лишь под валунными и озерными отложениями в крупных речных долинах. Они представляют грубопесчаными валунными суглинками мощностью до 100 м. Толща суглинков содержит частые гнезда, линно-гравийного материала мощностью до 6-7 м и прослои глин. Суглинки слабоопроисценны; обводнены лишь песчаные разности морен, пространственно между собой несвязанные и залегающие на глубинах от 1 до 25 м. Филтрационные свойства песчаных пород, отли-

чающихся неоднородностью состава и глинистостью, обычно низкие: коэффициент фильтрации, вычисленный по данным откачек из колодезев, колеблется в пределах 0,05-1,4 м/сутки (см. таб. 2).

Воды песчаных прослоев обладают обычно слабым напором, и уровень воды в них устанавливается на 1-6 м выше кровли водо-вмещающих пород, на глубине 0,75-23,5 м; абсолютные отметки уровня составляют 200-170 м на водоразделах и 120-110 м в долинах. Дебиты колодезев обычно не превышают 0,1 л/сек при понижении уровня на 1-3 м. Родники низкодебитные и составляют 0,1-0,2 л/сек.

В большинстве случаев воды песков пресные, с общей минерализацией 0,34-1,0 г/л, с $pH = 7,2-8,2$ и общей жесткостью 2,5-17,0 мг-экв/л, гидрокарбонатного и гидрокарбонатно-хлоридного кальциево-магниевого состава (см. табл. 4), с окисляемостью 2,4-19,2 мг O_2 /л; содержание бора не превышает 0,63 и фтора - 0,52 мг/л. Чаще всего повышение минерализации вод сопровождается увеличением содержания сульфатов, хлоридов и нитратов и является результатом поверхностного загрязнения на участках водо-заборов, однако сульфатная и хлоридная минерализация может быть объяснена в ряде пунктов затрудненным водообменом.

Воды песчаных линз питаются за счет атмосферных осадков, просачивающихся через валунные московские суглинки, в меньшей степени через суглинки московско-микулинского возраста, а также за счет вод озерно-ледниковых и флювиогляциальных (озм и камы) песков, лежащих на морене. Значительная доля разгрузки приходится на искусственный отбор воды населением. Режим вод в морене весьма неустойчив: после обильных дождей и в период снеготаяния уровень воды испытывает значительный подъем, а в межень вода в колодезях нередко полностью пересыхает или перемерзает.

Воды московской морены широко используются населением с помощью копаных колодезев, особенно в северной и юго-западной частях территории. Однако ограниченная водообильность песчаных линз, нередко затрудненные условия движения вод и легкая загрязняемость их с поверхности не позволяют рекомендовать их для питьевого водоснабжения крупных населенных пунктов.

Днепро-донецко-московский водоносный комплекс (1gl, Fe1, Cl1 dn-ms) развит на большей части территории. Мощность его обычно не превышает 2-3 м, но в древних долинах она увеличивается до 33 м. Фациальная изменчивость толщ межморенных днепровско-московских отложений не позволяет выделить в ней отдельные самостоятельные водоносные

горизонты. Обводнены песчаные разности межморенных отложений. Коэффициент фильтрации водоносных пород, рассчитанный по данным откачек и определенных лабораторно, изменяется от 0,15 (тонкозернистые пески) до 22,0 м/сутки (гравийно-галечные отложения - водозабор г. Данилова, см. табл. 5). Мощность обводненной толщи изменяется в широких пределах: от 0,7-1,8 до 10-33 м (на участке водозабора в г. Данилове). Наибольшее развитие и мощности межморенный водоносный комплекс имеет в центральной части территории: в северо-восточной части ее прослой и линзы водоносных песков, супесей и алевроитов развиты в толще суглинков и глин, в основании толщ галечники; на отдельных участках, не отражаемых в масштабе карты, межморенные отложения представлены исключительно глинами и суглинками и воды не содержат. Глубина залегания кровли комплекса колеблется от 0 в долинах рек до 68 м на водоразделах, подошва его залегает на глубине 5-75 м. Водоупорной кровлей комплекса почти повсеместно являются валунные суглинки и глины московского оледенения мощностью до 100 м. Неглубокие в древних долинах составляют 12,0-18,8 м (скважины 6, 11, 14 и др.). В местах выхода водовмещающих пород на поверхность, по речным долинам, воды комплекса безнапорны; они дают начало несохладшим родникам (родники 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 13); здесь ощущается их взаимосвязь с водами аллювиальных и флювиогляциальных отложений.

Грунтовые воды в речных долинах залегают на глубине до 7,5 м (абсолютные отметки зеркала составляют 140-90 м). Пьезометрический уровень комплекса на междуречьях находится на глубине до 20-50 м, а в долинах глубина его залегания достигает поверхности до земли или превышает ее на 1-2 м (скв. 28). Абсолютные отметки пьезометрического уровня снижаются от 160 до 134 на севере территории до 112-93 м в долине р. Кострома и у д. Лутино.

Подстилается горизонт водоупорными валунными суглинками днепровской морены (gl, Fe1 dn). Суглинки, слагающие морену, тяжелые, с числом пластичности 11-17 и пористостью 36-40%, содержат гальку и валуны. Днепровская морена является региональным водоупором, развит почти повсеместно и имеет мощность от 1-6 до 60-80 м. Она отсутствует только в восточной половине территории, в наиболее глубоких долинных долинах, в которых воды днепровско-московского комплекса сообщаются с водами верхнепермских, розово-московского комплекса сообщаются с водами верхнепермских, нижнепермских, нижнемоловых, плещеновых и окско-днепровских отложений, а также на участках выступов коренных пород, где водо-

Таблица 5

упором иногда служат трисовые глины.

Дебиты скважин в зависимости от геологического состава вмещающих пород различны: в тонкозернистых песках они обычно не превышают 0,3-3,7 л/сек при понижении до 5-27 м (табл.5), а в гравийно-галечных образованиях повышаются до 14,5-23,0 л/сек при понижении уровня на 2,5-5,4 м (водозабор г.Данилова). Расход воды колодцев в областях дренирования комплекса речными долинами достигает 0,05-0,30 л/сек при понижении уровня на 0,6-1,2 м.

Расходы родников в большинстве случаев не превышают 0,2-0,3 л/сек, лишь в верховье р.Пеленги и в нижнем течении р.Соты они достигают 1,3-5,6 л/сек.

Воды комплекса пресные, с общей минерализацией 0,25-0,55 г/л, гидрокарбонатного кальцево-магниевого состава (см.табл.4). Обществен жесткость их изменяется в пределах от 2,5 до 8,3 мг.экв/л, рН - от 6,8 до 8,2 м, содержание бора достигает 0,90, а фтора - 0,75 мг/л. В большинстве колодцев воды загрязнены. Загрязнение проявляется в некотором увеличении минерализации воды до 0,6-0,7 г/л, в повышении ее общей жесткости и увеличении содержания в ней хлора, нитратов, сульфатов и натрия.

Питание межморенного водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах, где водоненасыщенные породы залегают близко к поверхности, а также за счет потока вод из других горизонтов и комплексов (плитенового, нижнеметелового), с которыми описываемый комплекс сообщается (преимущественный уровень ниже лежащих горизонтов местами превышает зонетрический уровень ниже лежащего комплекса на 2-3 м). Разгрузка комплекса происходит в речных долинах (реки Ошора, Соть, Касть и др.), частично при водозаборе колодцами и скважинами; в дренажных долинах воды комплекса могут разгружаться в ниже лежащие отложения.

Режим подземных вод комплекса на участках глубокого его залегания отличается постоянством: по данным наблюдений на Даниловском водозаборе, годовая амплитуда колебаний уровня воды в скважинах составила 0,2-0,5 м. На участках близкого залегания комплекса к поверхности колебания уровня воды отражают влияние как естественных (выпадение осадков), так и искусственных (водозабор) факторов.

Воды днепровско-московских отложений широко используются для водоснабжения южной половины территории. Они эксплуатируются с помощью колодцев и каптированных родников в деревнях, скважинах в городах Данилове и Лисине и на небольших предприятиях, в

№ на карте и местоположение скважины	Водо-вмещающие породы	Мощность водо-вмещающих пород	На-пор над кров-лей,	Дебит, л/сек	Пони-жение, м	Удель-ный дебит, л/сек	Коэффи-циент филь-рации, м/сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
Днепровско-московский водоносный комплекс							
6, ст. Скалино	Пески с галькой	11,5	12,0	0,73	7,5	0,10	0,34
11, д. Захарь-но	Пески	4,5	16,5	0,83	16,0	0,05	0,53
14, с. Пре-чиное	Пески гли-нистые с гравием	29,6 ^х	18,8	2,19	27,0	0,08	3,7
18, г. Любим	Пески с гравием и галькой	14,5	4,5	1,39	1,0	1,39	7,1
г. Данилов	Гравий и галька	7,0	13,0	16,5	3,95	4,18	22,0
36, д. Никша	Пески с галькой	20,0	6,5	0,29	5,0	0,06	2,86
Оско-днепровский водоносный комплекс							
3, свх. Люб-ков	Пески	9,0	77,0	1,0	23,0	0,04	0,34
13, с. Пре-чиное	-п-	5,0	25,0	0,56	2,0	0,28	4,0
20, д. Паларино	Пески с гравием и галькой	2,0	17,5	2,0	7,0	0,29	6,8
29, г. Данилов	-п-	2,0	21,2	0,23	17,0	0,01	0,48
33, д. Радово	Пески	24,5	69,0	0,36	12,0	0,03	1,4
37, с. Обно-ское	Пески с гравием	40,0	74,0	0,97	49,0	0,02	0,01

х) Совместно с оско-днепровским водоносным комплексом

I	2	3	4	5	6	7	8
42. ² Стругу- ново	Пески	59,0 ^{х)}	50,5	1,7	3,5	0,49	0,59
Плюсцовый водоносный горизонт							
4. ¹ Печени- ково	Пески с гравием и галь- кой	3,6	0	0,9	1,8	0,50	18,1
5. ¹ Холм	Пески	18,0	9,2	0,12	0,39	0,31	-
Нижнеделовый водоносный комплекс							
35. ¹ Касьяново	Пески	66,5	15,8	1,0	1,9	0,53	0,79
39. ¹ Панте- леево	"	22,0	39,0	1,25	5,0	0,25	0,71
43. ¹ Лебино	Пески пале- ватые с гра- вием	60,0	35,0	0,97	35,0	0,03	0,11
44. ¹ Закосыкино	Пески	23,0	13,0	0,83	20,0	0,04	0,13
46. ¹ Разбутино	Пески пале- ватые	13,0	38,0	0,56	20,0	0,03	0,29
Нижнегусисовый водоносный комплекс							
10. ¹ Голозово	Алев- риты	22,9 ^{х)}	60,7	0,25	26,1	0,04	0,06
25. ¹ Данилов	Пески	5,2	60,2	0,48	31,4	0,02	0,29
30. ¹ Данилов	То же	2,3	85,7	1,5	32,5	0,05	0,15
31. ¹ Иванов- ское	"	18,0	31,0	1,0	13,0	0,08	0,16

х) Здесь и далее мощность неполная (водупор не вскрыт)

I	2	3	4	5	6	7	8
16. ¹ Петрово	Северодвинский водоносный горизонт						
	Алевро- литы, пески, извест- няки	5,9	65,0	4,38	22,0	0,20	0,003
Казанский водоносный комплекс							
8. ¹ Починок	Извест- няки, в кров- ле до- ломиты	55,4 ^{х)}	306,3	0,04	12,2	0,003	0,01

поселках и на фермах. Промышленное и частично питьевое водоснабжение городов Данилова и Любима базируется на эксплуатации Днепровско-Московского комплекса. Водозаборы групповые. В г. Любиме водозабор состоит из трех скважин, суммарной производительностью до 450-525 м³/сутки, в г. Данилове - из четырех скважин, производительностью 2880 м³/сутки, что не удовлетворяет полностью потребности города в воде. Расширение водозабора в г. Данилове возможно за счет усиления эксплуатации существующих скважин без бурения новых; после тампонажа заброшенных скважин и при понижении уровня воды до кровли водоносного комплекса (8 м) производительность водозабора возрастет до 4300-4500 м³/сутки (Трипай, 1964ф).

Устойчивый режим и естественная защищенность от поверхностного загрязнения позволяют рекомендовать воды Днепровско-Московского комплекса для централизованного водоснабжения. Однако из-за фактической изменчивости пород при сооружении крупных водозаборов потребуются специальные изыскания.

О к с к о - д н е п р о в с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (1 е т , 1 е т 1 ч о к - 9 т т д) распространяется локально в отдельных поребренных долинках долинных и глубоких впадинах допетровского рельефа, на глубине 10-35 м в долинах рек и 40-130 м на водоразделах. Водовмещающие породы представлены в основном песками от грубозернистых и гравелистых в днинах долин до мелко- и тонкозернистых на склонах древних долин, в основании песков встречаются галечники; пески иногда с прослоями и линзами глин, сульфитов и сульфидов мощностью до 5-7 м. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по данным откачек и лабораторных определений, составляет 0,01-0,59 м/сутки для средне- и тонкозернистых песков и 1,4-6,8 м/сутки для крупнозернистых. Общая мощность окско-днепровских отложений изменяется от 2-9 на севере и западе территории (сх.2, 13, 20) до 37-64 м на ее юге (сх.37, 42). Воды насыщают всю толщу песков; подчиненные прослои глин местами разделяют водоносный комплекс на ряд гидравлически связанных между собой водоносных пластов.

Наличие почти повсеместно в кровле комплекса регионального водоупора обеспечивает напорный характер его водам. Высота напора над кровлей комплекса изменяется от 13-25 на водораздельных пространствах до 40-130 м в древних долинах. Прессометрический уровень устанавливается на глубинах от 6-9 до 30-52 м; скважины 33 и 42 фонтанируют, высота напора над поверхностью земли достигает 1,5-13,0 м. Абсолютные отметки прессометрической поверх-

ности - 155-89 м. Водоупорного дока комплекс часто не имеет и образует единую водоупорную систему с неотчетливыми горизонтом и меловым водоносным комплексом; при отсутствии на западе территории меловых и палеозойских отложений нижним водоупором выступают залегающие в верхней части нижнетриасовой толщи пачки глин мощностью 8-16 м. Водоупорное перекрытие почти повсеместно представлено валунами сульфитками днепровской морены; лишь на юго-востоке территории (деревни Вольный Остров, Вислуново, с. Обносское) днепровская морена отсутствует и описываемый комплекс взаимосвязан с Днепровско-Московским.

Водообильность комплекса неравномерна и зависит от гранулометрического состава пород и взаимосвязи с другими водоносными комплексами. На большей площади распространения комплекса, где пески мелко- и среднезернистые, водопритоки в скважины не превышают 1,0-2,2 л/сек при понижении уровня до 23-49 м. Наибольшие притоки воды в скважины (1,2-8,4 л/сек при понижении уровня на 0,8-16,0 м) наблюдаются на участках, где состав песков крупнозернистый и мощность их значительна, а также, где воды расщепленного комплекса гидравлически связаны с водами перекрывающего Днепровско-Московского комплекса или с водами подстилающих палеозойского горизонта или нижнемелового комплекса.

Воды комплекса, надежно изолированные от поверхностного загрязнения, имеют стабильный химический состав (см. табл.4). Они пресные, с общей минерализацией 0,26-0,49 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с pH = 7,5-8,1 и общей жесткостью 5,4-7,5 мг-экв/л, с содержанием бора до 0,27 и фтора до 0,25 мг/л. В воде скважины 3 и 33 отмечается доминирование в катионном составе натрия и уменьшение жесткости до 0,7-1,1 мг-экв/л; в составе анионов в воде скв.3 преобладают гидрокарбонат, в скв.33, наряду с повышенным минерализации до 0,69 г/л, увеличиваются содержание сульфат-иона до 205 мг/л. Увеличение содержания натрия и сульфатов в воде этих скважин может быть объяснено подтоком вод из нижнетриасовых отложений, что косвенно подтверждается anomalously высокими (13 м над поверхностью земли) прессометрическим уровнем описываемого комплекса в скв.33.

Питание и разгрузка комплекса, по-видимому, осуществляется за счет взаимосвязи с выше- и нижележащими водоносными комплексами.

Воды комплекса в настоящее время не имеют существенного практического значения из-за локальности своего распространения и глубокого залегания. Он используется лишь для водоснабжения

некоторых животноводческих ферм, где эксплуатируется с помощью скважин глубиной до 150 м. Однако наименьшее качество вод и повышенная на отдельных участках водообильность позволяет рекомандовать этот комплекс, как один из резервных источников водоснабжения.

П л и о ц е н о в ы й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (№ 2) распространен на отдельных участках севера и юга территории. Плиоценовые отложения представлены пойкило хорошо отсортированными песками (от гравелистых до тонкозернистых) с линзами вязких глин мощностью 0,1-1,0 м. Коэффициент фильтрации песков по лабораторным определениям составляет 0,9-4,8, по опытным данным 3,4-18,1 м/сутки (см. табл. 2 и 5). Мощность песков достигает 45 м, обычно не превышает 5-12 на юге и 10-30 м на севере территории. На водораздельных пространствах пески обводнены на всю мощность. Они залегают на глубинах до 30-40 реже до 65 м. В долинах рек Обноры, Соты, Каси, Коччи и Лукинки мощность водоносного горизонта сокращается до 2-5 м, а глубина его залегания до 0,5-10,0 м.

Водоупорным перекрытием горизонта почти повсеместно являются вязкие суплинные ленточной или мозковской морены, развитые лишь в долинах рек. Благодаря их наклинию на водораздельных участках горизонт имеет напорный характер; высота напора 4,0-9,2 м; в долинах горизонт пружинного типа, часть песков сдвинута. Абсолютные отметки уровня подземных вод составляют 129-90 м. Выдержанного нижнего водоупора горизонт не имеет. Лишь на севере территории им выкливаются глины нижнего течения мощностью более 40 м; однако на участках, где эти глины на севере замещены песками или алевролитами, а также на юге территории воды плиоценовых и нижележащих триасовых и меловых отложений гидравлически связаны.

Водообильность горизонта зависит от транзюметрического состава песков и от взаимодействия его с другими водоносными комплексами. Дебит скважин не превышает 0,9 л/сек при понижении 1,5-1,8 м; приток в колодец 35 (д. Мясниково) равен 0,09 л/сек при понижении уровня на 1,0 м; расход единичных родников составляет 0,17 л/сек (родник 14, д. Сухарево).

Воды горизонта пресные, общей минерализацией 0,20-0,66 г/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа (табл. 6), слабощелочные, с общей жесткостью 3,1-11,4 мг-экв/л, содержание бора не превышает 0,11, а фтора 0,13 мг/л.

Питание водоносного горизонта за счет инфильтрации атмо-

Таблица 6

Вид водопункта, № на карте, местоположение	Содержание, мг/л						Формула химического состава воды, %-экв
	HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca''	Mg''	Na^+K^+	
I	2	3	4	5	6	7	8
Плиоценовый водоносный горизонт							
Родник 14, д. Сухарево	420,9	14,0	7,4	83,6	30,6	18,4	$\text{M}_{0,38} \frac{\text{HCO}_3^{92}}{\text{Ca}56 \text{ Mg}34}$
Скв. 4, д. Печениково	201,1	4,0	6,7	51,1	12,2	2,3	$\text{M}_{0,20} \frac{\text{HCO}_3^{90} \text{ Cl}5}{\text{Ca}70 \text{ Mg}27}$
Колодец 35, д. Мясниково	561,2	16,1	46,3	153,3	50,8	нет	$\text{M}_{0,66} \frac{\text{HCO}_3^{78} \text{ Cl}11}{\text{Ca}65 \text{ Mg}35}$
Нижнемеловой водоносный комплекс							
Родник 12, д. Качаево	341,6	12,3	8,6	66,4	22,9	17,9	$\text{M}_{0,30} \frac{\text{HCO}_3^{92}}{\text{Ca}54 \text{ Mg}31 (\text{Na}+\text{K})13}$
Скв. 35, д. Касьяново	366,0	20,2	60,5	70,5	25,7	25,1	$\text{M}_{0,34} \frac{\text{HCO}_3^{89}}{\text{Ca}52 \text{ Mg}31 (\text{Na}+\text{K})10}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.39, д.Пантелеево	384,3	5,8	4,1	55,0	82,7	26,7	$M_{0,34} \frac{HCO_3^{96}}{Ca_{42} Mg_{41} (Na+K)_{17}}$
Нижнетриасовый водоносный комплекс							
Скв.10, д.Голосово	152,5	1558,8	94,4	38,4	24,7	774,2	$M_{2,59} \frac{SO_4^{86}}{(Na+K)_{90}}$
Скв.25, г.Данилов	212,6	453,0	16,1	17,0	10,3	270,9	$M_{0,90} \frac{SO_4^{70} HCO_3^{27}}{(Na+K)_{87}}$
Скв.30, г.Данилов	317,2	15,6	2,0	10,7	3,3	107,6	$M_{0,30} \frac{HCO_3^{93}}{(Na+K)_{84} Ca_{11}}$
Скв.31, д.Ивановское	305,0	176,5	25,2	11,7	9,0	185,7	$M_{0,56} \frac{HCO_3^{53} SO_4^{39}}{(Na+K)_{86}}$
Северодвинский водоносный горизонт							
Скв.16, д.Петрово	152,6	725,5	63,8	8,8	29,1	390,2	$M_{1,32} \frac{SO_4^{76} HCO_3^{13} Cl_{10}}{(Na+K)_{86} Mg_{13}}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Казанский водоносный комплекс							
Скв.8, д.Починок	61,0(+ 222,2 CO ₃ ^{''})	2234,5	31527,5	3861,7	64,4	18668,8	$M_{58,7} \frac{Cl_{188}}{(Na+K)_{80} Ca_{19}}$

сферных осадков осуществляется лишь на локальных участках в речных долинах, где пески плиоцена выходят на дневную поверхность; на остальной территории горизонт подпитывается водами нижне-меловых отложений; на ряде участков возможен переход воды из водоносных горизонтов четвертичных отложений. Частичная разгрузка горизонта происходит в речных долинах. На отдельных участках севера территории условия питания и разгрузки обводненных песков плиоцена затруднены.

Практическое значение рассматриваемого водоносного горизонта из-за ограниченного распространения невелико. Он используется в качестве индивидуального источника водоснабжения только в речных долинах с помощью капитированных родников и неглубоких колодезей. Однако удовлетворительный химический состав и незагрязненность вод, относительно неглубокое залегание и напорные свойства горизонта позволяют рекомендовать его в качестве источника сельскохозяйственного водоснабжения.

Н и ж н е м е л о в ы е в о д о н о с н ы е к о м п л е к с ы (Ст₁) широко распространены в юго-западной части территории, а также в пределах Галицкого прогиба, отсутствует лишь в древних долинах стока. Воды приурочены к валанжинскому, готерив-барремскому и анискому ярусам нижнего мела. Они содержатся в разномеристых (от средне- до тонкозернистых) глинистых и алевроитовых песках, алевроитах с прослоями глин и в песчанниках, залегающих в основании. Коэффициент фильтрации средне- и мелкозернистых песков по лабораторным и опытным определениям составляет 0,7-9,1 м/сутки, а для тонкозернистых глинистых разностей уменьшается до 0,02-0,29 м/сутки. Тонкозернистые пески нередко проявляют пилевинные свойства. Общая мощность водовмещающих пород достигает 86 м. Кровля комплекса вскрывается чаще всего на глубине до 10-14 м и лишь на юго-западе территории и в древних эрозионных ложбинах она погружается на глубину до III м. Водоупор в кровле комплекса не выражен; его образует либо глина, залегающая в верхней части толщи готерив-баррета, либо суглинка и глина днепровской и московской морен. Однако нередко водоносные нижнемеловые отложения не отделяются водоупорами от плиоценовых, днепровско-московских и микудинско-валдайских водоносных отложений. Нижним водоупором являются глины (пористость 27-43%, число пластичности 16-48) келловей-кимериджского возраста общей мощностью от 7 до 34 м. Подчиненные прослои и линзы алевроитов и тонкозернистых песков, мощность обычно до 1 м, не снижают в целом свойства глинистой толщи как регионального водоупора. Из-

лицию нижнемелового водоносного комплекса нарушают древние ложбины, выложенные преимущественно песчаной толщей московских, днепровско-московских, днепровских и окско-днепровских отложений, прорезавшие на отдельных участках юрский водоупор (сх.42).

За исключением прибрежной полосы рек Кострома, Соты, Острога и Кати, воды комплекса обдаются напором; уровни устанавливаются на 13-39 м выше его кровли. Пьезометрическая поверхность находится на абсолютных отметках от 119 на западе до 86 м на юго-востоке территории на глубине 2,5-33,0 м; наименьшая глубина залегания ее отмечается в речных долинах, дренирующих водоносный комплекс.

Наибольшей водообильностью отличаются среднезернистые пески преимущественно валанжинского возраста. При их эксплуатации, а также при эксплуатации нижнемелового комплекса совместно с плиоценовым горизонтом или окско-днепровским, либо микудинско-валдайским комплексами дебиты скважин составляют 0,8-1,7 л/сек при понижении уровня на 2-13 м, а притоки в колодези - 0,37-0,46 л/сек при понижении 0,6-1,1 м. Водопритоки в скважины из глинистых песков снижаются до 0,42-0,97 л/сек при понижении уровня на 20-50 м. Расходы родников не превышают 0,1 л/сек.

Химический состав вод комплекса стабильен (см. табл.6); это пресные воды, с общей минерализацией 0,30-0,34 г/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа, слабощелочные, с общей жесткостью 4,7-6,6 мг-экв/л и окисляемостью 1,3-2,2 мгО₂/л; содержание бора не превышает 0,44 и фтора 0,38 мг/л.

Питание комплекса обременено тем, что на значительной площади водовмещающие породы перекрыты лишь маломощной толщей отложений второй озерной террасы, через которые инфильтруются атмосферные осадки; в речных долинах эти осадки попадают непосредственно в меловые пески. Кроме того, частичное питание комплекса может происходить за счет вод, гидравлически связанных с ним (особенно в потребенных долинах) днепровско-московского, окско-днепровского комплексов и плиоценового горизонта. Основная область разгрузки находится южнее рассматриваемой территории, в долине Волги; частичная разгрузка осуществляется в районе д.Качево на р.Соты, где наблюдается пластовый выход нижнемеловых вод, вызывающий оплывание склонов.

Выдержанный химический состав, достаточно надежная изоляция от никележащих солоноватых вод трисовых отложений и доступная глубина залегания вод комплекса позволяют рекомендовать его в

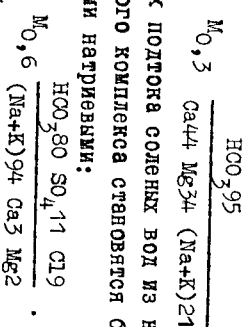
качестве источника централизованного водоснабжения объектов с относительно небольшим водопотреблением, так как водообильность комплекса невелика (водопроводимость его колеблется от 3,0 до 33,2 м²/сутки).

Верхнеюрский водоносный комплекс (J₃) развит в южной и юго-восточной частях территории, почти совпадая по площади с меловым, и на ее крайнем северо-востоке (склон Грязовецкого прогиба). На юго-востоке территории, в Галичском прогибе, водоносны лишь низы келловейского яруса, а на северо-западе — отложения келловейского и оксфордского ярусов обводнены полностью. Толща водоносных мелко- и тонкозернистых глинистых песков имеет мощность 2-21 м (общая мощность комплекса 35 м). Она содержит многочисленные линзы и прослои (до 0,5 м) сажистых глин и алевроитов, на отдельных участках полностью замещающих пески, в кровле комплекса — конгломераты, гравелиты и песчаники. Коэффициент фильтрации песков по опытным и лабораторным данным смежных территорий не превышает 0,2-2,5 м/сутки. Кровля водоносных отложений залегает на глубине 68-79 м на севере и 15-157 м на юге территории, испытывая заметное (до 1-5 м/км) погружение лишь в периферийных (склоны прогибов) областях своего развития. В Галичском прогибе верхнеюрский водоносный комплекс перекрывает волжской толщей верхнеюрских (среднекейловейских — кимериджских) глин (J₂), в Грязовецком — сульфидными алевроитовыми моренами. В подложке комплекса нередко залегают глины нижнего триаса мощностью до 6-10 м. На участках, где триасовые глины замещены алевроитами и песками, воды верхнеюрского и нижнетриасового комплексов гидравлически связаны; кроме того, на отдельных участках древних долин, порезанных крутой толщей, возможна взаимосвязь их с водами окско-днепровских, а через них и меловых отложений (см. гидрогеологический разрез В-Г').

На рассматриваемой территории верхнеюрский водоносный комплекс не опробовался. По материалам СЗТУ и Костромской экспедиции ЗТУ (Большакова и др., 1963ф, 1967ф; Гей, 1967ф) в пределах оседлого с севера листа 0-37-ХІ воды верхнеюрских отложений обдадут напором над кровлей комплекса до 69 м, а презометрический уровень имеет абсолютные отметки 168-140 м; восточнее описываемой территории (в Галичском прогибе) напоры достигают 50-90 м, а уровни устанавливаются на отметках 110-100 м. Судя по положению кровли водоносных пород на склонах прогибов можно предположить, что презометрическая поверхность комплекса на юге дан-

ной территории должна достигнуть абсолютных отметок 100-80 м (с превышением уровня воды над кровлей его до 120-130 м). Дебиты скважин, вскрывших верхнеюрский водоносный комплекс на смежных территориях, не превышают 0,2-2,0 л/сек при понижении уровня на 9-39 м.

Химический состав вод (данные по смежным территориям) гидрокарбонатный кальциево-магнийный с общей минерализацией 0,3-0,4 г/л. Характерная формула химического состава воды:



На участках подтока соленых вод из нижнетриасовых отложений воды верхнеюрского комплекса становятся более минерализованными, гидрокарбонатными натриевыми:

Основная область питания комплекса расположена за границей рассматриваемой территории. В пределах ее питание осуществляется путем фильтрации вод на отдельных локальных участках, где верхнеюрские пески залегают близко к поверхности и прикрыты относительно проницаемой мореной московского оледенения или же за счет перепада вод из выходящих комплексов в области древних долин и в меньшей степени за счет напорных вод триаса. Разгрузка комплекса происходит за границей территории, в долине р. Волги, частично в выходящие торпизонты и комплексы.

Практического значения воды описываемого комплекса пока не имеют из-за глубокого залегания и незначительной водообильности пород.

Нижнетриасовый водоносный комплекс (T₁) распространен практически повсеместно, за исключением двух участков в сводовой части Лебиско-Солитвицкого вала и района д. Митково на северо-западе территории. Подземные воды содержатся в прослоях и линзах тонкозернистых песков, алевроитов, реже песчаников и алевролитов, раздельных мощностями (от 5-10 до 25-42 м) пачками опесчаненных карбонатных глин. Коэффициент фильтрации водоносных пород по данным откачек из скважин составляет 0,06-0,29, а по лабораторным определениям 0,2-4,5 м/сутки. Мощность отдельных водоносных прослоев обычно не превышает 1,5-3,8, реже 6,0 м; суммарная их мощность чаще всего 20-40 м (общая мощность нижнетриасовых отложений 50-209 м). Большая фактически изменчивость отложений затрудняет гидравлическую

взаимосвязь отдельных водоносных прослоев и линз. Глубина залегания кровли комплекса колеблется от 9-20 м на Любимском поднятии до 100-150 м в прогибах; подошва комплекса снижается в северном и южном направлениях, погружаясь на глубину до 220-320 м. Верхний водоупором является глина того же возраста, вязкие, с числом пластичности 11-17, либо вулканические туфляки днепровского происхождения. Однако фациальная изменчивость толщи и глубокий взрез древнечетвертичных долин способствуют взаимосвязи вод нижепривисочных отложений с водами плиоценовых, верхнеюрских и четвертичных образований. Выдержанного водоупорного ложа комплекса не имеет; в ряде мест им являются глины нижней части разреза трисовых отложений или верхней части отложений перми.

Глубина появления воды, определенная структурными условиями и фациальным строением разреза, колеблется в пределах от 58 до 144 м.

Максимальная глубина залегания уровня воды зафиксирована по скв. 31 и равна 29 м. Комплекс содержит преимущественно напорные воды. Величина напора составляет 45-143 м. Скважина 33 фонтанирует; высота самоналива достигает 13 м. Прозометрическая поверхность располагается на абсолютных высотах 150-98 м. Закономерностей в положении презометрической поверхности выявить не удалось из-за недостаточного количества данных, ориентировочно она снижается в юго-восточном направлении от Любимско-Солитянского вала в сторону Галицкого прогиба.

Водообильность комплекса в целом низкая: водопроницаемость его не превышает $5-6 \text{ м}^2/\text{сутки}$, а дебиты скважин составляют $0,2-1,5 \text{ л/сек}$ при понижении уровня на 13,0-32,5 м.

Химический состав воды отличается повсеместно преобладанием ионов натрия, что можно объяснить разрушением полевошпатового материала водосодержащих пород в условиях далеко зашедшего их промывания (Журавлев, 1965). В пределах Любимско-Солитянского вала, где условия водообмена более благоприятны за счет относительно неглубокого залегания водонесущих пород, воды комплекса являются пресными с общей минерализацией $0,3-0,9 \text{ г/л}$, гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-сульфатного натриевого типа (см. табл. 6, скважины 25, 30, 31). На крыльях поднятия, с погружением пород триса на значительные глубины и замедлением водообмена, минерализация воды увеличивается до $1,2-2,6 \text{ г/л}$, в состав ее становится сульфатный натриевый, и лишь вблизи глубоких древних долин (скважины у д. Висоуново) наблюдается относительно обогащение воды гидрокарбонат-ионом. Воды отличаются мягкостью

(общая жесткость их не превышает обычно $1,6 \text{ мг-экв/л}$), небольшой ($1,2-2,8 \text{ мг/л}$) окисляемостью; содержание бора не превышает $2,38$ и фтора $1,05 \text{ мг/л}$.

Основная область питания комплекса расположена на северо-западе и севере за границами территории, где трисовые отложения залегают близко к дневной поверхности и опесчанены. Местные очаги питания расположены в пределах Даниловского и Любимского поднятий; разгрузка в основном осуществляется также за пределами территории и лишь частично в пересекающие ее древние долины.

Практическое значение нижнетрисового водоносного комплекса для питьевого водоснабжения весьма ограничено. В настоящее время его воды используются населением только в д. Ивановское (скв. 31); лишь в северо-восточной части территории он залегает относительно неглубоко и содержит пресные воды, однако запасов их недостаточны для водоснабжения объектов со значительным водопотреблением.

Северный водоносный горизонт ($P_2 \text{ sd}$) распространяется повсеместно, за исключением незначительного участка на своде Любимского поднятия. Вода содержится в прослоях и линзах мелко- и тонкозернистых песков, реже песчаников и алевролитов, в также трещиноватых известняков и доломитов мощностью от 1-3 до 10 м, заключенных в толще слабопроницаемых глин и мергелей; водосодержание прослоев составляет $5-55 \text{ м}$ (чаще 30% разреза), при суммарной мощности всей толщи 12-56 м. Коэффициент фильтрации водоносных мелкозернистых песков по лабораторным определениям не превышает $0,7-1,1 \text{ м/сутки}$, по данным откачки из скв. 16 он равен $0,003 \text{ м/сутки}$.

Кровля горизонта располагается на глубине от 5-40 м на Любимском поднятии до 200-350 м в прогибах. Верхний и нижний водоупоры не выдержаны; ими являются глинистые пачки мощностью 5-40 м в самых северодвижских, а также в трисовых и уружских отложениях. Горизонт вскрыт лишь скв. 16 (д. Петрово) вблизи Любимского поднятия (см. табл. 5) на глубине 67 м; уровень воды равен $2,2 \text{ м}$ (абсолютная отметка его 111,8 м); величина напора воды 65 м. Удельный дебит скважины составил $0,2 \text{ л/сек}$.

Воды, вскрытые скважиной, анабосоолоноватые, с общей минерализацией $1,32 \text{ г/л}$ и общей жесткостью $2,8 \text{ мг-экв/л}$, сульфатного натриевого состава (см. табл. 6), с содержанием бора $1,9$ и фтора $2,0 \text{ мг/л}$. В удалении от местных областей питания (по данным скважин на смежных с севера и востока территориях) воды гор-

зона имеет повышенную минерализацию 1,4-6,6 г/л и тот же сульфатный натриевый состав.

Основная область питания и разгрузки горизонта находится за пределами территории. Местная область питания связана с Любимским поднятием; частичная разгрузка приурочена к древним долинам. Основное направление движения подземных вод, судя по положению пьезометрических уровней на смежных территориях, соответствует погружению водовмещающих пород в юго-восточном направлении от Любимского поднятия; в этом же направлении отмечается увеличение минерализации воды.

В качестве источника водоснабжения воды горизонта могут быть использованы лишь воды местной области питания (район г. Любима), где он залегает неглубоко от поверхности и содержит пресные воды; однако фактически пестрота разреза и низкие фильтративные свойства песков свидетельствуют об ограниченности запасов воды в них.

У р ж у м с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (P_2 пл.) приурочен к отложениям сухонской и нижнеустынской свит татарского яруса. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми залежьными алевролитами, песчаниками, местами известняками и доломитами, переслаивавшимися с пачками глин и мергелей. Общая мощность отложений составляет 80-140 м, суммарная мощность водовмещающих пород 15-70 м (25-50% разреза). Кровля горизонта залегает на глубине 30-40 м (Любимское поднятие), в прогибах она погружается до 250-400 м. Региональные водоупоры в кровле и подошве отсутствуют. Гидродинамические и гидрохимические условия ужульского горизонта, вероятно, аналогичны условиям описанного выше северодвинского горизонта.

К а з а н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (P_2 кз.) приурочен к толще (мощностью 20-60 м) плотных неравномерно залежьных доломитов и известняков различной степени трещиноватости, слабо закарстованных, содержащих местами линзы и прослои гипса (мощностью до 1,5 м), а также к прослоям мергелей и глин. Кровля комплекса располагается на глубине 230-260 м в центральной части территории, 320 м — на ее северо-западе и 410 м — на юго-востоке. Выдержанного верхнего водоупора комплекс не имеет, в подошве его залегают водоупорные ангидриты артинского и сакмарского ярусов нижней перми мощностью до 20-50 м.

Водоносный комплекс опробован в скв. 8 (д. Починок, см. табл. 5), где с глубины 150 м уровень поднялся до 18,3 м; величина напора — 131,7 м; абсолютная отметка уровня воды 121,7 м. Удельный дебит

скважины составил всего 0,003 л/сек (коэффициент фильтрации известняков 0,01 м/сутки). Общая минерализация воды равна 58,7 г/л, состав хлоридный натриевый (см. табл. 6), общая жесткость 185,5, карбонатная 70,8 мг-экв/л, содержание бора составляет 0,16 и брома 50 мг/л.

Области питания и разгрузки водоносного комплекса находятся далеко за пределами рассматриваемой территории. Рассолы, содержащиеся в казанских отложениях, могут представлять интерес в геологических целях и как промышленное сырье. Однако малая водообильность комплекса снижает их практическую ценность.

Водоносные отложения, залегающие на рассматриваемой территории ниже казанского комплекса, опробованы лишь в опорной Любимской скважине (скв. 21). Результаты опробования сведены в табл. 7. Приток воды из всех опробованных интервалов не превысил 0,3-1,2 л/сек при значительном понижении уровня. В химическом составе рассолов верхнедевонских отложений с глубиной отмечается закономерное повышение содержания хлоридов (от 50 до 177 г/л) и уменьшение содержания сульфатов (от 26,0 до 0,2 г/л), фол практически отсутствует, в количестве брома с глубиной увеличивается до промышленного содержания (от 213 до 1013 мг/л). В составе растворенных газов преобладают инертные — N_2 и др. ($60,4-80,4\%$), содержание H_2 с глубиной уменьшается от 16,9 до 4,3%, CO_2 и H_2S присутствуют в количествах 2,6-21,8%, углеводороды содержатся в количестве до 17,6% (интервал 1721-1730 м).

Гидрогеохимическая зональность и условия формирования подземных вод

В вертикальном гидрогеологическом разрезе территории наблюдается гидрогеохимическая зональность, типичная для Московского артезианского бассейна (Игнатович, 1939ф.). В верхней части разреза, в зоне активного водообмена, находится водоносные горизонты и комплексы четвертичных, плиоценовых, нижнемеловых и, вероятно, верхнемеловых отложений, а также воды нижнерисовых и татарских образований в сводовой части Любимско-Солиталинского вала. Мощность этой зоны составляет преимущественно 100-150 м. Здесь формируются пресные (с общей минерализацией до 0,8 г/л) гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниевого типа, питающиеся за счет атмосферных осадков и связанные с поверхностными водами. На участках древних покровных долин, где происходит разгрузка глубоких водоносных горизонтов, мощность зоны пресных

Таблица 7

Геологический индекс	Водовмещающие породы	Мощность, м	Интервал опробования, м	Пьезометрический уровень:		Напор над кровлей, м	Формула химического состава воды, % экв
				глубина, м	абсолютная отметка, м		
I	2	3	4	5	6	7	8
C ₁	Доломиты, алевролиты с прослоями глины	25	790-794	22	I2I	743	$\frac{Cl_{97} SO_4 3}{M_{90} (Na+K) 75 Ca 14 Mg 11}$
D ₃ fm - C ₁	Доломиты и известняки в глинисто-ангидритовой толще	I34	830-840	9	I32	802	$\frac{Cl_{96} SO_4 4}{M_{83} (Na+K) 74 Ca 15 Mg 11}$
D ₃ fr-D ₃ fm	Доломиты с прослоями глины	24	I022-I030	85	57	822	$\frac{Cl_{99} SO_4 1}{M_{240} (Na+K) 76 Ca 18 Mg 6}$
D ₃ fr	Песчаники	44	II62-II64	I02	4I	950	$\frac{Cl_{100}}{M_{200} (Na+K) 72 Ca 21 Mg 7}$
D ₃ fr	Пески и песчаники с прослоями глины	30	I396-I40I	I37	6	II09	$\frac{Cl_{100}}{M_{244} (Na+K) 70 Ca 22 Mg 8}$

I	2	3	4	5	6	7	8
D ₂ gv	Пески и песчаники с прослоями глины	67	I580-I608	I48	-5	I34I	$\frac{Cl_{100}}{M_{219} (Na+K) 70 Ca 22 Mg 8}$
D ₂ gv	Песчаники и ангидриты с прослоями глины	20	I72I-I730	I90	-47	I637	$\frac{Cl_{100}}{M_{237} (Na+K) 61 Ca 30 Mg 9}$
O ₂	Доломиты, пески с ангидритом и прослоями глины	30	I899-I909	I97,5	-54	I682	$\frac{Cl_{100}}{M_{286} (Na+K) 60 Ca 30 Mg 10}$

вод уменьшается до 20-50 м. Условия избыточного увлажнения для поприществуют накоплению влаги, однако слабая проницаемость поровых, ледниковых и озерно-ледниковых образований, покрывающих большую часть территории, препятствует значительному и быстрому пополнению запасов подземных вод; благодаря этому инфильтрационное питание водоносных горизонтов этой зоны всего 6% от общего количества осадков, а поверхностный сток в пределах территории равен 34%. (Гидрогеология СССР, т. I, 1966). Относительно выровненный рельеф поверхности не благоприятствует интенсивному дренированию водоносных горизонтов этой зоны, родниковый сток незначителен, разгрузка подземных вод осуществляется в руслах рек и древние долины.

Расчленение гидрографа р. Обноры (у д. Шары), произведенное в Костромской экспедиции 219, дало для Днепровско-московского водоносного комплекса величину среднегодового многолетнего модуля подземного стока 1,0-1,2 л/сек.км², для нижнеподольского комплекса эта величина составляет около 0,8 л/сек.км². Отсутствие выдержанных водоупоров и широкая сеть древних долин способствуют взаимосвязи почти всех горизонтов и комплексов зоны активного водообмена, что подтверждается сходством химического состава их вод и близостью уровней, некоторые отличия химического состава наблюдаются для вод песчаных прослоев, заключенных в сульфидных московской морены и находящихся в условиях несколько затрудненного водообмена.

Во второй гидрогеохимической зоне, в условиях замедленного водообмена, находится нижеуровневый водоносный комплекс и северо-родниковый и уржумский водоносные горизонты, заключающие в себя от местных областей питания сульфатные натриевые воды с сухим остатком 2-6 г/л; мощность этой зоны составляет 50-100 м. Глубокое (до 200-300 м) залегание водоносных горизонтов, преобладание в разрезе водоупорных пород мощных пачек глин, удаленность от основных областей питания и отсутствие связи с поверхностными водами затрудняют водообмен и определяют устойчивость режима этих горизонтов и комплексов; накопление в водах сульфатов способствует сильной засоленности водоупорных пород.

Зона застойного водообмена характеризуется наличием хлоридных натриевых солевых вод и рассолов с минерализацией от 20 до 200 г/л и охватывает водоносные комплексы, начиная от казан-

х) На втором листе карты по скв. 21 ошибочно вместо 200 указана минерализация воды 272 г/л

ского и ниже. Особенности химического состава вод определяются незначительными скоростями их движения в связи с малой проницаемостью пород и наличием в разрезе мощных (до 20-50 м) пачек водоупорных глин и ангидритов.

Горизонтальная гидрогеохимическая зональность на описываемой территории не прослеживается. Все водоносные горизонты и комплексы (первые от поверхности) вплоть до уржумского горизонта в районе Любимского подпитки содержат грунтовые воды гидрокарбонатного состава с общей минерализацией до 1 г/л.

Народнохозяйственное значение подземных вод

В настоящее время хозяйственно-питьевое водоснабжение территории обеспечивается главным образом на использовании подземных вод. Эксплуатируются в основном воды четвертичных отложений, причем 60% населенных пунктов используют воды московской морены. Водоэборами в деревнях являются срубные колодцы, реже используются родники, иногда примитивно капитированные. Глубина колодцев чаще всего составляет 2-5, реже 18-27 м; санитарное состояние их нередко неудовлетворительное, что отражается на химическом и бактериологическом качестве вод. Уровненный режим большинства колодцев весьма неустойчив, дебиты их обычно невелики, подавляющее число деревьев и многие фермы восполняют недостаток в воде за счет поверхностных водотоков или сооружения прудов и наливных колодцев. Потребности сельского населения удовлетворяют лишь воды аллювиальных и озово-камовых отложений.

Водоэборы для снабжения водой ферм и небольших промышленных предприятий состоят из одиночных буровых скважин, а в городах Данилово, Любиме и с. Пречистое - из двух-четырех скважин. Водоэборы эксплуатируют днепровско-московский, окско-днепровский, нижнеподольский и нижеуровневый водоносные комплексы. Дебит их удовлетворителен и часто превышает потребность конкретных объектов, за исключением г. Данилова. Бороны депрессии в районе скважин обычно не образуются, либо имеют незначительные размеры (г. Данилов). По химическому составу и санитарному состоянию вода из скважин соответствует требованиям ГОСТа 2761-57, режим уровней вод отличается устойчивостью. Поверхностные воды в городах используются весьма незначительно и только для технических целей.

Анализ составленной карты первых от поверхности постоянных водоносных горизонтов или комплексов (рис. 8) приводит к выводу о сложности проблемы водоснабжения территории питьевыми подземными водами.

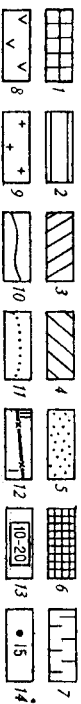
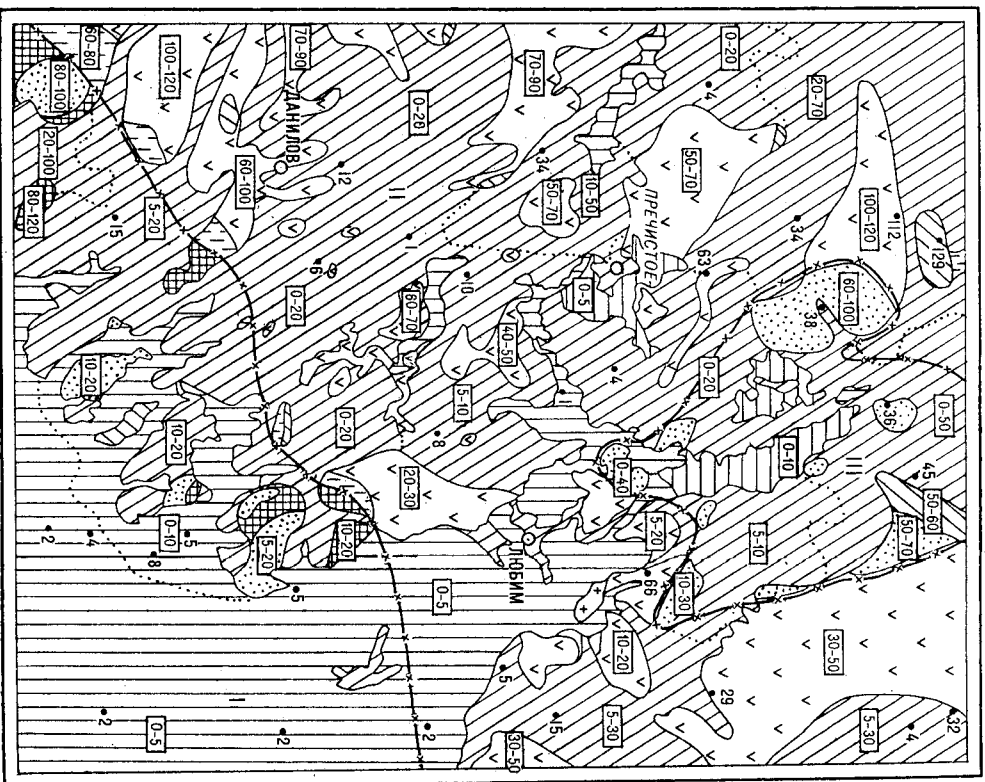


Рис. 8. Карта первых от поверхности водоносных горизонтов или комплексов

1-водоносные горизонты современных и древнеаллювиальных отложений и интрузивно-вадьявский водоносный комплекс с водопроницаемостью до $50 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 2-водоносный горизонт озерно-песчаных отложений московского палеогена с водопроницаемостью до $10 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 3-дндровско-московский водоносный комплекс с водопроницаемостью до $250 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 4-окско-дндровский водоносный комплекс с водопроницаемостью до $50 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 5-палеогеновый водоносный горизонт с водопроницаемостью до $100 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 6-нижнемоховой водоносный комплекс с водопроницаемостью до $50 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 7-верхнемоховой водоносный комплекс с водопроницаемостью до $10 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 8-нижнемоховой водоносный комплекс с водопроницаемостью до $10 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 9-северомосковский и уружский водоносные горизонты и казанский водоносный комплекс с водопроницаемостью до $10 \text{ м}^3/\text{сутки}$; 10-12-границы; 10-водоносный горизонт или комплекс; 11-участок с различной глубиной залегания водоносного горизонта или комплекса; 12-гидрогеологических районов и их номера; 13-преобладающие глубины залегания горизонта или комплекса; 14-глубина залегания горизонта или комплекса по водолукам, м

Почти на половине территории глубина залегания пригодных для эксплуатации подземных вод свыше 20-50 м, что исключает возможность применения колодезных водозаборов; для получения воды скважины должны быть глубиной не менее 100 - 150 м. При этом первым от поверхности постоянным комплексом часто оказываются нижнегравитовый, обладающий низкой водообильностью и содержащий местами воды повышенной минерализации. Из неглубокозалегавших относительно водообильных лишь палеогеновый водоносный горизонт и дндровско-московский комплекс; однако ценность первого снижается от ограниченности его распространения по площади и неопределенности мощности водоносных песков, а водообильность второго весьма неравномерна вследствие фациальной неоднородности водонасыщенных пород. На крайнем северо-западе и юго-западе территории эти воды залегают уже на глубине до 100 м. По условиям водообеспечения на описываемой территории могут быть выделены три района, в основу выделения которых положено их использование в народном хозяйстве.

В первом - на юге и юго-востоке площади - основное значение имеют напорные воды нижнемоховых и палеогеновых отложений, а также грунтовые и напорные воды аллювия. Естественные ресурсы нижнемохового водоносного комплекса при модуле подземного стока $0,8 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2$ и площади 900 км^2 равны $62 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$. Для этого района характерно относительно неглубокое (обычно до 60 м, лишь на крайнем юго-западе территории до 120 м) залегание, выдержанная водообильность и невысокая минерализация подземных вод. Максимальный водопиток в связку составляет здесь $500-1500 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

Во втором районе - в центральной, северо-западной и северо-восточной частях территории - практически значимые имеют дндровско-московский и нижнегравитовый (в местах отсутствия первого) водоносные комплексы; глубина залегания до 120 м, водообильность и химический состав подземных вод этого района отличаются непостоянством; максимальный возможный водопиток здесь может колебаться от 150 до $2500 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Естественные ресурсы дндровско-московского водоносного комплекса при модуле подземного стока $1,0 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2$ и площади распространения 2500 км^2 составляют $226 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$; эксплуатационные запасы на той же площади при модуле $0,32 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2$ равны $70 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$.

В третьем районе (северная часть территории) для водоснабжения рекомендуются дндровско-московский комплекс и палеогеновый водоносный горизонт, залегающие на глубинах чаще до 50, реже до 100 м и содержащие пресные воды стандартного химического состава.

ва. Ожидаемые водопритоки здесь не превысят 250-500 м³/сутки.

Таким образом, удовлетворение потребностей в воде мелких сельскохозяйственных объектов территории может быть произведено главным образом посредством бурения скважин глубиной до 150 м. Потребности крупных объектов в воде могут быть удовлетворены лишь частично и требуют специальных изысканий; при этом наиболее перспективными следует считать участки, где воды плиоценового водоносного горизонта и днепроовско-московского комплекса сообщаются между собой и с водами других горизонтов и комплексов (окско-днепровским, нижнеднепровым, албидальным). Такие участки выделяются (см. гидрогеологические карты) в долине р. Кострома, в пределах Галичского прогиба и близ северной границы рассматриваемой площади.

Территория считается перспективной для использования в ней промышленных и лечебных целей. Промышленными водами являются рассолы казанского и нижегородских водоносных комплексов, лечебными — возможно также и солоноватые воды нижегородского комплекса, вскрытые скв. 10 в д. Голосово. Благоприятным фактором для их использования можно считать относительно небольшую глубину залегания (до 200 м) залегание, отрицательным — незначительную производительность скважин.

Подпор грунтовых вод, вызванный созданием водохранилища на р. Костроме, может привести в дальнейшем к миграции пахотных земель. Месторождения полезных ископаемых территории, главным образом строительных материалов (см. гл. Полезные ископаемые), обводнены слабо.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н и я

А р и с т о в Ю. Н. К вопросу об истории формирования рельефа Ярославско-Костромской низины и сопредельных территорий. Докл. на науч. конф. Ярославского ГПИ, т. I, вып. 4, 1962.

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

Б а к и р о в А. А. Современные представления о геологическом строении кристаллического фундамента Русской платформы. Тр. Академии нефтяной пром., вып. I, 1954.

Б а р а н о в В. Н. Незвестное обнажение триасовых песчано-глинистых глин в Даниловском районе Ярославской области. Докл. на науч. конф. Ярославского ГПИ, т. I, вып. 4, 1962.

Б и р и н а Д. М. Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. Гостоптехиздат, 1957.

Б л о м Г. И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. Тр. Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1960.

Б о р о з д и н а З. И. Стратиграфия и палеогеография пермских отложений северной части Волго-Уральской области. Тр. ВНИГПИ, вып. 25, 1959.

Гидрогеология СССР, т. I, "Недра", 1966.

Г о р д е в Д. И. Основные элементы тектоники Ивановской промышленной области. Изв. МГРГ, т. II, вып. 3-4, 1934.

Д а н ь ш и н Б. М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу О-37 (Иваново). Гостоптехиздат, 1940.

Д у х а н и н а В. И. и др. Карта распространения грунтовых вод европейской части СССР масштаба 1:1 500 000. Гостоптехиздат, 1958.

Ж у р а в л е в А. В. Условия формирования пресных и минерализованных вод в отложениях нижнего триаса Восточной части Восточно-Русского артезианского бассейна. Сб. статей по геол. и гидрогеол., вып. 4, "Недра", 1965.

И г н а т ь е в В. И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Стратиграфия, ч. I. Изд-во Казанского университета, 1962.

К и н т ц е л ь М. К. Палеонтологическая характеристика верхненермских и нижнетриасовых отложений бассейна р. Ветлуги и Волго-Уньинского междуречья. Сб. статей по геол. и гидрогеол., вып. 4, "Недра", 1965.

Л о з о в с к и й В. Р. Стратиграфия нижнетриасовых отложений бассейнов рек Унжи, Ветлуги и Мла. Сб. статей по геол. и гидрогеол., вып. 4, "Недра", 1965.

Л и т к е в и ч Е. М. Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Тр. ВНИГПИ, нов. серия, вып. 86. Гостоптехиздат, 1955.

М а к а р о в Т. В. Пермские отложения центральных областей Русской платформы. Л., Гостоптехиздат, 1957.

Мишина Е. М. Расчленение нижнетриасовых отложений Костромской области по фазе остракода. Сб. статей по геол. и гидрогеол., вып. 4, "Недра", 1965.

Мишина Е. М. Расчленение татарских отложений Костромской области по фазе остракода. Сб. статей по геол. и гидрогеол., вып. 4, "Недра", 1965.

Москвитин А. И. Вормская эпоха (неоплейстоцен) в европейской части СССР. Изд-во АН СССР, 1950.

Москвитин А. И. Плейстоцен европейской части СССР. Тр. ГИН АН СССР, вып. 123, 1965.

Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 56. Тр. Геолкома, т. 5, № 1, 1884.

Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 71. Кострома, Макарьев (на Унже), Чухлома, Любим. Тр. Геолкома, т. 2, № 1, 1885.

Новский В. А. Материалы к геоморфологии и четвертичной геологии Ярославской области. Уч. зап. Ярославского ГПИ, вып. 20, ч. 2, 1958.

Пахтун В. А. Нижний отдел пермской системы Севера Русской платформы и Юго-Западного Прикамья. В кн.: Геология СССР, т. II, ч. I. Госгеолтехиздат, 1963.

Пикторский П. Н. Геологические экскурсии по губернии Ярославской и Костромской. Изв. общества любителей естествознания, т. III, вып. I, 1866.

Пирогов Е. М., Теперина А. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-37 (Ярославль). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1960.

Рохмистров В. А. Физико-географические условия формирования минимального стока малых рек Ярославского Поволжья. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук, МГУ, 1962.

Фотиади Э. Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. Тр. ВНИИ Геофизика, вып. 4, 1958.

Фондовые

Вакиров А. А. Геологическое строение, гидрогеология и гидрохимия северо-восточной части Ярославской области

х) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фонде ГТУЦР

(Любим - Буй - Солиталич). Предварительный отчет Солигаличской геологической партии № 4, 1942, фонд ВНИГПИ.

Биряев Л. М. Обзорка и обобщение материалов опорных скважин Котласской, Шарьинской, Любимской, в также разведочных скважин за 1951 г. 1952.

Большаков П. А. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия листа 0-37-ХХIV. Отчет Разведочной гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1960-1962 гг. 1963.

Большаков П. А. и др. Отчет Буйской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1965-1967 гг. Лист 0-37-ХУШ, 1967.

Блом Г. И. Нижний отдел триасовой системы Московской синеклизы, Волжско-Камской синеклизы и северо-западной части Прикаспийской синеклизы. 1965, ВГФ.

Будатов А. П. Отчет о результатах сейсморазведочных работ ТЗ КИПР, проведенных на территории Ярославской области в 1963 г. 1964.

Веденская Е. П. Отчет о работах сейсморазведочной партии № 2/62 в Любимском районе Ярославской области в 1962 г. 1963.

Веденская Е. П. и др. Отчет о результатах рекордно-осциллографических сейсморазведочных работ МОВ, проведенных на Любимо-Даниловской площади в 1963 г. 1964.

Войченко Г. В. и др. Отчет о результатах бурения Переславль-Завесской параметрической скважины I-Р. 1964.

Волков К. Ю. и др. Отчет о результатах работ Тематической партии по изучению нефтегазоносности территории ГТУЦР (по состоянию на I. VI 1964 г.). 1964.

Волков К. Ю. и др. Карта нефтегазоносности Средне-русской бассейна и подсчет прогнозных запасов нефти и газа (в территориальных границах ГТУЦР). 1965.

Ватляск И. М. А. Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей РСФСР и прилегающих к ним районов в связи с поисками нефти. 1950.

Гаваров Р. А. Отчет об аэромагнитной съемке в северной части Русской платформы за 1956 г. (Архангельская аэро-магнитная партия № 87/56). 1956, ВГФ.

Г е и В. П. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 и 1:50 000 бассейна р. Демы (Вологодской области), 1967, Влф.

Г о р о в Н. В., И в а н о в а Н. А. Отчет по теме: Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на территории деятельности Геологического управления центральных районов. 1963.

Г о р д е в Д. И. Пояснительная записка к схематической карте глубоких грунтовых вод Ивановской промышленной области. 1932.

Г р и ц а й Б. И. Гидрогеологическое заключение о возможности водоснабжения г. Данилова. 1964, фонд Гипрокоммунводоканала.

Д е н и с о в О. А. Схематические карты распространения водоносных горизонтов и их химизма по Ивановской и Ярославской областям. 1936.

Д и н ь к и н М. Н. Отчет о результатах кредитуемого бурения на Любимской площади в 1953-1954 гг. Государственная совещная Ленинградская контора разведочного бурения. 1954.

Е в с е н к о в А. И. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-37-XXIII (Отчет Нерехтской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1962-1964 гг.). 1964.

Ж у к о в В. А. Пояснительная записка к гидрогеологической карте масштаба 1:1 000 000. 1938.

Ж у к о в В. А., К о н с т а н т и н о в и ч А. Э. Схематическая структурная карта контакта казанского и татарского ярусов пермской системы. 1941.

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

З и н о в ь е в Л. С., Д е н и с о в а О. А. Отчет по теме: Санитарно-гидрогеологический очерк Ярославской области. 1950.

И в а н о в а З. П. Стратиграфия, палеогеография и нефтеносность нижнепалеозойских отложений северо-востока Русской платформы. Отчет за 1951-1953 гг. 1953, фонд ВНИИГи.

И г н а т о в и ч Н. К. Минерализованные воды палеозоя центральной и северной частей Русской платформы, их ресурсы, оценка и генезис. 1939.

И л ь и н а Н. С. Литолого-петрографическая и фациальная характеристика нижнекаменноугольных отложений центральных областей Русской платформы. Отчет за 1951-1952 гг. 1952.

И л ь и н а Н. С., Ф р у х т Д. М. Отчет по теме № 600: Геологическое строение и перспективы нефтегазовости центральных областей Русской платформы за 1960-1963 гг. 1963.

К а р п о в Н. А. Отчет о работе Любимской электроразведочной партии № 16/51 в Ярославской, Вологодской и Костромской областях в 1951 г. 1952.

К и б а л о в Д. Б. и др. Текстовые приложения к отчету о работах сейсморазведочной партии № 1-62 в Ярославской и Вологодской областях в 1962 г. 1963.

К о р о л ь к о Н. И. Отчет о работах электроразведочной партии № 11/49 в Любимском районе Ярославской области в 1949-1950 гг. 1950.

К о р з о В. И. Материалы по геолого-грунтовому обследованию дороги Ярославль - Вологда (на участке г. Данилов - граница Ярославской области). 1944.

К у д е л и н Б. И. и др. Отчет по составлению карт подземного стока европейской части СССР. 1964.

К у д и н о в а Е. А. Отчет по теме № 11: История формирования главнейших неотектонических структурных элементов (I и II порядков) центральной части Русской платформы за 1952-1953 гг. 1954.

М а к а р о в а Т. В. Литолого-петрографическая и фациальная характеристика пермских отложений по скважинам Любим, Дивново, Поречья. 1953.

М а р к о в а Н. М. Отчет по изысканию источника водоснабжения ст. Данилов Северной железной дороги. 1940.

М о л д а в с к а я А. К. и др. Карта водоносности основных горизонтов территории деятельности Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции. 1955, Влф.

Н е л ь б о в Д. П., О с и п о в а Т. И. Гидрогеологическое районирование четвертичных отложений территории СССР масштаба 1:2 500 000 (схематическая карта гидрогеологических районов четвертичных отложений европейской части СССР в границах 1939 г. и без горных областей). 1941.

Н е ч и т а й л о С. К. и др. Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазовости (отчет за 1951-1954 гг.). 1955.

Н о в и к о в А. Ф. Окончательный отчет об условиях за-

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ НА КАРТУ ДАННЫХ
О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год- состав- ления или изда- ния	Местонахожде- ние материа- ла и его фон- (повный х) номер или место издания
1	2	3	4	5
1	Афанасьев А.М.	Краткий отчет по де- тальному геологическо- му обследованию песча- но-бальзастого место- рождения Черная Гора Пречистенского района Ярославской области	1942	6502
2	Беленева В.Н. и др.	Отчет Рыбинской партии о разведке месторож- дений известковых ту- фов в Рыбинском, Пре- чистенском и Тутаев- ском районах Ярослав- ской области	1957	20858
3	Брысин Н.А. Еремеев В.Ф.	Отчет по поискам баль- застых материалов на участке линии Дани- лов - Буй - Свеча Северной ж.д.	1944	10218
4	Волгина Н.Н. Кудрявцева Г.И.	Отчет о поисках кир- пичного сырья в ок- рестностях г. Данилова и детальной разведке Даниловского место- рождения кирпичных глин в Даниловском районе Ярославской области (подсчет за-	1963	424

х) Материалы хранятся в фонде ГТУЦР

летания порол подотливаемых трассу проектируемой железной дороги
Данилов - Рыбинск, 1932.

Н о с о в В. В. Гидрогеологическое обследование Ярослав-
ской области, 1925, фонд Ярославского пед. ин-та.

П а н т е л е в а З. М. Отчет тематической гидрогеоло-
гической партии за 1960-1961 гг. Условия использования подзем-
ных вод для водоснабжения Ярославской области, 1961.

П а н т е л е в а З. М., К о р м и ш к о в а А. И.
Каталог буровых скважин Ярославской области на 1/1 1965 г. 1965.

П а н к о в Л. Н., Г р и ч у к А. П. Понятийная
записка к схематической карте инженерно-геологического районир-
ования территории деятельности Московского геологического
управления, 1947.

С а з о н о в В. В. Отчет по изысканиям подземных вод
для водоснабжения ст. Данилов Северной железной дороги, 1939.

С е м и х а т о в А. Н. Карта распространения грунтовых
вод европейской части СССР масштаба 1:1 500 000, 1955.

С о к о л о в а В. Б. и др. Отчет о комплексной геолого-
-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 междуручья Волго-
ды и Ухтомы (район г. Вологда), 1964.

С о м о в Е. И. Отчет о геологических доисследованиях в
пределах восточной половины 56 листа общей 10-ти верстной карты
СССР (Углич - Молога - Рыбинск - Ярославль - Ростов - Данилов -
- Пешехонья), 1934-1935 гг. 1935.

Т а ш к и н о в И. Д. Отчет о работах Буйской магнито-
метрической партии № 6 Мосгеолтреста 1942 г. в северо-восточной
части Ярославской области, 1942.

Т р о и ц к и й В. Н., Ф о к ш а н с к и й Ю. Д. и др.
Текстовые и графические приложения к отчету о результатах работ
тематической партии № 17/61 по теме: Анализ и обобщение геофи-
зических материалов по центральному району Русской платформы,
1963.

Ф р у х т Д. Д. Геологическое строение Костромского По-
волжья (Объяснительная записка к геологической карте), 1953.

Ч е с т н и й Е. Г. Отчет о результатах аэкопрозвездоч-
ных работ методами ТТ и ЗСМ, проведенных в Ярославской и Водо-
лодской областях в 1963 г. 1964.

Ч у л к о в а В. В., И в а н о в а З. П. и др. Отчет по
теме № 4: Сводный геологический отчет о результатах бурения Дя-
бинской опорной скважины, 1954.

1	2	3	4	5
5	Городицкий Г.П.	пасов на I/ХП 1963 г., тема 321, ЦРЭ) Докладан записка по об- следованию месторождений черепичных глин в окрест- ностях г. Любима Ярослав- ской области	1939	3643
6	Иванов М.А.	Отчет о поисковой раз- ведке некоторых место- рождений кварцевых формо- вочных песков Верхнего Поволжья в 1947 г.	1948	11355
7	Иванова В.В.	Отчет о результатах по- исковых работ на кирпич- ное сырье и детальной разведке месторождения кирпичных глин Любим- ское II в Любимском районе Ярославской области	1963	911
8	Кашлачев А.Н.	Отчет о поисковой раз- ведке известняков в Овсенейне р.Обноры (Лю- бимский район Ярослав- ской области)	1932	124
9	Демех Л.С.	Отчет о поисково-раз- ведочных работах на формовочные пески, про- веденных в 1959-1960 гг. на территории Яросла- вской области	1961	25166
10	Ленский И.К.	Отчет о поисках и пред- варительной разведке песчано-гравийных место- рождений в Ярославской области	1955	19001
11	Михнович В.П. Седов Т.Ф.	Отчет о геолого-поиско- вых работах на песчаные и песчано-гравийные ма- териалы в северо-западной	1961	25584

1	2	3	4	5
12	Нечетов В.П.	части Ярославской области (Ярославский, Любимский и Даниловский районы) Отчет о результатах поиско- вых работ на известковые туфы в Любимском, Пречис- тенском и Первомайском районах Ярославской области	1963	501
13	Сидоров Н.П.	Отчет о разведке кирпичных и черепичных глин на зе- мельном участке промартеля "15-я годовщина Октября" близ д.Октябрьево Озерцов- ского с/с, Середского района Ярославской области	1947	18919
14	Смирнов С.А.	Отчет о поисковой разведке на кирпичные глины в районе г.Любима Ярославской области	1937	3641
15	Строк Н.И. и др.	Отчет Любимской геолого- гидрогеологической партии о комплексной геолого-гид- рогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пре- делах листа О-37-ХП, про- веденной в 1964-1965 гг. (Ярославская, Костромская и Вологодская области)	1967	26781
16	Тилин В.А.	Отчет о разведке извест- няков в окрестностях де- ревень Ърмолино - Тигано- во Любимского района Ярославской области	1938	3644
17	Тилин В.А.	Отчет о геологической раз- ведке месторождений кир- пичных глин на участке Хутор Барашки Пречистенско- го района Ярославской области	1940	5768

1	2	3	4	5
18	Тигин В.А.	Отчет о разведке кирпичных и черепичных глин на земельном участке промартеля "По-беда 2" близ д. Слобода Пречистенского района Ярославской области в 1946 г.	1947	17491
19	Тигин В.А.	Отчет о поисково-разведочных работах на известняки и мергели в Любимском районе Ярославской области	1949	12033
20	Торфяной фонд Костромской области		1963	Упр. Торф-фонда Глав-геологии РСФСР, ин-т "Прототиф-разведка", Москва
21	Торфяной фонд Ярославской области		1963	" "
22	Чурин Н.Ф.	Кварцевые пески Ярославской губернии	1927	455

Приложение 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-37-ХУП ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип место-рожде-ния (К - ко-ренное)	№ использо-ванного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5	6
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ			
		Торф			
12	П-2	Исаковское	Не эксплуатируется	К	21
36	Ш-4	Кобылье	То же	К	21
39	ГУ-1	Медведково	" "	К	21
47	ГУ-3	Волковское	" "	К	21
48	ГУ-4	Кремь	Эксплуатируется	К	20
49	ГУ-4	Калина Чисть	" "	К	20
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ			
		Глины кирпичные			
7	1-2	Слободское	Не эксплуатируется	К	18

1	2	3	4	5	6
13	П-2	Хутор Барашки	Не эксплуатируется	К	I7
16	П-3	В 1 км севернее г.Любим	То же	К	I4
19	П-3	Южная окраина ст.Любим	"	К	I4
22	П-4	Федотовское	"	К	I6, I9
26	П-4	Любимское I	"	К	5
30	Ш-I	Даниловское	Эксплуатируется	К	4
33	Ш-3	Любимское II	"	К	7
34	Ш-3	Южная окраина д.Рославское	Не эксплуатируется	К	I5
35	Ш-4	В 2,2 км юго-восточнее разъезда Руша	"	К	I4
42	IУ-2	Октябрьское	Эксплуатируется	К	I3
43	IУ-3	В 0,3 км восточнее д.Деревягино	Не эксплуатируется	К	I5
Галька и гравий					
5	I-2	Печениковский участок	"	К	I5
6	I-2	В 3,2 км к северо-западу от д.Холм	Эксплуатируется	К	I5
II	П-2	Косиковский участок	То же	К	I5
I4	П-2	Черная Гора	"	К	I
27	Ш-I	Андриковское	Не эксплуатируется	К	II
28	Ш-I	Шолоховское	То же	К	II
29	Ш-I	Даниловское	"	К	I0, II
37	IУ-I	Моруевское	Эксплуатируется	К	I5

1	2	3	4	5	6
38	IУ-I	Григорковское	Эксплуатируется	К	I0, II
40	IУ-2	Серковский участок	То же	К	I5
41	IУ-2	Бякишевский участок	"	К	I5
46	IУ-3	Пареевский участок	"	К	I5
Песок строительный					
10	П-I	Северо-западная окраина д.Ильинское	Не эксплуатируется	К	I5
15	П-2	В 1,4 км севернее д.Качалка	"	К	I5
17	П-3	Г.Любим, РТС	Эксплуатируется	К	I5
18	П-3	Северная окраина д.Останково	Не эксплуатируется	К	I5
24	П-4	Пос.Льнозавода	"	К	I5
44	IУ-3	Закобякинское	Эксплуатируется	К	II
45	IУ-3	В 0,7 км северо-восточнее д.Черново	Не эксплуатируется	К	I5
Песок формовочный					
25	П-4	Пос.Льнозавода	Не эксплуатируется	К	I5
31	Ш-2	Чирковский участок	"	К	I5

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-37-ХУП ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - ко-рренное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
		Мергели				
4	П-4	Шарнинское (Федотовское)	Не эксплуатируется	К	8, 16, 19	
		Туф известковый				
8	И-3	Плещавское	Не эксплуатируется	К	2, 12	
9	И-3	Вознесенское	То же	К	2, 12	
20	П-4	Кругловское	"	К	2, 12	
21	П-4	Фроловское	"	К	2, 12	
		Глины кирпичные				
32	Ш-3	В 1,5 км юго-западнее ст. Любим	Не эксплуатируется	К	14	

1	2	3	4	5	6	7
		Галька и гравий				
23	П-4	Любимское (д. Починок Чапков)	Эксплуатируется	К	3	
		Песок формовочный				
1	П-3	Шевеловское	Не эксплуатируется	К	6, 9, 22	
2	П-3	Голубковское	То же	К	6, 9, 22	
3	П-3	Иваньковское	"	К	6, 9, 22	

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ
КАРТЕ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Приложение 4

СВЯЗКИ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
КАРТЕ О-37-ХП

№ на карте	И-де-к-ли-ка-ция на карте	Абсолютная отметка, м	Глубина, м	С каротажной кривой и кодами	Мощность						Описание
					Q	Z ₂	Cr ₁ h-b	Cr ₁ v	J ₃ v?	J ₃ km	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	24
2	I-2	207	127,0	Картирование, 1964	91,2	-	-	-	-	-	Средний материал, 1967, скв. 4, то же, скв. 5, скв. 26
5	I-2	199	106,0	"	66,0	20,0	-	-	-	-	"
8	I-3	140	380,0	Гидрогеологическая, 1966	41,5	12,3	-	-	-	-	"
10	II-1	126	81,4	"	36,0	-	-	-	-	-	"
12	II-2	137	381,8	Картирование, 1964	62,7	-	-	-	-	-	"
17	II-3	114	2915,0	Нефтегазовая зона, 1966	13,0	T ₁ -54; C ₂ m-184; D ₂ gv-264; C ₁ bl-80;	P ₂ t-171; C ₁ v-21; O ₂ lv? 14; O ₂ pr-525	P ₂ kz-21; C ₁ v-22; O ₂ pr	-	-	Расхождение материалов, 1967, скв. 13
19	II-3	108	1835,0	"	58,0	P ₂ t-140; C ₁ pr-21; O ₂ lv? 14; O ₂ pr-144	P ₂ kz-42; C ₁ v-85; C ₁ zv-	P ₁ s-	-	-	"
21	II-4	143	2100,0	Опорожная, 1953	13,0	-	-	-	-	-	Чуковский, 1954, скв. 1-Р
22	II-4	110	3304,0	Нефтегазовая зона, 1967	13,0	C ₃ or-30; D ₃ fr ₂ -158; P ₂ t-159; C ₁ pr-23; O ₂ lv? 14; P ₁ gv-74; P ₁ gv-342	C ₃ g-II2; C ₂ m-309; L ₂ gv-41; C ₁ v-96; C ₁ zv-245; O ₂ lv? 14; P ₁ gv-342	-	-	-	Расхождение материалов, 1967, скв. 3Н
23	II-4	106	2260,0	"	23,0	P ₂ t-150; C ₂ m-185; D ₃ fr ₁ -297; C ₁ pr-23; O ₂ lv? 14; P ₁ gv-99	P ₂ kz-45; C ₁ pr-23; D ₂ gv-250; P ₁ gv-99	-	-	-	"
26	III-1	154	1601,0	"	77,2	T ₁ -85,8; C ₂ m-172; D ₃ fr ₁ -286	P ₂ t-116; C ₁ pr-22; D ₂ gv-150	-	-	-	"

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, м																									
12	J ₃ ox	13	J ₃ cl	14	T ₁ sp	15	T ₁ st	16	T ₁ rb+kr	17	P ₂ sd	18	P ₂ sh	19	P ₂ nu	20	P ₂ kz ₂	21	P ₂ kz ₁	22	P ₁ s	23	P ₁ as	24	Описание
7,8	11,0	-	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Средний материал, 1967, скв. 4, то же, скв. 5, скв. 26
-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
-	-	-	24,2	65,2	43,2	22,8	115,4	7,7	47,7	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
-	-	-	29,5	15,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
-	-	-	11,3	57,5	34,0	23,5	103,0	17,0	22,6	21,9	28,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
43	P ₁ s-45; C ₁ zv-18; O ₁ on-128	P ₁ as-45; D ₃ fm-197; O ₁ l-140; C ₃ or-31; C ₂ m-117; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -284	P ₁ as-45; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Расхождение материалов, 1967, скв. 13
16	D ₃ fm-183; O ₂ lv? 14; O ₂ pr-144	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
185	C ₁ pr-23; C ₁ v-98; C ₁ zv-18; D ₃ fm-192	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
251	O ₂ lv? 14; O ₂ pr-225	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
17	D ₃ fm-186; D ₃ fr ₂ -162; D ₃ fr ₁ -304; D ₂ gv-256	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
O ₁ on-116	O ₁ l-124; C ₁ pr-23; O ₂ lv? 14; P ₁ gv-99	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
P ₁ as-43; C ₁ v-94; O ₂ lv? 14; O ₂ pr-225	P ₁ as-46; C ₃ or-30; C ₃ g-II2; C ₂ m-190; D ₃ fm-183; D ₃ fr ₂ -158; D ₃ fr ₁ -292; D ₂ gv-264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
P ₂ kz-18; C ₁ v-102; C ₁ zv-18; D ₃ fm-180; D ₃ fr ₂ -160	P ₂ kz-45; C ₁ pr-23; D ₂ gv-250; P ₁ gv-99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"

I	2	3	4	5	7	7	8	9	10	11
27	III-1	140	340,1	Гидрогеология- ческая, 1965	88,0	-	-	-	-	-
32	III-2	109	308,0	То же	62,4	-	-	-	-	-
33	III-2	94	160,0	"-" 1966	144,5	-	-	-	-	-
34	III-3	118	81,2	Керндровоч- ная, 1966	5,0	-	-	16,0	-	4,5
38	III-4	89	389,0	То же, 1964	31,5	-	-	11,8	0,1	11,1
40	IV-1	156	360,4	"-" 1965	52,0	-	-	-	-	1,8
41	IV-2	112	102,6	Гидрогеология- ческая, 1965	37,0	-	14,6	44,2	-	6,8
43	IV-3	119	158,0	Керндровоч- ная, 1966	14,0	20,0	27,3	52,5	0,5	9,4
45	IV-3	130	141,0	То же, 1965	46,5	-	30,8	48,1	0,1	7,4
47	IV-3	86	508,0	"-" 1964	59,6	-	-	22,2	-	2,5

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
-	-	-	-	53,6	17,4	13,8	85,0	8,7	9,8	26,9	36,9	Строр и др., 1967г.
-	-	-	-	34,6	12,6	24,1	96,8	17,5	18,7	28,5	12,8	То же, КРБ.71
-	-	-	-	15,5	-	-	-	-	-	-	-	"-" КРБ.73
5,3	12,4	24,8	13,2	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" КРБ.84
4,3	18,2	66,0	67,3	75,8	56,4	25,5	21,0	-	-	-	-	"-" КРБ.88
-	30,4	11,3	69,5	73,5	22,5	17,8	64,6	12,1	4,9	-	-	"-" КРБ.75
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" КРБ.81
6,9	9,4	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" КРБ.95
8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" КРБ.98
6,5	11,7	57,5	59,0	82,6	14,2	22,0	100,2	11,8	21,5	36,7	-	"-" КРБ.101

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

№ на карте	Индекс на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность				
					a IV	p IV	pr ? III vd	III mk - vd ^{1?}	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	
I-1	I-1	180	175,0	Падореологическая, 1966	-	-	2,5	-	
5aX)	I-2	199	82,0	" "	-	-	3,3	-	
7	I-3	190	125,4	Картировочная, 1965	-	-	4,0	-	
9	I-4	195	163,4	" " 1966	-	-	3,6	-	
10	II-1	126	81,4	Падореологическая, 1965	-	-	-	-	
15	II-2	126	71,2	Картировочная, 1964	2,0	-	-	-	
16	II-3	114	132,4	Падореологическая, 1964	-	-	-	2,0	
24	III-1	136	106,0	Картировочная, 1965	-	-	1,3	-	
28	III-1	147	107,0	Падореологическая, 1966	-	1,2	-	-	
33	III-2	94	160,0	" "	6,8	-	-	-	
34	III-3	118	81,2	Картировочная, 1966	-	-	-	-	
41	IV-2	112	102,6	Падореологическая, 1965	-	-	-	10,0	
48	IV-4	86	128,1	Картировочная, 1964	9,6	-	-	8,9	

x) На карте следует читать 5а вместо 5

СВЯЗКИ К ТЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА 0-37-XII

ПРОДЛЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, м								Окружающие земноводные
I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	
I, lg III ms-III mk?	lg III ms	g III ms	lg I, f g III dn-ms	g III dn	lg I, f g II ok-II dn	Дочетвертичных		
-	-	60,5	18,0	94,0	-	-	Пробурена при подготовке к изданию, кв.33	
9,5	-	25,0	3,2	21,0	-	20,0	Строк и др., 1967ф, кв.6	
-	-	37,5	6,0	9,3	5,8	62,8	" " кв.24	
-	-	28,8	8,6	11,5	-	110,9	Пробурена при подготовке к изданию, кв.34	
-	3,6	-	4,2	20,2	8,0	45,4	Строк и др., 1967ф, кв.8	
-	3,5	10,1	-	18,2	-	37,4	То же, кв.21	
-	-	11,7	-	-	-	118,7	" " кв.30	
-	-	3,2	15,5	47,9	-	38,1	" " кв.54	
-	0,8	7,5	16,8	35,7	1,0	44,0	" " кв.59	
-	33,5	0,7	-	76,5	27,0	15,5	" " кв.73	
-	3,3	1,7	-	-	-	76,2	" " кв.84	
-	-	19,0	8,0	-	-	65,6	" " кв.81	
-	2,0	3,0	9,7	6,0	8,3	80,6	" " кв.104	

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	3
Стратиграфия	11
Тектоника	49
Геоморфология	54
Полезные ископаемые	61
Полезные воды	70
Литература	112
Приложения	119

В книге пронумеровано 134 стр.,

Редактор Е.М.Розановская
 Технический редактор Е.Н.Янова
 Корректоры А.А.Попова, О.И.Шавченко

Сдано в печать 29/ХІ 1978 г. Подписано к печати 27/ІІ 1979 г.
 Тираж 200 экз. Формат 60х90/16 Печ.л. 8,5 Заказ 573 с

Центральное специализированное производственное
 хозяйственное предприятие
 Всесоюзного геологического фонда

