

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВТОРОЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Московская

Лист О-37-XXIV

Объяснительная записка

Составители *П. А. Большакова, Л. А. Аронова*
Редакторы *З. И. Бороздина, А. С. Рябченков*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ 12/1-1965 г. Протокол № 1



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1971

Редактор издательства **Л. Г. Рожкова**

Технический редактор **В. В. Романова**

Корректор **Э. И. Капульская**

Подписано к печати 23/VI 1971 г.

Формат бумаги 60×90¹/₁₆.

Печ. л. 5,25.

Уч.-изд. л. 8,9.

Тираж 100 экз.

Зак. 04121

Издательство «Недра»

Ленкартфабрика ВАГТ

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа входит в состав Костромской (Красносельский, Судиславский и Нерехтский районы) и частично Ивановской (Приволжский, Вичугский и Наволокский районы) областей РСФСР.

Она ограничена координатами $57^{\circ}20' - 58^{\circ}00'$ с. ш. и $41^{\circ}00' - 42^{\circ}00'$ в. д. Наиболее крупные населенные пункты — Судиславль, Красное на Волге, г. Плес, Приволжск, г. Наволоки. Население в основном русское. Район индустриально-сельскохозяйственный с развитой текстильной и пищевой промышленностью, сосредоточенной в районных центрах. Ведущие отрасли сельского хозяйства — льноводство и мясо-молочное животноводство.

Северная часть территории пересекается ж. д. г. Кострома — г. Галич, проходящей вблизи г. Судиславля. Районные центры связаны шоссейными дорогами. Вся территория листа покрыта густой сетью грунтовых дорог; проходимость их, особенно в дождливое время года, крайне плохая. Река Волга в навигационный период судоходна.

В основу издаваемых карт листа О-37-XXIV положены материалы комплексной геолого-гидрогеологической съемки м-ба 1 : 200 000, выполненной в 1960—1962 гг. геологами Расловской партии (Большаковой П. А., Ереминой В. В. и др.) Костромской гидрогеологической экспедиции Второго гидрогеологического управления (2 ГУ).

По степени обнаженности район полузакрытый. Коренные породы обнажаются только по долинам рек.

Всего на территории листа было пробурено 141 скважина ручного бурения средней глубиной 15—20 м и максимальной 28,5 м и 30 скважин колонкового бурения глубиной 54—215 м и одна скважина глубиной 300 м.

Кроме того, на территории листа было пробурено 23 разведочно-эксплуатационных скважин на воду Калининской буровой партией Костромской экспедиции 2 ГУ. Минимальная глубина скважин 70 м, максимальная 140 м и одна скважина (пос. Раслово) глубиной 863 м. Гидрогеологические результаты, полученные Калининской партией, использованы для характеристики подземных вод четвертичных, нижнемеловых, пермских и верхнекаменноугольных отложений. Описание керна скважин Расловской и Калининской партий произведено геологами Расловской партии и частично (пять скважин) геологами Литолого-Стратиграфической партии Костромской экспедиции 2 ГУ.

Определения спор и пылцы из четвертичных отложений произведены В. В. Писаревой и М. В. Никольской, из нижнемеловых — Н. А. Добруцкой, из отложений нижнего триаса — М. К. Кюнтцель. Определение микрофауны из отложений нижнего триаса и перми Е. М. Мишиной, из верхнеюрских — Е. Я. Уманской. Макрофауна из верхнеюрских и нижнемеловых отложений — П. А. Герасимовым (ГУЦР). Филлоподы верхней перми и триаса — палеонтологом Н. И. Новожиловым (ПИН АН СССР). Брахиоподы из нижнекаменноугольных отложений палеонтологом А. Д. Григорьевой (ПИН АН СССР). Фораминиферы среднекаменноугольных отложений определены палеонтологом И. И. Далматской (ВНИГРИ), а фораминиферы верхнекаменноугольных и нижнепермских — палеонтологом С. В. Доброхотовой (ВНИГРИ).

Минералогические анализы выполняли минералоги 2 ГУ Е. П. Ишкова, Е. С. Кулинич, З. С. Романова.

Карты составлены на топографической основе м-ба 1 : 200 000, изготовленной картографо-геодезическим предприятием Союзмаркштреста.

Карты дочетвертичных и четвертичных отложений (совмещенные с картой полезных ископаемых), геоморфологическая составлены П. А. Большой, гидрогеологическая — Л. А. Ароновой.¹ Введение, геологическая и гидрогеологическая изученность, стратиграфия, тектоника, геоморфология, полезные ископаемые написаны П. А. Большой, подземные воды — Л. А. Ароновой. «Стратиграфия четвертичных отложений», «Геоморфология», «Подземные воды» отредактированы А. С. Рябенковым (ВСЕГИНГЕО), «Стратиграфия дочетвертичных отложений», «Тектоника», «Полезные ископаемые» и «Введение» — З. И. Бороздина (ВНИГНИ).

Физико-географические условия. По характеру рельефа территория представляет собой всхолмленную равнину, расчлененную речной и овражно-балочной сетью, с амплитудой колебания рельефа по отношению к урезу р. Волги до 130 м. В рельефе равнины выделяются три высотные ступени: первая ступень характеризуется абс. отметками 200 м с отдельными точками, на несколько метров (214 м) превышающими эту высоту, вторая ступень — 160—200 м и третья 120—160 м.

Холмистая возвышенная гряда с абс. отметками около 200 м протягивается с северо-востока на юго-запада через всю территорию листа. В литературе она получила название Плёс-Галичской конечно-моренной гряды. Наибольшие абс. отметки (200—214 м), приуроченные к отдельным холмам, прослеживаются к северо-востоку от г. Судиславля в районе деревень Прискоково и Каршево. К г. Плёсу высоты снижаются до 160 м. Холмы обычно с пологими склонами, понижения между ними заняты болотами и озерами.

От г. Судиславля на запад до г. Костромы (за пределами территории листа) протягивается вторая возвышенная полоса с высотами 150—160 м, с отдельными холмами, поднимающимися до 180 м абс. высоты.

Холмы с наибольшими высотами прослеживаются между р. Мезой и р. Корбой у сел Ряполово и Болотово. Относительные превышения их достигают 30 м. Холмы имеют расплывчатые очертания и нечётко выделяются в рельефе.

Судиславль-Костромскую возвышенную равнину разделяют два понижения в виде обширных котловин. Они характеризуются абс. отметками 100—120 м. В днища их врезаны долины рек Андоба и Меза.

На юго-востоке территории за Плёс-Галичской конечно-моренной грядой с северо-запада на юго-восток протягивается слабо волнистая равнина, характеризующаяся абс. отметками 110—140 м. Поверхность её сильно изрезана долинами левых притоков р. Волги и овражно-балочной сетью.

Речная сеть относится к бассейну р. Волги и р. Костромы. Реки центральной и южной частей территории впадают непосредственно в Волгу. Левые её притоки — реки Покша, Стежера, Колдома, Локша, Кистега; правые — реки Кешка, Шача, Сунжа. Реки северной части территории относятся к бассейну р. Костромы (левому притоку р. Волги), главнейшие из них — реки Меза и Андоба. Реки восточной части территории принадлежат бассейну р. Меры (левый приток р. Волги). К ним относятся реки Котельница, Сендега, Тома, Лузога. Река Волга на территории листа протекает верхним течением от г. Костромы до г. Наволоки. Протяжённость её на этом отрезке равна 87 км. Ширина её изменяется от 587 м у г. Плёса до 2 км у сел Подольское. Глубина её 12—16 м. Скорость течения 0,1 м/сек.

В долине р. Волги в пределах территории развиты две надпойменные террасы, а по её притокам прослеживается пойма и первая надпойменная терраса. В связи со строительством новых гидротехнических сооружений (Гордеевская ГЭС) уровень в р. Волге поднялся на 7—8 м, в результате произошло затопление поймы Волги, а также устьевых частей пойм ее притоков, днищ балок и оврагов.

¹ Нумерация скважин на геологических и гидрогеологической картах не совпадают.

Климат описываемой территории умеренно континентальный, со сравнительно коротким летом и продолжительной зимой. Средняя температура января -12° , июля $+18,9^{\circ}$. Максимальная температура $+32,4^{\circ}$, минимальная -40° . Положительные среднесуточные температуры держатся с начала апреля до первой декады ноября. Среднегодовое количество осадков 500—550 мм. Максимальное количество осадков приходится на летние месяцы, минимальное — на весение. Снеговой покров держится с середины ноября до конца апреля. Глубина снегового покрова в среднем 50 см. Продолжительность ледостава 140—150 дней. Глубина промерзания грунтов обычно 0,8 м и не превышает 1,5 м. Продолжительность теплого периода (с температурами выше $+15^{\circ}\text{C}$) — около двух месяцев — с середины июня до середины августа. Величины испаряемости 300—350 мм в год.

Территория листа на 50—60% покрыта лесом. Лес смешанный (ель, сосна, береза, осина). На пониженных участках водоразделов и в долинах рек наблюдается заболоченность.

Геологическая изученность. Первые сведения о районе относятся к 1774—1885 гг. (Георги, Мурчисон, Мейендорф, Крживоблоцкий, Траудшольд, Пикторский, Крылов) и имеют характер географических и геологических описаний.

Следующий этап начинается более детальными изучениями района К. О. Милашевичем и С. Н. Никитиным. Главная заслуга К. О. Милашевича (1881) — тщательное описание береговых обнажений по р. Волге и расчленение юрских отложений на отдельные палеонтологически охарактеризованные ярусы и горизонты.

С. Н. Никитин проводил свои исследования с 1880 по 1882 г. Результатом его работы была 10-вёрстная геологическая карта (71 лист), изданная в 1885 г. и охватывающая всю территорию листа О-37-XXIV. Карта представляет интерес до настоящего времени, хотя во многом устарела. С. Н. Никитиным были описаны и палеонтологически охарактеризованы выходы пермского известняка в бассейне р. Волги. При изучении триасовых отложений в бассейне р. Костромы он обратил внимание на толщу голубоватой глины, залегающую над пестроцветными породами, которую он относил к верхам яруса пестроцветных мергелей. Юрские отложения были расчленены им на основании изучения фауны и увязаны с соответствующими отложениями, развитыми в западной Европе.

С. Н. Никитин большое внимание уделил описанию общего характера рельефа Костромского края. Им была дана схема строения четвертичных отложений, являющаяся первой попыткой анализа и синтеза материалов по изучению четвертичных отложений. В дальнейшем эта схема расширялась и развивалась. Эта работа — начало гидрогеологических исследований. В пояснительной записке к листу геологической десятивёрстной карты приводятся краткие схематические сведения о гидрогеологических условиях территории.

В конце XIX в. по инициативе Геологического комитета С. Н. Никитиным и Н. М. Сибирцевым составлена геологическая карта в 10-вёрстном масштабе (лист 71) и дана схема тектонического строения этого района. Н. М. Сибирцев впервые установил тектоническую структуру Окско-Цнинского вала.

В статье С. Н. Никитина «Гидрогеологические исследования в окрестностях г. Костромы», опубликованной в 1904 г., приводятся данные об условиях водоснабжения города.

В 1909 г. А. Д. Архангельский описал два моренных горизонта в окрестностях г. Плёса и указал на их различия.

В 1909—1913 гг. А. П. Иванов, в связи с детальными исследованиями фосфоритных залежей в бассейне верхней Волги, собрал, обработал и опубликовал много ценных геологических данных по району верхней Волги, Унжи, Нее, Немде, Жельсти и другим притокам Волги. А. П. Иванов интересовался главным образом юрскими глинами, с которыми связан фосфоритный слой, но попутно изучал четвертичные отложения и дал схему их взаимоотношений, в которой выделил: предледниковые пески, нижнюю морену, межморенные пески, верхнюю морену.

Большое значение в области тектоники имеет работа А. Д. Архангельского. В своей работе «Об Окско-Цнинском вале и Рязано-Костромском прогибе» (1913) он обосновал продолжение Окско-Цнинского вала, сложенного пермскими породами, до р. Волги.

В записке В. Куни «Питьевая вода г. Костромы и его окрестностей» (1913) освещаются материалы гидрогеологических и бактериологических исследований на территории города и его окрестностей в радиусе 5—6 км.

Этими сведениями ограничивается дореволюционный период геологического и гидрогеологического изучения описываемого района.

В 1923 г. А. Красюк издал почвенную карту западной части Костромской губернии. Он описал возвышенную гряду в Чухломском, Галичском, Середском, Нерехтинском районах, называя ее водораздельной. Суглинки, лежащие выше морены, А. Красюк считал покровными и совершенно не связанными с верхней мореной, так как граница между ними резкая. Они были отложены, по мнению автора, ледниковыми водами.

М. А. Вейденбаум в 1923 г., работая в пределах 71 листа общей геологической карты Европейской России, установил наличие двух морен, между которыми находится горизонт песков. Состав валунов этих морен, как указывал М. А. Вейденбаум, неодинаков. Верхняя морена содержит в основном кристаллические валуны финляндского и олонечского типа. В нижней морене в составе валунов преобладают известняки. Среди меловых отложений Вейденбаум выделял отложения аптского яруса, к которым он относил белые и светло-серые кварцевые пески (под г. Кинешмой), и неокомского яруса, обнажающиеся в береговых обрывах р. Волги.

Юрские отложения Вейденбаум расценил на аквилонские (включающие верхневожжский ярус и рязанский подъярус валанжинского яруса в современном понимании), портландские (соответствующие нижневожжскому ярусу), кимериджские, секванские (т. е. нижняя часть кимериджского и самая верхняя часть оксфордского яруса), оксфордские и келловейские.

От г. Костромы до с. Красные Пожни, как считал М. А. Вейденбаум, обнажаются секванские отложения. Пестроцветные породы берегов р. Волги он относил к пермской системе, выделяя по литологическому признаку два яруса: пестроцветные породы и известняки.

В 1925 г. М. И. Соколов пестроцветные породы отнес к татарскому ярусу.

В изучении мезозойских отложений Костромской губернии большую роль сыграли работы А. М. Жирмунского. На основании изучения фауны им были выделены отложения нижневожжские, верхнеоксфордские и среднекелловейские.

В 1927 г. М. Г. Терехов и Е. И. Шукина проводили гидрогеологическую съемку м-ба 1 : 84 000 в бассейнах рек Меры, Кистеги, Локши и Колдомы.

В работе Н. Н. Соколова «О рельефе Костромского Поволжья» (1930) впервые сделана попытка описать историю возникновения рельефа современного Костромского Поволжья. Он сомневался в существовании Плès-Галичской конечноморенной гряды. На возрасте четвертичных отложений Н. Н. Соколов не останавливается.

В период 1931—1940 гг. появился ряд работ, освещающих геологическое строение и гидрогеологические условия долины р. Волги.

В 1931 г. на участке от г. Костромы до г. Плès Н. В. Родионов провел гидрогеологическую съемку м-ба 1 : 100 000. Им наблюдался выход родников из пермских отложений у д. Борошалиха; отмечено было также, что юрские отложения на этом участке безводны; в нижнемеловых образованиях (фосфоритовом прослое валанжина и песках готерив — баррема) обводнение спорадическое; в подморенных отложениях воды распространены на ограниченных участках; наибольшее значение для водоснабжения, по мнению автора, имеет межморенный водоносный горизонт, заключенный в гравелистых песках; выходы родников из него зафиксированы у с. Подолец и у Яковлевской пристани; надморенный водоносный горизонт эксплуатируется колодцами с незначительным дебитом.

От г. Плёса до г. Кинешмы долину р. Волги обследовал в 1931 г. А. С. Рябченков, который в качестве основного выделил подморенный водоносный горизонт, залегающий на глубине от 7,5 до 25 м, и широко используемый для водоснабжения.

Существенный вклад в разработку стратиграфии четвертичных отложений был внесен Е. Н. Шукиной. В 1933 г. ею опубликована работа «Террасы верхней Волги и их соотношения с ледниковыми отложениями Горьковского-Ивановского края». Она написана на основании собственных наблюдений автора над четвертичными отложениями с привлечением критически пересмотренного литературного материала и рукописных источников. Е. Н. Шукина выявила зависимость залегания четвертичных отложений от строения коренных пород. В пределах юго-восточной части территории листа Е. Н. Шукиной были выделены три геоморфологических элемента:

1) холмистые высоты, нередко вытянутые в гряды, прослеживающиеся на большие расстояния;

2) широкие плоские плато, изрезанные долинами рек;

3) обширные понижения, области древних озеровидных долин.

По Е. Н. Шукиной, территория Унже-Костромского водораздела захватывалась последним (вюрмским) оледенением, Галичско-Плесская возвышенность — его граница.

Впоследствии Г. Ф. Мирчинк (1935) считал Плёс-Галичскую гряду бюльской стадией отступления ледника (т. е. первой стадией отступления вюрмского оледенения).

На территории бывшей Ивановской промышленной области (на юго-востоке территории листа) Д. И. Гордеев (1929—1934 гг.) проводил геологические и гидрогеологические исследования, связанные с проектированием плотин и водохранилищ. Он составил карту дочетвертичных пород Ивановской обл. м-ба 1:420 000 и объяснительную записку к ней. Меловые отложения Д. И. Гордеевым были расчленены на неокм и апт. Среди четвертичных отложений им выделяются четыре горизонта отложений (снизу вверх): 1) подморенные пески; 2) нижняя морена; 3) межморенные отложения; 4) верхняя морена. Эта схема близка старой четырехчленной схеме М. А. Вейденбаума. Автор составил схематическую карту глубоких подземных вод м-ба 1:420 000.

В 1937 г. В. В. Штильмарк и В. П. Гричук провели гидрогеологическую съёмку в окрестностях г. Костромы с целью выяснения условий водоснабжения города за счёт подземных вод; были пробурены 81 скважина глубиной от 7,5 до 61 м, проведено три откачки и составлена гидрогеологическая карта м-ба 1:84 000.

Особое место в истории исследования четвертичных отложений данного района занимают работы К. К. Маркова (1940).

По К. К. Маркову, Унже-Костромской водораздел не был захвачен последним (валдайским) оледенением. Граница этого оледенения сдвинута К. К. Марковым на 200—250 км к северо-западу — к г. Кириллову и оз. Кубенскому. Границу, которую Г. Ф. Мирчинк и Е. Н. Шукина считали принадлежащей последнему оледенению, К. К. Марков отнёс к стадияльной, так называемой московской стадии максимального оледенения. Границу московской стадии К. К. Марков ведёт от г. Плёса к г. Москве.

Прежде чем сделать такой вывод, он изучил многочисленные обнажения, находящиеся на территории Вологодской, Костромской и Калининской областей; им дан стратиграфический разрез по профилю г. Кириллов — г. Плёс, согласно которому снизу вверх залегают: 1) пески (подморенные); 2) нижняя морена (днепровского оледенения); 3) пески межморенные; 4) верхняя морена (московской стадии днепровского оледенения); 5) комплекс межледниковых отложений (гиттия, торф, суглинки, глины); 6) морена последней (валдайской) эпохи оледенения и соответствующие ей отложения.

В долине верхнего течения р. Волги, а также р. Костромы автор выделяет пойму и две надпойменные террасы.

К. К. Марковым изучался разрез II надпойменной террасы р. Костромы у д. Чёрная Слуда. Верхняя часть террасы, по его мнению, сложена боро-

выми песками флювиогляциального характера, в нижней части разреза вскрыта толща автохтонного торфа, под которым залегает тонкослоистая озёрная глина. Спорно-пыльцевой анализ показал, что период формирования торфа относится к Днепровско-Валдайскому межледниковью.

В. Г. Хименков, изучая в 1946 г. геологическое строение долины р. Волги от г. Рыбинска до г. Горького, отметил, что в аллювий поймы р. Волги мощность обводненной толщи колеблется от 1,1 до 9,9 м (дебит скважины, эксплуатирующей этот водоносный горизонт, составил 0,2 л/сек при понижении на 3,5 м.

Н. С. Чеботарева (1946ф) в диссертации на тему: «Рельеф Унже-Костромского междуречья» считает, что Плёс-Галичская гряда принадлежит последнему вюрмскому оледенению.

Из фондовых материалов заслуживает внимания отчёт Е. М. Пироговой, Е. Е. Альтовской и др. (1947—1948ф), где освещаются геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые в пределах листа О-37-Г; авторами составлены геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений м-ба 1 : 500 000, а также гидрогеологическая карта. Авторами использованы данные по опорным скважинам в пос. Болотском, городах Владимире, Иванове, Покрове.

В гл. «Геологическое строение» описываются отложения от девонских до четвертичных включительно. Девонские отложения расчленены на верхние, средние и нижнедевонские (по литологическим признакам).

В каменноугольных отложениях выделены отделы: верхний, средний и нижний. Средне- и верхнекаменноугольные отложения расчленены на свиты. Пермские отложения не расчленены. Поскольку в пределах Костромского Поволжья в ряде случаев татарские отложения залегают под литологически сходными с ними ветлужскими отложениями нижнего триаса, то Е. М. Пироговой они объединены в татарско-ветлужскую толщу. Юрские отложения на изучаемой территории расчленены нечетко; между оксфордскими и келловейскими отложениями граница не проведена, так как данных для этого нет; не ясна также граница между юрскими и меловыми отложениями. Меловые отложения в пределах северо-восточной части листа О-37-Г изучены недостаточно. На геологической карте м-ба 1 : 500 000 выделяются аптские отложения и нерасчлененные неокомские.

На карте четвертичных отложений листа О-37-Г выделяются: современные озерно-болотные отложения; современные аллювиальные отложения, покровные суглинки и супеси, древнеаллювиальные отложения I надпойменной террасы, древнеаллювиальные отложения II надпойменной террасы, флювиогляциальные отложения московской стадии днепровского оледенения, морена московской стадии днепровского оледенения, флювиогляциальные отложения, разделяющие московскую и днепровскую морены, морена максимальной стадии днепровского оледенения, флювиогляциальные отложения, подстилающие морену максимальной стадии днепровского оледенения.

Период формирования отложений I и II надпойменных террас из гл. «Четвертичная геология» не ясен. В флювиогляциальные отложения Е. М. Пироговой, вероятно, включаются и аллювиальные. Возраст морен ничем не доказан. В гл. «Геоморфология» нет четкого разграничения рельефа на генетические типы.

Глава «Гидрогеология», написанная Е. Е. Альтовской, освещает выявленные водоносные горизонты и их водообильность; приводятся результаты исследования химического состава вод.

В 1948 г. Е. Е. Альтовская и Е. М. Пульхритудова составили сводную гидрогеологическую карту м-ба 1 : 500 000 по листу О-37-Г (Ярославль), в которую целиком входит и территория листа О-37-XXIV. Авторы дали две гидрогеологические карты: основных водоносных горизонтов четвертичных и дочетвертичных отложений. Ими охарактеризованы распространение, мощность и водообильность древнеаллювиальных отложений I и II надпойменных террас, межморенных и надморенных песков, нижнемеловых (аптских и неокомских) верхнеюрских, триасовых (ветлужских) и пермских (татарских)

отложений и выделены водоносные горизонты, имеющие практическое значение.

В 1950 г. М. А. Гатальский в сводной работе осветил гидрогеологические условия ряда областей, в том числе и Костромской. Он отметил, что зона активного водообмена мощностью от 100 до 800 м включает пресные воды четвертичных, мезозойских и частично верхнепермских отложений. Следующая зона затрудненной циркуляции характеризуется минерализованными водами, содержащимися в породах нижней части верхнего и нижнего отделов перми. Нижележащая зона застойного режима представляет собой рассолы, содержащие бром, йод, аммоний, сероводород, биогенный азот, повышенное содержание гелия и радиоактивных элементов.

В 1950 г. В. П. Гричук на основании детального изучения разреза в овраге «Гремячка» (у г. Плёса) согласился с К. К. Марковым, что Плёс-Галичская возвышенность является грядой Московской стадии Днепровского оледенения.

А. И. Москвитин (1948, 1950 гг.), доказав самостоятельность Московского оледенения, проводит по Плёс-Галичской гряде границу Икшинской стадии Московского оледенения. В противоположность К. К. Маркову, А. И. Москвитин считает, что в вьюре было два самостоятельных оледенения: Калининское и Осташковское. Границу Калининского оледенения он проводит от г. Костромы на Судиславль и Галич. Осташковского оледенения, по А. И. Москвитину, на изученной территории не было. Составленная А. И. Москвитинем схема стратиграфического подразделения четвертичных отложений по Европейской части СССР, принимается авторами за основу.

Одной из последних работ, охватывающих юго-восточную часть территории листа, является отчет Белова В. В. «Геологическое строение Кинешемско-Костромского Поволжья на участке сс. Густомесово — Наволоки» (1952ф). Район изучался с целью выявления структур и оценки перспектив их нефтеносности. В отчете на основании материалов геологической съемки м-ба 1:200 000 дается описание отложений от нижней перми до четвертичных включительно. Нижнепермские отложения автором не расчленены. При расчленении отложений верхней перми (по скважинам в д. Решма, Луговое) за основу принята схема А. А. Бакирова (1947ф). Отложения татарского яруса по литологическим признакам подразделяются на свиты: нижнеустыинскую, сухонскую, горьковскую и сарминскую.

В мезозойских отложениях (по обозначениям в долине р. Волги, от с. Красные Пожны до с. Наволоки и по скважинам в районе города Приволжск, Вичуга, Фурманов и др.) В. В. Белов выделяет ветлужский ярус нижнего триаса, границу которого с пермью проводит условно по слою карбонатной щебенки или конгломератового прослоя, находящегося, по его мнению, в основании отложений нижнего триаса; верхнеюрские (келловей, оксфорд, кимеридж, верхний и нижний волжские ярусы), а также нижнемеловые отложения; последние почти не расчленены. Расчленение верхнеюрских отложений произведено по литологическим признакам и обосновано слабо. Четвертичные отложения района изучены плохо. (К современным отложениям автор относит аллювий пойм и террас.)

В. В. Белов уточнил сложившиеся представления о структуре Окско-Цнинского вала. Он считает, что Окско-Цнинский вал не представляет единого поднятия, а состоит из отдельных структур, представляющих собой элементы различных тектонических зон. Южный участок вала выделяется в зону Окско-Цнинского поднятия, средняя его часть относится к Окско-Клязьминской зоне, северная — к зоне Приволжских поднятий, в которой выделяются структуры третьего порядка: Вичугская, Приволжская, Наволокская и Плёс-Галичская (три последние попадают на территорию листа). Эти поднятия были выявлены на схематической структурной карте, построенной В. В. Беловым по кровле отложений, отнесённых предположительно к оксфорду.

Абсолютные отметки кровли оксфордских отложений дали возможность В. В. Белову предположить, что осевая зона Рязано-Костромского прогиба проходит несколько западнее г. Костромы по линии наименьших абс. отметок оксфордских слоёв. Ось Среднерусской синеклизы в Ярославском и Ко-

стромском Поволжье очевидно будет следовать по долине р. Волги. Автор считает наиболее благоприятной для формирования нефтяных залежей Приволжскую структуру.

В. В. Белов, характеризуя гидрогеологические условия обследованного участка, отмечает, что в г. Приволжье в межморенных днепровско-лихвинских отложениях (мощностью до 20 м) вскрыты напорные воды; по долине Волги и юго-западнее г. Плёса из них выходят родники. По левобережью Волги отмечены выходы слабых родников из песков неокома. Воды верхне-волжских отложений вскрываются колодцами в г. Плесе, а нижнетриасовых — скважинами в г. Приволжье.

В. П. Ступаковым на основании проведенной геологической съёмки на территории Ивановской обл. на участке пос. Наволоки — о-в Мамшин (1952—1952ф) составлена геологическая карта дочетвертичных отложений и структурная карта м-ба 1:200 000. Автор высказывает предположение о нефтеносности девонских (шигровских, живетских и доживетских) отложений Кинешемского Поволжья.

В 1955 г. А. К. Молдавская, Л. С. Иконникова и Е. Ф. Романько составили карту основных водоносных горизонтов м-ба 1:1 500 000, куда входит территория листа О-37-XXIV.

Описываемая территория входит в состав района, названного авторами северо-западным. Он занимает бассейны рек Костромы, Унжи, Меры и др. Авторы отмечают, что здесь основными можно считать водоносные горизонты, заключённые в флювиогляциальных, подморенных, межморенных и нижнемеловых отложениях. Водоносный горизонт межморенных отложений широко развит в междуречье Мезы и Покши, на правобережье Волги между Костромой и Плёсом, а также в верховьях бассейнов рек, и вскрыт скважинами на глубине от 20 до 53 м. Подморенный водоносный горизонт распространён в бассейнах рек Кистега, Локша, Колдома. Воды нижнемеловых отложений развиты в пределах Судиславского района.

Воды в готерив-баремских отложениях распространены неширокой полосой в бассейнах рек Шачи, Андобы, Мезы и на левобережье Волги между Костромой и Кинешмой.

В 1957 г. И. А. Коганом составлен каталог полезных ископаемых Костромской области.

В 1957 г. группой авторов Всесоюзного научно-исследовательского геологоразведочного нефтяного института (ВНИГНИ) под редакцией С. К. Нечитайло выполнена работа, в которой на основе фактических данных опорного, поисково-разведочного и структурно-профильного колонкового бурения, геолого-структурной съёмки и тематических исследований, проведенных за последние 10—12 лет, освещается геологическое строение Центральные областей Русской платформы.

Одной из последних сводных гидрогеологических работ является карта грунтовых вод Европейской части СССР м-ба 1:1 500 000, составленная в ВСЕГИНГЕО В. И. Духанниной, А. П. Нелюбовым, Н. В. Родионовым, И. В. Гармановым и др. под ред. Семихатова А. И. (1958 г.). Район Костромской обл. относится ими к району аллювиальных низин и водораздельных плато бассейна верхней Волги. Они выделяют грунтовые воды аллювиальных, озерно-болотных и нерасчлененных аллювиально-флювиогляциальных отложений, залегающие на глубине до 1 м от поверхности земли; с сухим остатком до 0,5 г/л, с повышенным содержанием железа и органических веществ.

В 1956—1957 гг. А. М. Клеванским и В. Ф. Табачковым (Средне-Волжское геологическое управление) была проведена комплексная геологическая съёмка в м-бе 1:200 000 в пределах Кинешемского Поволжья и бассейнов рек Меры и Желваты на территории листа О-38-ХІХ. В отчете авторы освещают некоторые вопросы стратиграфии коренных и четвертичных отложений, тектоники, геоморфологии, гидрогеологии и дают краткую характеристику комплекса полезных ископаемых.

Начиная с 1958 г. на территории листа проводила изыскания для сельского водоснабжения Калининская буровая партия Костромской экспедиции

ВГУ. Гидрогеологические результаты, полученные этой партией, использованы для характеристики подземных вод четвертичных, нижнемеловых и пермских отложений.

Начиная с 1959 г. на описываемой территории и на смежных с ней площадях начали проводиться геофизические исследования.

В 1959 г. Е. М. Пироговой составлена комплексная геологическая карта м-ба 1 : 500 000 листа О-37-Г (Ярославль), включающая и территорию листа О-37-XXIV. В объяснительной записке к карте автором подробно приводится стратиграфия дочетвертичных и четвертичных отложений, тектоническое строение района, геоморфология, полезные ископаемые. Стратиграфия пермских отложений, представленная с большой детальностью, содержит ряд спорных вопросов. Очень схематично описаны мезозойские отложения.

По материалам геофизических (магнитометрических) работ Д. С. Халтурин (1961 г.) составил магнитометрическую карту, на которой зона повышенных аномалий совпадает с площадью распространения Окско-Цининского вала.

В 1959 г. Костромской партией Западного Геофизического треста (О. Н. Кабанов) на территории Костромской, Ярославской, Ивановской областей проводились гравиметрические работы. На основании полученных гравиметрических карт и данных аэромагнитной съемки с учётом существующих представлений о тектонике района составлена схема элементов тектоники. По этой схеме подтверждается наличие Сухонского вала, локализуется главный прогиб Московской синеклизы, выделяется Костромское поднятие и Кинешемский прогиб. Отмечены структуры III порядка Любимское, Костромское, Рескальское.

В 1961 г. значительная часть центральных областей Русской платформы, куда входит и описываемая территория, была покрыта аэромагнитной съемкой м-ба 1 : 200 000, проведенной аэромагнитной экспедицией Западного Геофизического треста под руководством В. Н. Зандера. На основании интерпретаций аэромагнитных данных построена тектоническая схема и схема изогипс кристаллического фундамента центральных областей Русской платформы.

Из всего сказанного следует, что несмотря на весьма обширную литературу по геологическому строению Костромского Поволжья многие вопросы остаются освещенными недостаточно полно. Стратиграфическое расчленение отложений во многих случаях произведено весьма условно без достаточного обоснования. До сих пор нет единого мнения в определении числа и границ оледенений.

Гидрогеология района также освещена недостаточно. Не проводилось закономерного и последовательного изучения водообильности, химического состава, условий питания и разгрузки всех водоносных горизонтов и комплексов, имеющих на территории листа.

Эти пробелы в вопросе изучения геологического строения и гидрогеологии были в известной мере дополнены комплексными геолого-гидрогеологическими исследованиями при съемке м-ба 1 : 200 000, проведенными в 1960—1962 гг. Расловской партией Костромской гидрогеологической экспедицией Второго гидрогеологического управления.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа сложена верхнепермскими, нижнетриасовыми, верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями. Опорной скв. 20, пробуренной в пос. Раслово (Костромская обл. Судиславский р-н), вскрыты отложения среднего карбона и нижней перми.

Четвертичные отложения (ледниковые и озерно-аллювиальные) слагают долины рек и водораздельные участки.

Стратиграфия карбона и нижней перми приводится по скв. 20 (пос. Раслово) и дается в соответствии с решениями совещания по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Волго-Уральской нефтеносной области (г. Москва, 1960). Описание мезозойских отложений приведено по

данным геологической съемки Расловской партии Костромской гидрогеологической экспедиции Второго Геологического управления (2 ГУ) 1962 г.

Расчленение мезозойских отложений проведено в соответствии с решениями Всесоюзного совещания по уточнению унифицированных схем стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы (Ленинград, 1961).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольная система представлена средним и верхним отделами, сложенными преимущественно карбонатными породами, общей вскрытой мощностью 225 м и залегающими в интервале 861—636 м.

Средний отдел

Среднекаменноугольные отложения, общей вскрытой мощностью 94 м представлены верхней частью московского яруса и относятся к верхнемосковскому подъярсу. Последний включает в себя подольский и мячковский горизонты.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) вскрытой мощностью 33 м, залегает на глубине 861—828 м и представлен переслаивающимися известняками и доломитами с подчиненными микропрослойками глин. Известняки желтовато-белые и светло-серые, пелитоморфные, органогенно-детритусовые, брекчиевидные. Доломиты тонкозернистые плотные и пористые нередко загипсованные коричневатого и темно-серые. Среди доломитов присутствуют прослои с детритом криноидей и кораллов.

Описанные отложения содержат фауну *Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenb.), *Ozawainella* sp., *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Putrella* cf. *donetziana* (Lee.) и др.

Мячковский горизонт ($C_2m\delta$) мощностью 61 м залегает с разрывом на подольских отложениях. В основании горизонт содержит прослой (0,3 м мощностью) среднегалечного конгломерата их плохоокатанной гальки и гравия серого фарфоровидного известняка, переходящий кверху в известняки с подчиненными прослоями доломитов. Известняки белые с желтоватым оттенком, светло-серые пелитоморфные фарфоровидные, тонкозернистые и органогенно-детритусовые, скрытокристаллические, участками слабо огипсованные, с прослоями брекчиевидных известняков.

В верхней части горизонта наблюдаются тонкие (1—2 см) волнистые прослойки глинистых зеленоватых светло-серых и лиловато-серых известняков, реже присутствуют прослойки буровато-серых и вишнево-коричневых известковых глин, придающих породе волнистую текстуру.

Доломиты желтовато-белые, серые и темно-серые, реже розовато-белые и сиреневые, скрытокристаллические, фарфоровидные и брекчиевидные мелкопористые, сильно огипсованные. Из этих отложений определена следующая фауна: *Fusulinella* ex gr. *pulchra* Raus. et Bel., *F. cumpani* Putr., *F. aff. rara* Schlyk., *F. bocki* Moell., *Fusulina* ex gr. *cylindrica* Fich. et Moell., *Fusulinella eopulchra* Raus., *Pseudostaffella sphaeroidea* var. *cuboides* Raus., *P. paradoxa* (Dutk.), *Profusulinella* cf. *librovitchi* var. *perseverata* Saf.

Верхний отдел

Отложения верхнего карбона мощностью 131 м представлены карбонатными породами с пачкой пестроцветных глин в основании. На подстилающих образованиях московского яруса залегают с разрывом. В составе отдела выделяются гжелский и оренбургский ярусы.

Гжельский ярус мощностью 112 м, представлен нижнегжельским и верхнегжельским подъярусами.

Нижний подъярус

По палеонтологическим и литологическим признакам в составе нижнегжельского подъяруса (C_{3g1}) выделяются три микрофаунистические зоны.

Зона *Protriticites* мощностью 31 м выделена в интервале 767—736 м и состоит из карбонатных и терригенных пород. В основании зоны залегает пачка мощностью 9 м пестроокрашенных лилово-красных и голубовато-серых глин с тонкими (0,02—2 м) прослоями органогенных и фарфоровидных известняков с галькой и гравием карбонатных пород и единичными прослоями песчаника. Среднюю часть зоны мощностью 14 м составляют доломиты розовато-фиолетовые и, реже, светло-серые, огипсованные, прослоями известковистые и органогенные. Верхняя часть зоны мощностью 9 м сложена известняками белыми органогенно-детритусовыми и мелкодетритусовыми, часто неравномерно огипсованными.

Руководящими формами для зоны являются: *Fusiella* ex gr. *lancetiformis* Putr., *Pseudotriticites* ex gr. *quasifusulinoides* Putr. и *Obsoletes* sp.

Зона *Triticites montiparus* мощностью 16 м выделяется в интервале 736—720 м. В ее основании наблюдаются мелкие гравийные зерна и мелкая слабоокатанная галька доломитизированного известняка. Выше залегают известняки органогенно-детритусовые, пелитоморфные и скрытокристаллические с преобладанием первых. Окраска пород белая, серая с розоватым оттенком.

Характерная для этой зоны микрофауна представлена: *Triticites* ex gr. *montiparus* (Ehrenb. et Moell.), *Tr.* cf. *sinuosus* Bos., *Tr.* aff. *subcrassulus* Ros.

Зона *Triticites arcticus* и *Tr. acutus* мощностью 13 м, выделяется на глубине 720—707 м. Она представлена скрытокристаллическими доломитами и фузулинидовыми известняками белого и серого цвета.

С глубины 710—716 м определены следующие формы: *Triticites* aff. *paramontiparus* var. *mesopachus* Ros., *Tr.* aff. *schwageriniformis* Raus. var. *mosquensis* Ros., и др.

Верхний подъярус

В верхнегжельском подъярусе (C_{3g2}) выделяется две фаунистические зоны.

Зона с *Triticites stuckenbergi* мощностью 30 м выделена в интервале 707—677 м. По тектурным особенностям она расчленяется на две пачки. В основании залегает пятиметровая пачка тонкопереслаивающихся (от 0,1 до 0,5 м) известняков, доломитов, реже песчаников.

Доломиты белые мелкозернистые и скрытокристаллические, иногда огипсованные. Известняки пелитоморфные мелкозернистые и фузулинидовые.

Верхняя пачка мощностью 25 м сложена известняками и доломитами с преобладанием первых. Известняки пелитоморфные мелкозернистые и органогенные, слабо загипсованные, желтовато-серые и белые, реже коричневатосерые.

Доломиты серые, белые с желтоватым оттенком иногда розовые, тонкозернистые, сильно загипсованные.

Из микрофауны определены: *Triticites* ex gr. *stuckenbergi* Raus., *Tr.* aff. *paraarecticus* Raus., *Tr.* ex gr. *schwageriniformis* Raus., *Rugosofusulina* ex gr. *rossica* Pant., *R.* ex gr. *subrhomboides* Raus.

Зона *Triticites jigulensis* мощностью 22 м залегает на глубине 677—655 м. В основании зоны отмечен прослой органогенно-обломочного известняка, загипсованного, состоящего почти нацело из ядер фузулинид с довольно частыми формами хорошей сохранности.

Выше залегает пачка переслаивающихся известняков. Известняки пелитоморфные, мелкозернистые и органогенно-детритусовые. Подчиненное значение имеют прослой обломочных и доломитизированных известняков, реже доломитов. Породы окрашены в белый, серый, реже темно-серый цвет.

Описанные отложения содержат фауну: *Triticites* ex gr. *jigulensis* Raus., *Triticites procullomensis* Ros., *Tr. aff. longus* Ros., *Tr. aff. rossicus* (Schellw.), *Tr. intermedius* Ros., *Tr. ex gr. ventricosus* (Meek).

Палеонтологическая характеристика верхов зоны *Triticites jigulensis* весьма нечеткая. Верхняя граница условно проведена по прослою зеленоватого темно-серого аргиллита и песчаника, залегающего в основании оренбургского яруса.

ОРЕНБУРГСКИЙ ЯРУС (C₃₀)

Оренбургский ярус (C₃₀) мощностью 19 м залегает на глубине 655—636 м. Он представлен толщей известняков с подчиненными прослоями доломитов, глин и реже песчаников. Известняки желтовато-серые, мелкозернистые, прослоями доломитизированные. Доломиты желтовато-серые, огипсованные. Глины и аргиллиты зеленовато-серые. Песчаники тонкозернистые, плотные.

В известняках определена характерная для данного яруса микрофауна: *Triticites* aff. *longus* Ros., *Tr. ex gr. jigulensis* Raus., *Tr. cf. plummeri subsp. crassa* Raus., *Pseudofusulina* aff. *kireevi* Scherb. ex gr. *gregaria* (Lee.), *Rugosofusulina stabilis varlonga* (Raus.), *Daixina* cf. *magna* Ros., *Pseudofusulina* sp.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермская система представлена нижним и верхним отделами.

Нижний отдел

К нижнему отделу пермской системы относятся сульфатные и карбонатные отложения общей мощностью 136 м, вскрытые на глубине 636—500 м. Они со следами явно выраженного перерыва ложатся на псевдофузулиновый горизонт верхнего карбона.

Нижнепермские отложения представлены образованиями только ассельского и сакмарского ярусов.

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС (P_{1as})

Ассельский ярус (P_{1as}) мощностью 61 м вскрыт на глубине 636—575 м. В его основании залегает прослой песчаника с гравием и мелкой галькой, переходящий выше в песчаниковидный доломит с послойным скоплением фауны. Верхнюю часть яруса слагают мелкозернистые и мелкопористые доломиты, с подчиненными прослоями скрытокристаллических.

Доломиты желтовато-серые, серые или белые, органогенно-детритусовые, мелкопористые с сутурами, с гнездами и маломощными (0,1—0,4 м) прослоями гипса и ангидрита. Скрытокристаллические разности доломита окрашены в розовато- или зеленовато-белый цвет.

На глубине 593—622 м встречена фауна фузулинид: *Fusulinidae*, *Pseudofusulina* ex gr. *gregaria* (Lee.), *Pseudofusulina* sp. nov., *Triticites* sp., *Daixina* sp., а выше мелкие фораминиферы: *Parastaffella* sp., *Glomospira* sp., *Globivaevulina* sp.

Граница с отложениями сакмарского яруса проведена условно по смене литологического состава пород, так как четкой микрофаунистической границы нет, ибо в интервале 569—593 м присутствует микрофауна, характерная как для тастубского горизонта, так и для ассельского яруса.

Сакмарский ярус представлен отложениями одного тастубского горизонта.

Тастубский горизонт (P_{1ts}) мощностью 75 м залегает на глубине 575—500 м. Его нижняя граница проводится условно по появлению пачек сульфатных пород и легко читается на каротажной диаграмме по резкому увеличению кажущегося сопротивления пород. Верхняя граница с верхнепермскими отложениями несет явные следы перерыва и легко устанавливается по появлению органогенных известняков казанского яруса, а также резкому сокращению удельного сопротивления пород. Отложения тастубского горизонта представлены сульфатными образованиями с подчиненными им прослоями доломитов, приуроченных главным образом к нижней части разреза, где они образуют пачку пород мощностью 23 м. Доломиты желтоватые светло-серые, мелкозернистые, огипсованные, реже известковистые, плотные, переслаиваются с голубым ангидритом. Верхняя часть горизонта слагается толщей голубовато-серых ангидритов с редкими тонкими прослойками и ветвящимися прожилками доломитов и аргиллитов, с призмами зеленой, коричневой и красной глины. Ангидриты тонко- и мелкозернистые содержат звездчатые вроски гипса, прослоями трещиноваты, стенки трещин часто сохраняют следы скольжения и покрыты пленками глины.

В нижней части тастубского горизонта встречен бедный комплекс микрофауны, носящий угнетенный характер. В прослоях доломита обнаружена *Parastaffella* sp.

Верхний отдел

Верхнепермские отложения (общей мощностью 208 м) в нижней части представлены карбонатными морскими, а в верхней — терригенными континентальными образованиями. На подстилающих галогенных образованиях нижней перми они залегают с глубоким размывом. Верхняя граница отдела проводится в основании палеонтологически охарактеризованных отложений нижнего триаса.

По литолого-петрографическим и фаунистическим данным они расчленяются на казанский и татарский ярусы. Уфимский ярус выпадает из разреза.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Казанский ярус мощностью 40 м выделен на глубине 500—460 м и представлен отложениями одного нижнего подъяруса, залегающими с размывом на образованиях нижней перми.

Нижний подъярус (P_2kz_1)

Нижний подъярус мощностью 40 м в основании сложен глинистыми известняками с прослоями известковистых глин, сменяющихся вверх по разрезу плотными серыми и светло-серыми пелитоморфными и органогенными прослоями, доломитизированными известняками. В кровле выделяется пачка известково-доломитовых мергелей и известняков с фауной остракод.

В интервале 475—497 м встречена фауна: *Licharewia rugulata* (Kut.), *Cancrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Athyris semiconcava* Waag, *Dielasma elongatum* Schloth., *Athyris roysstiana* Keys., *Autosteges* cf. *fragilis* Netsch., *Camorphoria* sp., *Pecten* sp., ветвистых мшанок, крупных, но неопределенных гастропод. На глубине 460,7—475,5 м определены остракоды: *Healdia simplex* Rcond., *H. postcornuta* Schu., *H. oblonga* Kotsch., *Amphissites tschredynzevi* Posn., *Moorea elongata* Coryell et Sample и др., характерные для нижеказанского подъяруса.

Татарский ярус общей мощностью 168 м выделен в интервале 460—300 м и представлен отложениями нижнего и верхнего подъярусов. В нижнем подъярусе выделяется горьковский горизонт, в составе верхнего — северодвинский.

Нижний подъярус

Горьковский горизонт. Горьковский горизонт включает нижеустьинские и сухонские слои.

Нижеустьинские слои ($P_{2ли}$) мощностью 95 м вскрыты на глубине 460—365 м. Контакт с подстилающими породами казанского яруса отбивается четко по смене карбонатных морских осадков пестроцветными терригенными породами.

Верхняя граница четкая, проводится по исчезновению загипсованности пород, а в скв. 11 по фауне остракод.

В нижней части разреза (мощностью 37 м) залегают алевролиты буровато- и светло-серые, реже голубовато-серые с подчиненными прослоями известняков, песчаников и мергелей. Обломочный материал представлен кварцем, полевым шпатом и акцессорными минералами. Цемент ангидритовый и карбонатно-гипсово-ангидритовый.

Верхняя часть разреза (мощностью 58 м) складывается глинами красновато-коричневыми, реже голубовато-серыми, известковистыми, жирными и алевролитистыми, прослоями аргиллитоподобными. Описываемые отложения характеризуются сильной загипсованностью. Гипс и ангидрит встречаются в виде маломощных (10—20 см) прослоев, желваков, вкраплений, а также цементирующего вещества в алевролитах и песчаниках.

В прослоях розовато-серого мергеля и голубовато-серого алевролита в скв. 11 (пос. Ворсино) с глубины 220—235 м определена фауна остракод: *Darwinula fainaе* Belous., *D. belebeica* Belous., *D. tichvinskaja* Belous., *D. irinae* Belous., *D. varsanofievae* Belous., *Darwinuloides edmistonae* Belous., *D. aff. triangula* Belous. Из перечисленных видов такие остракоды, как *Darwinula fainaе* Belous., *D. belebeica* Belous., *D. tichvinskaja* Belous., *D. irinae* Belous., *D. varsanofievae* Belous., и *Darwinuloides edmistonae* Belous. известны из отложений нижеустьинского горизонта бассейнов рек Камы и Вятки.

Сухонские слои (P_{2sh}) мощностью 34—42 м, вскрыты разрезами скважин у сел Ворсино и Раслово. Они представлены глинами и мергелями с подчиненными прослоями алевролитов, песчаников и известняков. Глины пестроцветные желтовато-коричневые, сиреневые и розовые, жирные и алевроитовые, аргиллитоподобные, с полураковинным изломом. Кластический материал состоит из кварца, хлорита, мусковита; с включением зерен рудных минералов. Мергели розовато-коричневые глинисто-доломитовые, пелитоморфные, тонкогоризонтально-слоистые. Известняки мелкозернистые, реже пелитоморфные, светло- и темно-серые, плотные, глинистые. В разрезе у д. Ворсино в описываемых отложениях преобладают глины. Маломощные прослои карбонатных пород представлены мергелями. В этих отложениях здесь на глубине 190—214 м обнаружены немногочисленные в видовом и количественном отношении остракоды: *Darwinula aff. kassini* Belous., *D. teodorovichii* Belous., *D. varsanofievae* Belous., *Darwinuloides triangula* Belous., характерные для отложений нижнетатарского подъяруса.

Верхний подъярус

Северодвинский горизонт (P_{2sd}) мощностью 31 м вскрыт в с. Раслово на глубине 331—300 м. Нижняя граница проводится в основании пачки глинисто-алевритовых пород и четко выражена на каротажной характеристике разреза резким повышением проницаемости пород. Верхняя

граница проводится по появлению фауны остракод, характерной для нижнего триаса.

В центральной части территории листа северодвинский горизонт сложен глинами, с редкими маломощными (5—10 см) прослоями мергеля.

На юго-западе территории в его составе преобладают глины с подчиненными (0,1—0,5 м) прослоями алевроитов, песчаников, реже известняков.

Глины коричнево-бурые, коричневые, с прослоями кирпично-красных, с голубовато- и зеленовато-серыми пятнами расплывчатых очертаний, известковистые, неравномерно алевроитовые, в отдельных прослоях с редкими гравийными зернами, реже встречаются глины жирные, плотные, светлорыжие, пронизанные многочисленными ходами червей, пустоты которых заполнены песчано-алевритистым материалом. Глинистое вещество (50—80%) состоит из мелкочешуйчатого агрегата волокнистого строения. Карбонатный материал в количестве 5—10%, реже 15—20%, представлен в основном кальцитом. Размер зерен 0,04—0,1 мм.

Мергели желтовато- и грязно-серые, пелитоморфные, конгломератовидные. В шлифах они состоят из мелких (0,01 мм) зерен кальцита с неравномерно распределенными чешуйками глинистых минералов (7%) и алевроитовой примесью (до 10%) кварца, бурой слюды, мусковита, полевого шпата, хлорита.

Алевроиты голубовато- и буровато-серые, вишнево-красные, сильно глинистые, известковистые. Механический состав частиц 0,25—0,1 мм содержится в количестве 12%, частиц 0,1—0,01 мм — 44%, 0,01 мм и меньше 44%.

Песчаники голубовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, слабо сцементированные глинисто-карбонатным цементом.

В скв. 20 (Паслово) на глубине 327,75—344,2 м определены *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. inornata* var. *macra* Lub., *D. futschini* Kasch., *D. buguruslanica* Kasch., *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *Darwinuloides svijazhica* (Schar.) и др. формы, характерные для верхнетатарского подъяруса, а также богатый комплекс спор и пыльцев, среди которых выделены споры папоротникообразных, пыльца кордаитов, гинкговых, сагообразных и хвойных. Среди голосеменных главное место занимает пыльца хвойных: *Protopodocarpus* sp., *Protodiploxylinus* sp., *Pseudopinus* sp., *Pemphyaletes* Lub., *Striatopodocarpus* Sed.

В небольшом количестве встречена пыльца *Caytoniales Cordaitales*, *Ginkgocadophytus*. Споры представлены *Leiotriletes* Naum., *Trachytriletes* Naum., *Azonomoletes vulgaris* Lub.

Приведенный спорово-пыльцевой комплекс при сопоставлении с аналогичными комплексами В. В. Липатовой по Актюбинскому Приуралью и М. А. Седовой для северных районов СССР позволяет относить эти отложения к верхнетатарскому подъярсу.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса представлены пестроцветными терригенными породами мощностью до 196 м. Они с разрывом залегают на образованиях татарского яруса, срезаая отложения вятского и значительную часть северодвинского горизонтов. На основании фауны, микрофауны и спор они относятся к нижнему отделу.

Граница с пермскими отложениями вскрыта разрезами только двух скважин в с. Паслово на глубине 300 м и с. Ворсино на глубине 132 м. Она проводится в основании однообразной толщи глинистых пород, содержащей споры и фауну, характерную для нижнего триаса. Наиболее полно (196 м) отложения нижнего триаса представлены в скв. 20 у с. Паслово, где они перекрыты палеонтологически охарактеризованными отложениями келловейского яруса. В скв. 11 у с. Ворсино значительная часть нижнего триаса размыта и перекрыта мощной толщей четвертичных образований. Остаточная мощность их достигает здесь 85 м.

Отложения нижнего триаса развиты повсеместно. В северной части листа они вскрываются разрезами скважин под четвертичными и юрскими

образованиями на глубине от 3,5 до 173 м. На юге, в долине р. Волги и наиболее крупным ее притокам рек Сунжа и Кистега они выходят на поверхность; при этом значительная часть их срезается современной эрозией.

Нижний отдел

ВЕТЛУЖСКАЯ СЕРИЯ (T_{1ut})

В нижнем отделе выделяются образования, представленные ветлужской серией, которые по литологическому составу, фауне и спорам расчленяются на три толщи.

Нижняя толща (мощность 52—66 м) пользуется наиболее широким распространением. Она вскрывается скважинами в с. Раслове на абс. высоте—106 м, а в с. Ворсино на абс. высоте +66 м. В ее основании в скважине у с. Раслово выделяется пачка (мощность до 16 м) полимиктовых песчаников и алевролитов с маломощным прослоем гравелита из обломков карбонатных пород, кварца, полевых шпатов, кремнистых и железненых пород. Последние местами преобладают и образуют послонные скопления, придающие породе слоистую текстуру. Песчаники и алевролиты в свою очередь тонко переслаиваются с алевроитовыми и известковистыми глинами, которые преобладают в верхней части пачки, где они содержат карбонатные стяжения. Верхняя часть толщи (мощность 36 м) сложена преимущественно яркими кирпично-красными, красновато-коричневыми глинами с подчиненными прослоями (0,2—0,5 м) буровато-коричневых и коричневатых алевролитистых глин, алевроитов и розовато-серых алевролитов. Глины алевроитистые, часто с яркими четко очерченными голубовато-серыми пятнами, тонкослоистые, иногда листовые. По плоскостям наложения наблюдаются гнезда и присыпки мучнистого светло-серого алевроита, иногда встречаются отпечатки стеблей растений (скв. 11,4) и мелкий растительный детрит.

Алевроиты голубовато- и зеленовато-серые, реже вишнево-красные и буровато-серые сильно глинистые, известковистые. Кластический материал представлен кварцем и полевым шпатом, чешуйками хлорита и биотита, обломками кремнистых пород, зернами эпидота.

В описываемых отложениях (скв. 1, 4, 8, 23) встречена фауна эстерий и филлопод, отнесенная Н. И. Новожиловым к нижнему триасу: *Lioestheria jaroslavlensis* Novoj., *Lioestheria blomi* Novoj., *Pseudestheria putjatensis* Novoj., *Sphaerestheria aldanensis* Novoj., *Glyptoasmussia pygmaea* Novoj. Из отложений нижней пачки (скв. 1, 4, 8, 23, 20) определена фауна остракод, подтверждающая нижнетриасовый возраст вмещающих отложений: *Darwinula triassiana* Belous., *D. accuminata* Belous., *D. nota* Schn., *D. gerdæ* Schn., *D. ubeiterata* Mand. mns., *D. ochianensis* Mand. mns., *Gerdalia dactyla* Belous., *G. longa* Belous.

Кроме того, в этих отложениях встречаются раковины *Gastropoda*, которые образуют выдержанный гастроподовый слой и связаны с определенным комплексом остракод, что позволяет довольно уверенно сопоставлять отдельные разрезы нижнего триаса. Спорово-пыльцевые спектры из этой же толщи (скв. 4, 11) характеризуются обильной насыщенностью спорами (27—74%). Пыльца содержится в количестве от 18—70,7%. Среди спор в небольшом количестве встречены: *Leiotriletes rotunolus* Naum., *L. microdiscus* f. *limbata* K.—M., *L. microrhygus* Naum., *L. calamitaeformis*, *Cepulina triassica* Mal., *Phlebopteris*, *Bulbilla brevispina* Mal., *Osmundopsis* (*Acanthotriletes*) *rostrata* g. *tersa* K.—M., *Camptotriletes vermiformis* Rom. и др. Существенная черта этого комплекса — наличие большого количества спор плаунового нижнетриасового *Pleuromeia* (от 21,7 до 72%).

Среди пыльцы преобладают гинкгоцикадофиты, содержание которых колеблется от 18 до 67%. В малых количествах встречена пыльца ребристых хвойных: *Striatopiniipites* Sed. 0,0—0,2%, *Striatopodocarpites* Sed. 0,0—3,3%.

Средняя толща (мощность 15—100 м) вскрыта на абс. отметке от —10 м до +71 м. Она развита не повсеместно и выпадает из разреза

в юго-западной части листа, где срезается глубоким четвертичным размывом. Наиболее полно эта толща представлена в разрезе скв. 20 у с. Раслово (глуб. 152—252 м). Она сложена неравномерно переслаивающимися глинами, алевролитами, песками, песчаниками и алевролитами. Мощность переслаивающихся слоев от 2—3 до 2—5 м. Глины тусклые красновато-бурые, красновато- и светло-коричневые, неравномерно алевролитистые, сильно опесчаненные, прослоями «каменистые», реже жирные, неравномерно известковистые, с редкими голубовато-серыми пятнами распылчатых очертаний.

Алевриты светло-коричневые и голубовато-серые, неизвестковистые, слоистые, иногда глинистые, уплотненные. В отдельных прослоях ясно выражена косая слоистость.

Пески и песчаники красно-бурые, серовато-коричневые и буровато-красные, кварцевые, глинистые, участками тонкогоризонтальностистые. Мощность прослоев от долей до 2—5 мм. Слоистость обусловлена окраской.

Кластический материал представлен мелкими зернами (0,1—0,2 мм) с примесью алевроитовых (0,01—0,1 мм) полуокатанных зерен кварца, биотита, хлорита, эпидота, полевого шпата, а также обломков эффузивных пород и микрокварцита. Цемент базальный и поровый.

Алевролиты голубовато- и коричневатого-серые, красновато- и буровато-коричневые, мелкозернистые, глинистые, сильно известковистые. Кластический материал в количестве 50—60% состоит из угловатых зерен кварца, полевого шпата, хлорита, обломков метаморфических пород, чешуек мусковита и биотита, почти нацело замещенных гидроксидами железа. Цемент представлен мелкозернистым кальцитом, поровый.

Из отложений средней толщи определена фауна остракод, из которых такие виды как *Darwinula oblonga* Schn., *D. arta* Lüb., *D. obruchevei* Schn., *D. uberinata* Mand., *D. pseudooblonga* Belous. и многочисленные остракоды из рода *Gerdalia*, такие как *Gerdalia dactyla* Belous., *G. longa* Belous., *G. wellugensis* Belous. указывают на нижнетриасовый возраст вмещающих пород.

Характерным для этой части разреза является ряд новых форм *Darwinula postparaella* (Mich.), *D. modesta* (Mich.), *D. falcata* (Mich.), а также наличие в значительном количестве татарских видов остракод: *Darwinula chramovi* (Gleb.), *D. perlonga* Schar., *D. elegantella* Belous., *D. paraella* (Spizh.), *D. spisharekyi* Posp. Присутствие татарских видов остракод указывает на размыв этих отложений и переотложении их в нижнетриасовое время.

Из филлопод в этой части разреза также определен смешанный комплекс, в котором наряду с триасовыми формами встречаются виды, характерные и для татарского яруса. Здесь определены: *Pseudoestheria longa* Novij., *P. nordvikensis* (Novoj.), *P. rybinskensis* Novoj., *Ragosina leonidi* Novoj., *Notocrypta begitchevi* Novoj. и др.

Верхняя толща (мощность 15—48 м) на территории листа развита не повсеместно. Она вскрыта в северной и северо-восточной частях района под верхнеюрскими образованиями. На юге и юго-востоке, где отложения нижнего триаса залегают непосредственно под четвертичными породами, верхняя пачка большей частью отсутствует.

Описываемые отложения представлены глинами красновато-бурыми и красновато-коричневыми, неравномерно алевролитистыми, участками опесчаненными, мелко- и крупнокомковатыми. В глинах большое количество рыхлых и плотных известковистых образований. Местами глины настолько пропитаны известковистыми образованиями, что становятся «каменистыми» и приобретают белесовато-розовый цвет.

Кластический материал (10—30%) расположен кучно и представлен кварцем, полевым шпатом, обломками эффузивных и железистых пород. Размер зерен от 0,01 до 0,1 мм.

Из отложений верхней пачки (скв. 8, 23) определены следующие виды остракод: *Darwinula fragilis* Schn., *D. oblonga* Schn., *D. arta* Lüb., *D. pseudoinornata* Belous., *D. pseudoobliqua* Belous., *D. uberiterata* Mand. mns., *D. torulosa* Mand. mns., *Gerdalia wellugensis* Belous., *G.*

longa Belous. и ряд форм, имеющих широкое вертикальное распространение и большое количество новых видов дарвинулид. Кроме остракод здесь обнаружены оогонии харовых водорослей, зубы рыб, обломки костной ткани и мелкие раковины *Gastropoda*. Кроме того, И. А. Ефремовым в обнажениях у с. Красные Пожни и г. Плѣс определены: *Volgosuchus cornutus* Efr., *V. sp.*, *Toosuchus weidembauri* Kuzm., *Wetlugosaurus* sp.

Спорово-пыльцевые спектры из описываемых отложений характеризуются насыщенностью пылью голосеменных, составляющих высокий процент (64—67,4%). Споры папоротникообразных содержатся в сумме 28—30%. Среди спор папоротникообразных в небольшом количестве встречаются споры нижнетриасового плаунового *Pleuromeia* (5,4—9,6%). Кроме этого обнаружены споры *Leiotriletes microdiscus* f. *limbata* K.—M., *L. microrugosus* (Jbr.) Naum., *Orbellaria punctata* Mal., *Cepulina triassica* Mal., *Osmundopsis* (*Acanthotriletes*) *rostrata* f. *tersa* K.—M., *Bulbilla brevispina* Mal., *Camptotriletes compactus* Rom., *C. vermiformis* Rom., *Rubinella tuberculata* Mal. и др. Перечисленные виды являются характерными формами нижнетриасовых флор. Особенно важным индикатором, определяющим возраст описываемых отложений как нижнетриасовый является присутствие рода *Pleuromeia*.

Присутствующая же в значительном количестве древняя двухмешковая пыльца с ребристым телом (*Striatopinites* 30% Sed., *Striatopodocarpites* 10% Sed. и др.) является реликтами пермского периода.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения представлены толщей терригенных пород, общей мощностью до 26 м, которая на основании фауны относится к верхнему отделу и расчленяется на келловейский, оксфордский, кимериджский и нижний волжский ярусы. На подстилающих образованиях нижнего триаса залегают с разрывом.

Отложения юрской системы широко развиты на севере и северо-востоке территории, а на юго-западе в районе дд. Хомутово, Владычное, г. Плѣс и п. Наволоки встречаются в виде отдельных пятен среди поля нижнетриасовых отложений.

Верхний отдел

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

В составе келловейского яруса выделены фаунистически охарактеризованные осадки только среднего подъяруса.

Средний подъярус (J_{3cl_2}) мощностью 2—13 м вскрыт скважинами в северной, центральной и юго-восточной частях территории, а в долине р. Волги и ее наиболее крупных притоков выходит на поверхность. Он залегает с разрывом на нижнетриасовых образованиях и перекрывается отложениями оксфордского яруса.

Средний подъярус сложен глинами темно-серыми, участками черными, песчанистыми или алевроитовыми, сильно слюдистыми неизвестковистыми, с ржаво-бурыми налетами по плоскостям раскола, с тонкими прослойками охристо-желтого песка и буровато-серого мергеля, с многочисленными оолитовыми зернами до 1—2 мм в диаметре, которые иногда образуют послойные скопления. В глине встречаются желваковые стяжения и гнезда кристаллического пирита.

Кластический материал состоит из зерен неокисленного пирита, зерен кварца, единичных зерен флюорита, а также железисто-бобовых образований (10%), состоящих из гематита и гидрогетита. Ядро этих зерен иногда состоит из глауконита, расположение их кучное.

Из описываемых отложений определена фауна нижней и верхней подзоны среднего келловей: *Cylindroteuthis beaumontiana* (Orb.), *Cadoceras tschepkini* (Orb.), *C. milashevici* (Nik.), *C. pusosiana* (Orb.), *Pseudomo-*

notis echinata (Sow.), *Nucula calliope* (Orb.), *Cosmoceras jason* (Reim.), *Oxytoma inoequivalvis* (Sow.), *Cryptaulax pseudoechinata* (Geras.), *Goniomya* cf. *literata* (Af.), *Cylindroteuthis* cf. *okeansis* (Nik.), *Buvigniera valfinensis* G. et O., *Dicroloma athulia* (Orb.), (Lor.).

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС (J_3ox)

Оксфордский ярус, на основании фаунистических данных, расчленяется на верхний и нижний подъярусы.

Нижний подъярус (J_3ox_1) мощностью 0,5—8 м залегает с разрывом на осадках среднего келловоя. Разлит он в тех же границах, что и средний келловейский подъярус и вскрывается скважинами, а также естественными обнажениями по долине р. Волги и ее притоков. Нижний подъярус сложен глинами серыми и светло-серыми, часто с коричневатым оттенком, с прослоями темно-серых и почти черных глин. Глины сильно известковистые, алевролитистые, прослоями опесчаненные, слоистые и неяснослоистые. В слоистых разностях глин заметны следы ползания червей и отпечатки стеблей ветвящихся растений причудливой формы. В глинах иногда встречаются маломощные (0,2—0,4 м) прослои и каравеобразные конкреции белесовато- и зеленовато-серого мергеля, а также включения фосфоритов. Конкрекции сильно выветрелые, трещиноватые, при слабом ударе распадаются на многогранные куски. По стенкам трещин наблюдается пленка грязно-серого и серовато-желтого кальция.

Из описываемых отложений определен комплекс фораминифер, из которых наиболее характерными являются следующие виды: *Spiropholmidium birmenstrofense* (Kübl et Zw.), *S. proerussiensis* (Mjatl.), *Epistomina pervagata* Dain in Coll. ex gr. *mosquensis* Uhlig, *E. stelligeriformis* Mjatl., *E. parastellifera* (Hofker), *E. volgensis* Mjatl., *Trocholina transversarii* Paalz. Кроме того, из этих же отложений определена фауна кордастовой зоны: *Cardioceras excavatum* (Sow.), *C. cf. ilovaiskyi* (M. Sok.), *C. cf. zenaidae* (Lon.), *Paschyteuthis pandariana* (Orb.).

Переход от нижнеоксфордского подъяруса к верхнему выражен слоями с переходной фауной, среди которой определена: *Cardioceras kostromensis* (Nik.), *Dentalium gladiolus* (Eichw.), *Cylindroteuthis* sp., *Nicula* sp., *Astarte* cf. *sauvagei* (Lor.).

Эти слои П. А. Герасимов условно относит к низам верхнего оксфорда, но считает их стратиграфически недостаточно изученными.

Верхний подъярус (J_3ox_2) мощностью 3—6 м залегает на порогах нижнего оксфорда.

В его основании иногда наблюдаются маломощные прослои серого и зеленовато-серого мергеля, часто очень рыхлого, с яркими темно-зелеными пятнами, с гнездами темно-серой глины и с ржаво-желтыми разводами. Нередко в мергеле присутствуют мелкие гравийные включения фосфорита.

По литологическому составу отложения верхнего подъяруса сходны с нижним оксфордом и представлены глинами серыми и светло-серыми, сильно известковистыми, слюдистыми, алевролитистыми, нередко слоистыми, с тонкими подчиненными линзовидными прослоями мергеля.

По плоскостям наложения наблюдаются гнезда и присыпки светло-серого кварцевого алевролита, отпечатки стеблей растений и ходы ползания червей. Часто встречаются рассеянные мелкие (до 1 мм) железисто-оолитовые стяжения, желваки фосфоритов, а также стеблевидные пиритизированные включения.

Из описываемых отложений П. А. Герасимовым определена фауна, содержащая характерные формы для альтерновыи слоев верхнеоксфордского подъяруса: *Amoeboceras* ex gr. *alternans* (Buch.), *A. cf. zieteni* Rouill., *Pachyteuthis* cf. *pandariana* (Orb.), *Calpina araneozoa* (Geras.), *Nibolites* sp.

Кимериджский ярус представлен отложениями нижнего подъяруса.

Нижний подъярус (J_3km_1) мощностью 0,5—10 м без следов перерыва залегает на отложениях верхнего оксфорда и перекрывается нижним волжским ярусом. Вскрывается он скважинами и прослеживается в обнажениях по долине р. Волги и ее крупному левому притоку р. Кистеге. Сложен подъярус глинами серыми, светло-, темно-серыми и почти черными, алевроитовыми, неравномерно известковистыми, прослоями сланцеватыми, сильно детритусовыми, с отпечатками фауны, с желваками мелкозернистого темно-серого фосфорита и с конкрециями серого мергеля.

Из нижнекимериджского подъяруса определена фауна: *Amoeboceras kitchini* (Salf.), *Desmosphinctes pralaivai* (Favre.), *Pseudomonitis subtilis* (Geras.), *Melegrinella subtilis* (Geras.), *Rosenia stephanoides* (Opp.), *Phaendesmia* cf. *rouillieri* (Nik.), *Natica* cf. *calypso* (Orb.). Из отложений нижнего подъяруса определен также комплекс фораминифер, наиболее характерными из которых являются следующие виды: *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *L. wisniowski* (Mjatl.), *L. aff. brücmanni* (Mjatl.), *L. parullela* (Schwag.), *L. ex gr. quenstedti* Gumbel, *Saracenaria* aff. *alata angularis* Franke, *Kristomina* aff. *intormodia* Mjatl., *E. aff. Stellicostata* Biel. et Pos., *E. alta* in Coll.

НИЖНИЙ ВОЛЖСКИЙ ЯРУС (J_3nv)

Нижний волжский ярус (мощностью 0,5—10 м), развит в тех же границах, что и отложения нижнего кимериджа. Вскрывается он скважинами под нижнемеловыми и четвертичными образованиями, залегает на отложениях нижнего кимериджа с явными следами перерыва и характеризуется непостоянным литологическим составом.

На северо-западе территории (д. Бычиха, скв. 8) он представлен песками буровато- и серовато-зелеными, глинистыми, средне- и мелкозернистыми, с желваковыми угловатыми стяжениями фосфоритов. Фосфориты с неровной шероховатой поверхностью, сливные, черные при расколе.

На северо-востоке (д. Брызгалиха, скв. 10) и юго-востоке (пос. Наволоки, обн. 207) территории нижеволжский ярус в основании сложен глинами темно-серыми почти черными, неравномерно алевроитовыми, известковистыми, слюдистыми, прослоями детритусовыми, плитчатыми, с послойным скоплением фауны; выше залегают глинистые алевроиты и зеленовато-черные глауконито-кварцевые пески.

Из описанных отложений определена фауна *Aucella mosquensis* (Buch.), *Cylindroteuthis magnifica* (Orb.), *Zaraiskites* cf. *scythis* (Visch.), *Z. quenstedti* (Roull et Vos.), *Inoceramus pseudoretrorsus* (Geras.), *Astarte* cf. *mnevnikensis* (Mil.), *Ostrea plastica* (Trd.), *Scurria maectis* (Ekhw.), *Ostrea* cf. *expansa* (Scw.).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Нижнемеловые образования, представленные терригенными породами, общей мощностью до 70 м, наиболее полно развиты в центральной, северной и северо-восточной частях территории. На юго-востоке и юго-западе они сохранились от размыва только в виде небольших пятен. Вскрываются отложения нижнего мела скважинами, а также выходят на поверхность по наиболее крупным притокам р. Волги — рекам Кистеге, Покше, Кере.

Залегают они на отложениях верхней юры и перекрываются четвертичными образованиями. Абсолютные отметки их кровли увеличиваются в северном и северо-восточном направлении и изменяются от 50 м в центральной части до 140 м на севере.

Нижнемеловые отложения в пределах территории листа представлены валанжинским, нерасчлененными готеривским и барремским, аптским и альбским ярусами.

ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУС (C₁v)

По фаунистическим, палинологическим и литологическим данным в валанжинском ярусе выделены осадки нижнего, среднего и верхнего подъярусов.

Нижний подъярус (C₁v₁) мощностью от 4 до 6 м залегает с разрывом на различных горизонтах юры. В его основании часто наблюдается плотная, черная фосфоритовая галька. Выше залегают песчаники железисто-оолитовые, бурооватые, темно-серые и охристо-бурые, плотные, крепкие, прослоями более рыхлые, неоднородно сцементированные глинисто-фосфатно-железистым цементом. В шлифе оолиты составляют 75—80% общей массы породы. Форма оолитов овальная, размер зерен 0,5—0,8 мм. Оолиты характеризуются отчетливо выраженным концентрическим строением. Внешняя оболочка гидрогетитовая, ядро представлено зернами глауконита. Участками оолитовый песчаник переходит в кварцевый, с редкими зернами глауконита.

Эти осадки характеризуются наличием фауны: *Aucella* cf. *spasskensis* (Pav.), *A. volgensis* (Lach.) и др.

Средний подъярус (C₁v₂) мощностью от 6 до 8 м сложен алевритами серого и светло-серого цвета, сильно слюдистыми, иногда слонистыми. В этих отложениях (скв. 17) собраны остатки фауны *Pachyteuthis subquadrata* (Roem.), по мнению П. А. Герасимова, присущей, но не характерной средневаланжинскому подъярусу.

Спорово-пыльцевой комплекс из этих отложений характеризуется наличием в большом количестве спор папоротников и папоротникообразных, а также пыльцы голосеменных растений. Серые, сильно слюдистые алевриты содержат споры папоротников и папоротникообразных 55—65% от общего содержания форм, пыльцы голосеменных 34—45%. Значительное место среди них занимают споры рода *Gleichenia* 12—22,5%, в составе *G. laeta* Bolkh., *G. stellata* Bolkh., *G. angulata* (Naum.) Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., а также споры *Leiotriletes* sp., *L. gradatus* Mal., *L. orientalis* Bolkh., *Coniopteris*, *Cibotium*, *Hausmannia*.

В небольшом количестве представлены споры сем. Schizaeaceae в составе *Anemia* sp., *A. exilioides* (Mal.) Bolkh., *Ligodium* sp., *L. gibberulum* K.—M., *L. cf. japonicum* S.—W., *Pelletieria* sp., *Schizae* sp. В небольшом количестве присутствуют споры *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., *Selaginella*, *Osmundaceae*, *Stenozonotriletes*. В группе голосеменных большое значение имеет пыльца *Pinaceae*. Среди них присутствуют *Pinus* п/р *Haploxyylon*, *P. п/р Diploxyylon*, *Pinus* sp., *Picea* sp. Пыльца *Ginkgo*, достигающая 8—15%, представлена *Ginkgo* sp., *G. typica* Bolkh., *G. parva* (Naum.) Bolkh. В значительном количестве присутствует пыльца *Psophosphaera* в составе *Psophosphaera minor* (Mal.) Bolkh., *P. coriacea* Naum., *P. laricina* Naum. и в небольшом количестве *Taxodiaceae*.

Верхний подъярус (C₁v₃) мощностью 10—22 м залегает на осадках среднего валанжинского подъяруса без ясных следов перерыва. Отложения верхнего подъяруса представлены глауконито-кварцевыми алевритами темно-с пятнами светло-серых, иногда с зеленоватым или бурооватым оттенком, глинистыми, в различной степени слюдистыми. Иногда в верхней части подъяруса алевритам подчинены прослои зеленоовато- и буроовато-серых кварц-глауконитовых мелкозернистых песков. В алевритах нередко наблюдаются обломки обуглившейся древесины и желваковые стяжения пирита.

Легкую фракцию валанжинских песков и алевритов составляют: кварц 28,5—65,6%, глинистые агрегаты 11,7—37,6%, полевые шпаты 13,3—27,1%, а также присутствуют слюды 6—22,2% и (в четырех образцах) единичные зерна глауконита (до 0,2%). В тяжелой фракции, составляющей 0,05—0,6%

от веса пробы, первое место занимает пирит-марказит (19,8—76,9%), второе — черные рудные минералы (6—2—46%), из неустойчивых минералов эпидот-цоизит (2,4—14,9%). Группа устойчивых минералов составляет от 7,5 до 33,5%, в том числе граната 3,0—16,0%, циркона 1,1—13,8%, рутила 1,1—14%; турмалина единичные зерна — до 0,4%. Из минералов метаморфических пород встречен дистен (от единичных зерен до 1,3%) и ставролит (1,1%). Из титаносодержащих минералов присутствует сфен (от 0,2 до 1,0%).

В верхневаланжинском подъярусе встречена фауна: *Aucella crassicollis* Keys., *A. cf. borealis* (Povl.), *Pachyteuthis subquadrata* (Roem.).

В верхнем валанжинском подъярусе в темно-серых глинистых алевроитах содержится спор 70—75% от общего состава споро-пыльцы. Количество *Gleichenia* достигает 25—30%. Они представлены: *Gleichenia laeta* Bolkh., *G. angulata* (Naum.) Bolkh., *G. stellata* Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., *G. delicata* Bolkh., *G. aff. glauca* (Thunb.) Hook., *G. rasilis* Bolkh. и др. Споры *Leiotriletes* присутствуют в том же составе, что и в среднем подъярусе. В том же составе, но в меньшем количестве присутствуют реликты юрских папоротников: *Coniopteris* sp., *Cibotium* sp., *Cheiropleuria* sp., *Phlebopteris* sp. В небольшом количестве наблюдается *Anemia* sp., *A. exilioides* (Mal.) Bolkh., *Lygodium* sp., *L. subsimlex* (Naum.) Bolkh.

В группе голосеменных заметно уменьшается по сравнению со спектром среднего валанжина количество пыльцы Pinaceae и Ginkgoaceae. Пыльца *Psophosphaera* (*Podozamites*) достигает в среднем 6% и превышает значение этой пыльцы в готерив — барреме. Здесь описаны *Podocarpus* sp., *Caytonia oncodes* (Harris) Bolkh., *Bennettites* sp., *Taxodium* sp.

Палинологическая характеристика флоры верхнего валанжина, как отмечает производившая анализы Н. А. Добруцкая, имеет промежуточные черты между палинологической характеристикой валанжина в целом и готерив — барремом. Это выражается главным образом в количественном соотношении между отдельными группами спор и пыльцы.

Готеривский и барремский ярусы (общая мощность от 14,5 до 64 м) вследствие слабой палеонтологической характеристики не расчленяются. Они без явных следов перерыва залегают на образованиях валанжинского яруса. Развиты на поверхности в северо-восточной и центральной частях территории.

ГОТЕРИВСКИЙ И БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ (Cr₁h+b)

Готеривский и барремский ярусы сложены неоднородной толщей песков с подчиненными прослоями песчаников, алевроитов и глин. Пески от светло- и зеленовато-серых до темно-серых и черных, прослоями (преимущественно на северо-востоке) грязно- и серовато-желтые, иногда с растительными остатками. Пески слабоглинистые, мелкозернистые, кварцевые и кварц-полевошпатовые, косо- и горизонтально слоистые, с включением мелких (0,5—3 см) рассеянных конкреций пирита, с маломощными (0,2—0,3 м) прослоями крепкого кварцевого песчаника. Цемент песчаника сложный регенерационный и типа выполнения пор, а по составу из аморфного фосфата.

Алевриты темно-серые, слюдяные, неравномерно глинистые, с гнездами и линзовидными прослоями серых и светло-серых алевроитов. Кластический материал представлен полуокатанными зёрнами кварца, присутствуют зёрна полевого шпата, удлинённые чешуйки слюды и скопления редких зёрн неокисленного пирита. Размер зерен до 0,05 мм, единичные — до 0,15 мм.

Глины серые и темно-серые, прослоями черные, углистые, алевроитистые, тонкослюдястые, участками слоистые. Часто содержат пиритизированные растительные остатки.

В легкой фракции описываемых отложений содержится: кварца 45,6—97,2%, полевого шпата 1,6—22,4%, глинистых агрегатов 3,5—31,5%, слюды 0,4—9,4%.

Тяжелая фракция составляет 0,04—0,5% от породы. Представлена: черными рудными минералами 5,3—65,5%, пирит-марказитом 0,7—30,0% (в отдельных образцах 42,8—98,0%).

Из неустойчивых минералов наблюдаются эпидот-цоизит (3,7—22,6%); роговая обманка присутствует спорадически и представляет 0,2—1,6%. Минералы группы устойчивых представлены гранатом (2,1—21,5%), цирконом (2,8—13,9%), рутилом (0,7—13,5%) и турмалином (от единичных зерен до 3,1%). Из минералов метаморфических пород встречены: дистен (0,5—10,8%), ставролит (0,1—36%), силлиманит (0,1—3,1%).

По сравнению с валанжином для готеривского и барремского ярусов характерно присутствие силлиманита и повышенное содержание дистена, ставролита и кварца.

Палеонтологически эти отложения охарактеризованы недостаточно. В скв. 20 (с. Раслово) на глубине 51,5—52,2 м встречены мелкие аммониты *Simbirskites* sp.

Спорово-пыльцевой комплекс, описанный в большом количестве скважин, характеризуется преобладанием спор папоротников и папоротникообразных (55—86,0%) над пылью голосеменных растений (14,0—40,5%).

Преобладающее значение среди спор занимают споры сем. *Gleicheniaceae* (33,1—53,0%) в составе *Gleichenia angulata* (Naum.) Bolkh., *G. laeta* Bolkh., *G. delitata* Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., *G. triplex* Bolkh., *G. ex gr. peregrinia* Bolkh., *G. rasilis* Bolkh., *G. carinata* Bolkh.

В спорово-пыльцевом комплексе постоянно присутствуют споры сем. *Schizaeaceae*, представленные различными видами: *Anemia macrophylla* (Mal.) Bolkh., *A. exilioides* (Mal.) Bolkh., *Pelletieria* sp., *P. mutabilis* Bolkh., *Ligodium* sp., *L. subsimplex* (Naum.) Bolkh. Споры реликтов юрских папоротников *Coniopteris* sp., *Cibotium* sp., *Alsophila* sp., *Matohia* sp., *Salvinia* sp., *Hausmannia* sp. уменьшаются по сравнению с комплексом валанжина. Установлены *Leiotriletes nigrans* Naum., *L. orientalis* Bolkh., *L. romboides* Bolkh., *L. gradatus* Mal., *L. sp.*, *Alsophyla* sp., *Trachytriletes* sp., *Lophotriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp., *Lycopodium* sp. и др.

Голосеменные представлены довольно однообразными формами. Наиболее многочисленны *Pinaceae* и *Ginkgo* sp. Среди *Pinaceae*: *Pinus* sp., *p/p Haploxylon*, *P. p/p Diploxylon*, *Cedrus* sp., *Picea* sp. Полученный спорово-пыльцевой спектр по этой части разреза не позволяет наметить отличительных особенностей в палинологическом комплексе внутри готерива и баррема и рассматривать раздельно эти ярусы.

АПТСКИЙ ЯРУС (Стар)

Отложения аптского яруса (мощность от 5 до 28 м) залегают на осадках готеривского и барремского ярусов и перекрываются альбскими или мощной толщей четвертичных образований. Иногда на контакте с подстилающими образованиями наблюдается слабо выраженный разрыв в виде прослоев и гнезд грубозернистого и разнозернистого буровато-желтого ожелезненного песка. Развита в северо-восточной части территории и выделены по литологическому составу и палинологическим данным.

Отложения аптского яруса представлены переслаиванием глин, алевроитов и песков. Глины темно-серые, почти черные, алевроитовые, тонкослоистые иногда с обломками обуглившейся древесины, мелкими стяжениями пирита и гнездами глауконита. Алевроиты от светло- до зеленовато-серых, слабо слюдястые, глинистые и песчаные. Пески преимущественно кварцевые, зеленовато-желтые и светло-серые, от мелко- до разнозернистых.

Легкая фракция представлена в основном кварцем (89,2—94,1%), полевой шпат играет подчиненную роль и составляет 1,6—5,5%, глинистые агрегаты 0,9—2,8%; встречаются обломки кремнистых пород (от единичных зерен до 1,9%), хлорит (от единичных зерен до 2,1%), бесцветная слюда (до 1,3%), глауконит (до 2,1%).

Тяжелая фракция, составляющая 0,06—0,3% веса пробы, представлена черными рудными минералами 22,2—42,7%, минералами группы устойчивых:

цирконом (0,9—2,4%), рутилом (до 3,1%), турмалином (1,6—3,9%) и гранатом (9,9—21,8%), метаморфическими минералами: дистеном (7,8—15,3%), ставролитом (2,8—14,7%) и силлиманитом (0,9—5,7%). Из неустойчивых минералов: роговая обманка (0,6—5,7%), пироксен (0,6—1,3% только в трех образцах). По сравнению с готеривским и барремским ярусами для аптских отложений характерно пониженное содержание граната, дистена и ставролита.

Для спорово-пыльцевого спектра описываемых отложений характерно содержание спор папоротникообразных (73,6—88,0%) и пыльцы голосеменных растений (12,0—26,4%).

Доминирующее значение среди папоротников и папоротникообразных занимают споры семейства *Gleicheniaceae* (46,0—66,7%). Преобладающими видами являются *Gleichenia laeta* Bolkh., *G. angulata* (Naum.) Bolkh., *G. triplex* Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., *G. ex gr. peregrina* Bolkh., *G. nigra* Bolkh. Единично отмечаются споры семейства *Schizaeaceae*. Присутствуют реликты юрских папоротников. В составе пыльцы голосеменных преобладают *Pinaceae* (4—22,7%), представленные *Pinus* п/р *Diploxyylon*, *P. п/р Haploxyylon* и др. Кроме того, в небольшом количестве встречается пыльца *Ginkgo* sp., *Psophosphaera* sp. (*Podozamites* sp.), *Taxodiaceae*. Приведенный спорово-пыльцевой комплекс апта четко отличается от ниже- и выше лежащих отложений и по своему характеру очень близок к комплексам, изученным Н. А. Болховитиной, в Центральных районах СССР (1953), О. П. Ярошенко по Северному Кавказу (1960 г.), Э. А. Копытовой по югу Иртышской синеклизы (1960 г.).

АЛЬБСКИЙ ЯРУС (C₁al)

В крайней северо-восточной части территории листа на небольшой площади на отложениях апта и в тех же границах под четвертичными образованиями вскрыты отложения альбского яруса мощностью 5—27 м. Нижнюю часть яруса слагают пески с прослоями серой алевроитовой глины. В верхней части разреза преобладают глины с подчиненными прослоями песков и светло-серых алевроитов. Глины серые и темно-серые с коричневатым оттенком, тонкослоистые, иногда неправильно и косослоистые. Пески серые, охристо-бурые и желтовато-серые. В песчано-глинистой толще встречаются обломки древесины и гнезда пирита.

Легкая фракция отложений альба представлена кварцем (19,9—53,4%), глинистыми агрегатами (21,7—38,4%) и полевым шпатом (8,8—29,9%). В незначительном количестве присутствует хлорит (1,1—1,3%), бесцветная слюда (до 3,6%).

В состав тяжелой фракции входят: черные рудные минералы (38,6—83,1%), марказит (1,0—1,4%), циркон (1,9—5,6%), гранат (2,6—4,1%), рутил (0,3—0,9%), роговая обманка (до 2,7%), сфен (0,6—3,5%), минералы группы эпидот-цонзита (4,3—20,2%), ставролит (единичные зерна) и дистен (от единичных знаков до 0,9%).

В составе спорово-пыльцевого спектра обнаружены споры папоротникообразных (48,2—73,6%) и пыльца голосеменных растений (26,4—51,8%). Среди спор папоротников и папоротникообразных большое значение сохраняют споры *Gleicheniaceae* (10,0—27,2%), преобладают виды *Gleichenia laeta* Bolkh., *G. angulata* (Naum.), Bolkh., *G. triplex* Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., *G. ex gr. peregrina* Bolkh., *G. nigra* Bolkh. Богато и разнообразно представлены споры семейства *Schizaeaceae* (3,6—10%), представленные видами: *Anemia macrorhiza* (Mal.) Bolkh., *A. exilioides* (Mal.) Bolkh., *Anemia* sp., *Pelletieria* sp., *P. mutabilis* Bolkh., *Lygodium* sp., *L. sub simplex* (Naum.) Bolkh. Разнообразно представлена группа семейства *Selaginellaceae* (1,1—8,0%) и содержит виды: *Selaginella kemensis* Chl., *S. granata* Bolkh., *S. spinosa* Bolkh., *S. rareverrucosa* Chl. Реликты юрских папоротников почти отсутствуют. Среди голосеменных преобладает пыльца семейства *Pinaceae* (16—34%), представленная *Pinus* п/р *Haploxyylon*, *P. п/р Diploxyylon*, *Cedrus* sp., *Picea* sp. Покрытосеменные встре-

чаются в виде единичных зерен. Приведенный спорово-пыльцевой комплекс четко отличается от аптского и хорошо сопоставляется с палинологическими спектрами, изученными Н. А. Болховитиной в Центральных районах СССР (1953).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

На территории листа четвертичные отложения развиты повсеместно. Представлены они комплексом ледниковых, водноледниковых, аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений, а также покровными образованиями неопределенного генезиса. Мощность четвертичных отложений на большей части территории составляет 30—40 м, достигая в понижениях дочетвертичного рельефа 127 (скв. 2), 140 (скв. 27) и даже 165 м (скв. 7). В то же время в зоне выявленных локальных тектонических структур она не превышает 2—5 м (скв. 66 и 116). В юго-западной и южной частях территории подошва четвертичных ледниковых отложений спускается на 57 м ниже современного уровня Волги (скв. 2 и 7).

В пределах территории листа развиты три горизонта морены. Первые два верхние горизонта развиты почти повсеместно, а третий (нижний) горизонт встречается только в депрессиях древнего рельефа.

Морены разделяются хорошо выдержанными межморенными толщами.

Почти все водораздельные пространства перекрыты маломощными (от 1 до 5 м) чехлом покровных отложений.

Среди четвертичных образований выделяются: нижнечетвертичные, нерасчлененные нижне- и среднечетвертичные, среднечетвертичные, нерасчлененные средне- и верхнечетвертичные, верхнечетвертичные и современные отложения.

Нижнечетвертичные отложения

МОРЕНА ОКСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (gllok)

Окская морена на территории листа имеет ограниченное распространение и сохранилась от последующего размыва только в депрессиях древнего рельефа; залегает непосредственно на отложениях нижнего триаса. Перекрывается она двумя горизонтами морен и двумя горизонтами межледниковых отложений.

Окская морена (мощность от 23 до 55 м) вскрыта скважинами в южной и центральной частях территории в районах дд. Иваниха (скв. 7), Лихачево (скв. 16) и Захарино (скв. 27) на глубине от 67 до 85 м. Абсолютные отметки подошвы ее колеблются от 30 м в центральной части района до минус 4 — минус 27 м в южной и юго-западной.

Морена представлена очень плотным тяжелым суглинком буровато- и темно-коричневого цвета, иногда в нижней части слоя, с темно-фиолетовым оттенком. В суглинке содержится большое количество мелкого известнякового гравия и мелкой известняковой гальки, значительно реже встречаются мелкая галька кремня и основных кристаллических пород. В юго-восточной части территории окская морена размыта и представлена перелювием (скв. 23, д. Заболотье).

Минералогическое изучение окской морены показывает, что среди тяжелых минералов господствуют рудные: ильменит (от 14 до 34%), эпидот (от 18—28% до 37—74%), гранат (от 2 до 8%), роговая обманка (от 0,4—10% до 13—21%), циркон (0,5—7%), сидерит (2—4%), магнетит (0,9—3,0%). Среди минералов легкой фракции преобладает кварц (от 50 до 61%), карбонаты (от 0,8 до 44%), полевой шпат (от 2 до 7%), слюда бесцветная (от 0,5 до 2%), глауконит (от 0,5—2%).

Описываемая морена отнесена к окскому оледенению по положению в разрезе. Залегает она в углублениях древнего рельефа и перекрывается двумя моренами, разделенными толщей межледниковых отложений, причем одна из перекрывающих морен Гричуком (1936 г.) связывается с московским оледенением.

**НЕРАСЧУНЕННЫЙ КОМПЛЕКС ВОДНОЛЕДНИКОВЫХ
АЛЛЮВИАЛЬНЫХ, ОЗЕРНЫХ И БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ,
ЗАЛЕГАЮЩИХ ПОД МОРЕНОЙ ДНЕПРОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ**
(Igl, Igl II ok—II dn)

Отложения этого комплекса залегают на окской морене, а где она размыта — на дочетвертичных породах мелового, юрского и триасового возраста. На юго-западе и в центральной части территории они вскрыты скважинами на глубине 70—80 м, на востоке и юго-востоке — 15—20 м, а по долине р. Волги и ее притокам рекам Сунже и Локше выходят на поверхность.

Описываемые отложения представлены разно- и мелкозернистыми, иногда довольно грубыми флювиогляциальными серыми и желтовато-серыми песками, переслаивающимися с суглинками и супесью аллювиального и озерного генезиса, а также озерными тонкослонистыми грязно-серыми и темно-коричневыми глинами, обогащенными органическим веществом. Обломочный материал представлен: кварцем (преобладает), редкими чешуйками мусковита, полевым шпатом, хлоритом (мало), зернами окислов железа.

Спорово-пыльцевой состав рассматриваемых отложений изучался по 4 четырем скважинам. Из трех скважин (23, 27, 28) получены полные спектры, характеризующие эти образования как межледниковые.

По скв. 23 (д. Заболотье) описываемая межморенная толща анализировалась в интервале 15,3—22,0 м. Общий характер спектра отражает преобладание лесных ценозов. Ведущая роль в древостое принадлежит березе, сосне, ели, образующим сосново-елово-березовые ассоциации с небольшими участками широколиственных пород. Отсутствие в спектре холодолюбивых видов в сочетании с вышеизложенным характером растительного покрова позволяет считать, что он формировался в межледниковое время. К сожалению, полученный спектр не позволяет датировать исследованную толщу, так как не охватывает всего межледниковья, а отражает какой-то его отрезок. Незначительное участие в спектре пыльца широколиственных (2—3%) свидетельствует о том, что это был не оптимальный отрезок межледниковья.

Спорово-пыльцевой анализ по скв. 27 производился в пределах глубины 69,5—85,5 м. В общем составе пыльца преобладает пыльца древесных пород (80—82%). Из них береза в нижнем интервале суглинков занимает 95%, кверху постепенно убывает до 40%, сосна 42% в нижнем интервале, кверху убывает до 20%. В число 10% лиственных входят: ольха, ольшаник, лещина.

Большой процент занимают широколиственные породы (5—20%). Среди них преобладает дуб в средней части суглинков, затем идут вяз, липа и орешник.

В комплексе пыльца травянистых растений первое место принадлежит разнотравью, затем полыни, лебедовым. Среди спор преобладают папоротниковые и в нижней части толщи сфагновые, а в верхней части зеленых мхов.

Спорово-пыльцевой спектр показывает, что накопление этих осадков происходило в период с довольно теплым климатом, близким к современному, с развитием лесной растительности — смешанных березово-сосновых лесов с примесью широколиственных пород, что указывает на несомненную принадлежность описываемых отложений к межледниковой эпохе. Залегание же их на нижней морене, с наличием двух морен выше, разделенных межледниковой толщей, позволяет относить рассматриваемые отложения к лихвинскому межледниковью¹.

¹ Палинолог литолого-стратиграфической партии Второго гидрогеологического управления В. В. Писарева, производившая спорово-пыльцевые анализы, датирует их как одинцовские.

Среднечетвертичные отложения

Среднечетвертичные отложения на территории листа широко распространены. Среди них выделяются морена днепровского оледенения, нерасчлененные межморенные отложения днепровского и московского оледенений, морена московского оледенения и водноледниковые отложения времени отступления московского ледника.

МОРЕНА ДНЕПРОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (gIII dn)

На нерасчлененных окско-днепровских межледниковых образованиях залегает днепровская морена мощностью от 13 до 22 м, развитая почти повсеместно, за исключением северо-западной части района, где она размыта. Днепроовская морена вскрывается скважинами, а также выходит на поверхность по долинам рек. Перекрывается она песчано-глинистой межморенной толщей днепровско-московского межледниковья.

Чаще всего днепровская морена представлена грубыми, плотными неслоистыми коричневато-бурыми суглинками, с большим количеством мелких валунов и гальки осадочных, реже кристаллических пород.

В южной части территории в районе г. Плес, пос. Наволоки, д. Нафонайлово описываемая морена темно-серого цвета и состоит из захваченных ледником и перемятых меловых, юрских и триасовых отложений и содержит, наряду с гравийно-галечными отложениями, обломки юрской фауны (скв. 15).

Минералогический анализ днепровской морены, произведенный по восьми скважинам, показывает, что среди тяжелых минералов преобладают рудные минералы: ильменит (от 13—18% до 20—54%), эпидот (от 4—15% до 17—37%), гранат (от 2—14% до 17—33%), циркон (от 3 до 8%), магнетит (от 6 до 12%), роговая обманка (от 0,4—19% до 22—48%). Среди минералов легкой фракции преобладает кварц (от 35—65% до 70—90%), карбонаты (от 2—15 до 21—47%), полевой шпат (от 0,9—8,7 до 11—16%). Присутствует глауконит (от 0,9 до 4%), бесцветная слюда (от 0,5 до 10%) и хлорит (от 0,6 до 19%).

По сравнению с нижней окской мореной в днепровской морене увеличивается содержание ильменита (до 54%), граната (до 33%), почти в два раза увеличивается содержание роговой обманки, полевого шпата и глауконита, в четыре раза — магнетита и в шесть раз — бесцветной слюды, в восемь раз с лишним — хлорита. Совершенно отсутствует сидерит; это, видимо, объясняется тем, что она денудировала на коренные нижнемеловые и юрские отложения как окская, а обогащалась за счет последней.

Стратиграфическое положение между двумя межледниковыми толщами приведенные литолого-минералогические признаки позволяют рассматриваемую морену относить к днепровскому оледенению.

НЕРАСЧЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС ВОДНОЛЕДНИКОВЫХ, АЛЛЮВИАЛЬНЫХ, ОЗЕРНЫХ И БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ЗАЛЕГАЮЩИХ МЕЖДУ МОРЕНАМИ ДНЕПРОВСКОГО И МОРСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (Igl, III dn—m)

На размытой поверхности днепровской морены залегает нерасчлененный комплекс флювиогляциальных отложений общей мощностью от 10 до 55 м, состоящий из надморенных флювиогляциальных отложений днепровского оледенения и подморенных флювиогляциальных отложений московского оледенения, а также одинцовских озерных, аллювиальных и болотных отложений.

Для всей исследованной территории описываемые межморенные отложения являются выдержанным горизонтом. Они вскрываются скважинами, а также выходят на поверхность по долине р. Волги, ее притокам и наиболее глубоко врезанным балкам и оврагам.

Межморенные образования представлены преимущественно песками и глинами озерного типа, с подчиненными прослоями супесей и суглинков. Пески различной зернистости с преобладанием мелкозернистых. Межморенные супеси, суглинки и глины часто иловатые, однородные, с тонкой выдержанной слоистостью. Местами супеси и глины принимают вид ленточных образований. Они темно-, синеvато-серые и серовато-коричневые.

Под микроскопом (шл. 10, 9а, скв. 29) глина состоит из глинистого минерала (70%), представляющего собой скопление чешуйчатых агрегатов размером до 0,1 мм по длинной стороне. Чешуйки глинистых минералов ориентированы в одном направлении и в сочетании с прослойками алевроита обуславливают микрослоистую текстуру.

Глина содержит алевроитовую примесь обломочного кварца, гидроокислов железа, реже отмечаются зерна глауконита, обычно выветрелые, мусковита, полевого шпата (сравнительно много), мелкие рассеянные зерна кальцита. Алевроитовые прослои состоят из обломочных зерен того же минерального состава.

Межморенные пески преимущественно чистые, кварцевые, тонко-, мелко- и разнозернистые, серые и желтовато-серые, слоистые. Слоистость косая и диагональная различного направления. Пески переслаиваются с супесями, галечниками, валунными крупнозернистыми песками.

В этой толще часто встречаются озерно-болотные отложения. Они представлены иловатыми, иногда гумусированными супесями и глинами серого и темно-серого, серовато-коричневого и даже шоколадного цвета.

Спорово-пыльцевой состав описываемых отложений изучался по шести скважинам. Спорово-пыльцевая диаграмма по скв. 7 (д. Иваниха) с глубины от 20 до 30 м свидетельствует о лесном характере спектра. Среди древесных преобладает пыльца березы (60%). Приблизительно в равных количествах содержится пыльца ольхи (20%), сосны (17%) и ели (10%). Из пыльцы широколиственных были обнаружены зерна дуба, вяза, липы, орешника в сумме от 2 до 8% в максимуме.

Исследование верхней межморенной толщи по скв. 23 (д. Заболотье) с глубины 5,4—7,0 м выявило четкий спорово-пыльцевой спектр. В спектре описываемых отложений содержание березы достигает 35—50%, сосны 25—30%, ольхи 20—25%, при незначительном содержании ели. Примесь широколиственных пород незначительна, хотя ее присутствие в спектре постоянно.

Несмотря на то, что приведенный спорово-пыльцевой состав достоверно не является стратотипом единцового межледниковья, находки достаточного количества ископаемой пыльцы, спор хорошей сохранности, практическое отсутствие холодолюбивых форм, а также постоянное, хотя и в небольших количествах, присутствие в спектре пыльцы теплолюбивых широколиственных пород свидетельствует о межледниковом характере этих отложений; стратиграфическое положение их между двумя моренами, одна из которых (верхняя — московская) — позволяет описываемые отложения отнести к единцовому межледниковью.

МОРЕНА МОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (gIII m)

Морена московского оледенения общей мощностью от 12—15 м на севере до 40—50 м в центральной части территории листа имеет широкое распространение. Она покрывает все водоразделы, часто залегая непосредственно под почвой или же под маломощным покровом водноледниковых, озерно-болотных и элювиально-делювиальных отложений. Отсутствует она в восточной и юго-восточной частях территории, частично на северо-западе в районе д. Бычиха, а также в долинах крупных рек.

Описываемая морена залегает на московско-днепровских межморенных отложениях и представлена преимущественно красно-бурыми и коричневатобурными суглинками, с гнездами и линзовидными прослоями песка. Суглинки включают большое количество валунов изверженных и осадочных пород, часто сильно выветрелых и местами переходящих в дресву. Размер валунов

достигает 1,5 м. Валуну встречаются окатанные и угловатые. Плотность московской морены по сравнению с нижней днепровской мореной меньшая.

Минеральный состав московской морены изучался по тем же скважинам, что и днепровской. В описываемой морене среди тяжелых минералов преобладают рудные минералы: ильменит (от 8—28 до 46—60%), эпидот (от 2—15 до 17—39%), гранат (от 3—16 до 18—26%), циркон (от 2 до 10%), магнетит (от 0,6 до 8%), роговая обманка (от 1—16% до 18—37%). Среди минералов легкой фракции преобладают кварц (от 36—58% до 65—85%), карбонаты (от 0,4—17% до 26—50%), полевой шпат (от 0,6—19% до 62—96%). Присутствуют бесцветная слюда (от 0,5 до 5,3%), окислы и гидроксиды железа (от 0,9—10% до 16—30%), единичные зерна глауконита и хлорита.

В отличие от днепровской морены в московской морене несколько увеличивается содержание ильменита (до 46—60%), циркона (до 10%), карбонатов (до 26—50%), значительно увеличивается содержание полевого шпата (до 62—96%), уменьшается содержание роговой обманки (от 22—48% до 18—37%).

Сходный минеральный состав днепровской и московской морены видимо объясняется тем, что разновозрастные ледники имели одинаковые пути движения, денудировали одни и те же материнские породы.

Конечноморенные образования этого возраста (мощность от 13 до 40 м) на территории листа занимают большое пространство и развиты на северо-западной (между городами Костромой и Судиславлем) и Плёс-Галичской грядах.

Гряды конечных морен сложены несортированными валунными суглинками или валунными песками, с линзовидными прослоями и гнездами супесей, переполненных гравием, галькой и валунами.

Конечноморенные образования вскрываются многими скважинами (16, 21, 23 и др.), а также наблюдаются в карьерах на северо-востоке и юге территории, в которых ведется разработка валунов и гравия в этих отложениях.

На отдельных участках, как, например, в районе г. Судиславля (обн. 3263), конечная морена является напорной. В составе этой морены участвуют как валунные несортированные отложения, так и включения (линзы) слоистого суглинка, песка и гравия.

Возраст описываемой морены обоснован в литературе предыдущими исследователями на основании изучения межледниковых торфяников, найденные на территории листа в 1936 г. Г. А. Благовещенским в районе г. Плёс в овраге Гремячка, которые в дальнейшем изучались многими исследователями, в том числе К. К. Марковым (1940), В. П. Гричуком (1946—1948, 1950, 1958 гг.), А. И. Москвитинным (1952 г.), Н. С. Чеботаревой и др.

Большим коллективом определителей, под руководством В. П. Гричук и М. П. Гричук, был установлен микулинский возраст межледниковых торфяников.

Описываемая морена залегает стратиграфически ниже отложений микулинского межледниковья. Об этом свидетельствуют примыкающие к ней слои, охарактеризованные пыльной микулинского возраста в овраге Гремячка (В. П. и М. П. Гричук) и в районе д. Греславка — несколько западнее г. Плёса (Г. А. Благовещенский). Кроме того, ее положение в разрезе над двумя моренами, разделенными двумя межледниковыми толщами, также подтверждает ее московский возраст.

ВОДНОЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОТСТУПАНИЯ МОСКОВСКОГО ЛЕДНИКА (flg, lgl₃II m)

К этим отложениям отнесены флювиогляциальные и ледниково-озерные образования, взаимозаменяющие друг друга по простиранию. В пределах района они имеют значительное распространение и слагают в основном задровую равнину. На юго-востоке территории они окаймляют конечноморенные образования и уходят за территорию листа. Встречаются они

также небольшими участками в северо- и юго-западной частях района на холмисто-грядовой равнине. Эти отложения образовались при отступании московского ледника и залегают на размытой поверхности московской морены, а вне зоны ее развития и на более древних породах.

Описываемые отложения не являются одновозрастными, но вследствие трудности их расчленения рассматриваются совместно. Вскрываются они скважинами (102, 119, 120, 126 и др.), прослеживаются в обнажениях по долинам рек. Представлены водно-ледниковые образования серовато-желтыми мелко- и среднезернистыми песками, часто глинистыми, с прослоями супесей, буровато-коричневыми суглинков и, реже, глин. В песках нередко встречаются мелкая галька и гравий кристаллических пород. Мощность их непостоянна и изменяется от 2,8 м в непосредственной близости от конечноречных образований до 10,3 м в восточной части района.

Минеральный состав описываемых отложений сходен с минеральным составом московской морены.

Средне- и верхнечетвертичные отложения

К средне- и верхнечетвертичным отложениям отнесен нерасчлененный комплекс отложений пригляциальных зон на водоразделах.

Нерасчлененный комплекс пригляциальных зон на водоразделах (ргII—III). Под этим названием выделяются отложения мощностью от 1 до 5 м, широко развитые на территории листа. Залегают они на водораздельных пространствах в виде непрерывного покрова и представлены суглинками желтовато-коричневыми, желтовато-бурыми и иногда серовато-желтыми, карбонатными и пористыми. Характерная особенность этих суглинков—ясно выраженная структура, в верхней части столбчатая, внизу—ореховатая. Изредка в суглинках встречаются валунчики, мелкая полимиктовая галька и гравийные кремнисто-кварцевые зерна.

Материалами предыдущих исследователей в районе г. Плès было установлено, что верхняя морена не является источником для образования покровных суглинков. Так В. П. Гричук в статье «Древние озерные отложения г. Плès» предполагает, что время образования покровных суглинков относится к эпохе валдайского оледенения. Тот факт, что описываемые образования покрывают отложения и формы рельефа, связанные с днепровским и московским оледенениями, свидетельствует о более позднем их формировании.

Верхнечетвертичные отложения

Среди верхнечетвертичных образований выделяются аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения речных долин Волги, Шачи, Андобы, Мезы и др.

ОЗЕРНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ НАДПОИМЕННОЙ ТЕРРАСЫ (Ial (2t) III)

Рассматриваемые отложения развиты преимущественно по правобережью долины р. Волги на ее меридиональном отрезке в районе дд. Чернопенье, Коростелево и г. Приволжска, узкой полосой они прослеживаются по левому склону долины в районе дд. Юрьево, Козловы Горы, а также на севере района по долинам рек Андобы и Мезы.

Озерно-аллювиальные отложения (мощность 30 м) залегают на московской или днепровской моренах, межморенных отложениях и на породах дочетвертичного возраста. Представлены они главным образом тонкозернистыми кварцевыми горизонтально- и косослоистыми песками и глинами. Глины светлые и темно-коричневые, тонкослоистые, с прослоями, обогащенными органическими остатками, иловатые; иногда вся толща представляет собой однообразно тонкослоистую супесь или состоит из тонких (1—1,5 мм) прослоев гумусированной супеси и песка. В районе дд. Козловы Горы и

Греславка среди тонкозернистых желтовато-серых и серых разностей песка встречены прослои торфа мощностью до 0,7 м.

Микроморфологические исследования глин выявили, что основную массу шлифа составляет глинистый материал (50—60%), собранный в чешуйчатые агрегаты размером до 0,05 мм. В породе присутствуют мелкие (до 0,1 мм) сгустки органического вещества черного цвета. Алевроитовая примесь в количестве 10—15% представлена зернами кварца, чешуйками хлорита, полевыми шпатами, обломками ожелезненных пород. Кальцит присутствует в виде мелких неправильных зерен в количестве около 20—25%.

Спорово-пыльцевой спектр разреза у д. Козловы Горы обнаруживает сходство с микулинским. В слоях разреза, характеризующих оптимум, присутствует пыльца дуба (16%), липы (14%), вяза (до 34%), орешника (43%). Показателен разрез у д. Греславки. Спорово-пыльцевые анализы этого разреза, проведенные В. П. Гричуком (1942 г.), позволили выявить принадлежность этих осадков к микулинским. На соседней с запада территории в описываемых отложениях найдена редкая фауна униирид, среди которых определены: *Piedium* sp., *Sphaerium* sp. cf., *Sphaerium Corneum* L.

ОЗЕРНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ I НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ (Ial (It) III)

Аллювиальные отложения первых надпойменных террас (мощность от 3,5 до 12,5 м) развиты по долине р. Волги и ее притокам — рекам Покше, Стежере, Шаче, Сунже, Локше, Кистеге, а также по левым притокам р. Костромы — рекам Мезе и Андобе. Наиболее полно эти отложения развиты в северо-западной части территории, на меридиональном отрезке долины р. Волги от северной рамки планшета до пос. Красное на Волге.

Представлены они внизу в основном разнозернистыми песками иногда с гравием и галькой осадочных и кристаллических пород, которые выше по разрезу часто сменяются мелко- и тонкозернистыми серыми и темно-серыми часто косослоистыми песками. Чаше всего верхняя часть разреза выражена переслаиванием супесей, суглинков с песками пойменной или старичной фации. Нередко среди песков и супесей наблюдаются маломощные (0,3—0,5 м) прослои торфа и обуглившиеся растительные остатки.

Кроме того, здесь же, преимущественно в юго-западной части территории листа, в долине р. Волги встречаются озерные осадки, заполняющие, по-видимому, проточные озеровидные западины, соответствующие по уровню и времени образования первой надпойменной террасе.

Представлены они переслаивающимися иловатыми супесями, суглинками и песками, иногда ленточными глинами серой, коричневатой, голубоватой и зеленоватой-серой окраски.

Залегают аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения, в зависимости от глубины вреза на морене московского и днепровского оледенения, на межморенных отложениях, а местами они ложатся непосредственно на коренные породы.

Спорово-пыльцевой состав этих отложений изучался из верхней части (до 6 м) разрезов на р. Мезе у д. Бычиха (обн. 1725) и д. Стрелково (обн. 3206).

Полученный спорово-пыльцевой спектр из разреза у д. Бычиха (обн. 1725) относится к лесному типу, так как пыльца древесных пород почти повсеместно преобладает над пылью травянистых и спорами. Из диаграммы видно, что нижняя часть отложений (глубина 3,5—4,4 м) формировалась в условиях господства березовых и сосновых лесов. Участие в спектре широколиственных пород невелико, не более 5% от суммы древесных.

Среди широколиственных пород преобладает пыльца липы (до 45%), кверху по разрезу увеличивается содержание пыльцы ольхи до 22—24%, а процент широколиственных пород наоборот уменьшается. Таким образом, вслед за максимумом широколиственных пород в спектре наблюдается увеличение пыльцы ольхи.

Здесь можно выделить так называемую зону ольхи (в интервале 1,7—3,4 м), где ее пыльца содержится в количестве 35—80% от суммы древесных пород. Выше по разрезу наблюдается уменьшение пыльцы ольхи и увеличение процентного содержания пыльцы ели. На глубине 0,8—0,5 м зафиксирован максимум пыльцы ели, по всей вероятности «верхний».

Характер спектра, полученного в результате анализа образцов, свидетельствует о формировании отложений во второй половине верхнего плейстоцена.

В торфянистых прослоях и заторфованных супесях в долине р. Кера в районе д. Капустино в обн. 158 встречена фауна моллюсков, определенная Я. И. Старобогатовым *Planorbis planorbis* (L.), *Anisus contortus* (L.), *Aplexa hypnorum* (L.), *Valvata Cristata* Müll.

Современные отложения

К этим отложениям относятся последленинские образования, представленные аллювиальными отложениями пойм, болотными и элювиально-делювиальными образованиями и субтерранеоаквальные (отложения источников — известковые туфы). Последние два не показаны.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (al IV)

Развиты по поймам рек и в тальвегах крупных балок. Состав пойменных отложений отличается значительной изменчивостью как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Верхняя часть разреза чаще всего представлена серыми и голубовато-серыми суглинками и супесями и иловатыми серовато-синими глинами. В нижней части разреза залегают преимущественно разнородные часто гравелистые пески с галькой осадочных и кристаллических пород. Современные пойменные отложения содержат иногда погребенные торфяники с полусгнившими растительными остатками. Залегают они на четвертичных и на дочетвертичных отложениях. Во многих случаях они перекрывают торфяно-болотными отложениями.

Мощность их изменяется от 3,5 м (скв. 70) в южной части территории до 14 м (скв. 39) в центральной, наибольшие мощности описываемых отложений приурочены к долине р. Волги.

БОЛОТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (b IV)

К отложениям этого типа относится сапропель, который образуется в озерах за счет отмирающего и осаждающегося на дно планктона, и торф. Образование последнего продолжается и в настоящее время, особенно в восточной и северо-восточной частях территории. Распространены эти отложения в виде островов по водоразделам и в долинах рек.

Торф черного и буровато-черного цвета в основном имеет высокую степень разложения, иногда содержит линзовидные прослои мелко- и разнородных песков, иловатых супесей и суглинков. Мощность этих отложений достигает 6—8 м.

ЭЛЛЮВИАЛЬНО-ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Элювиально-делювиальные отложения широко развиты по склонам речной и овражно-балочной сети. Состав и цвет этих отложений весьма разнообразен и зависит от характера подстилающих пород и от пород соседних возвышенных участков. Среди этих образований преимущественно развиты суглинки, супеси и пески.

Мощность отложений от 1 до 3 м.

СУБТЕРРАЛЬНО-АКВАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (ОТЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ)

Встречаются по обоим берегам р. Волги и ее притокам и представлены известковыми туфами. Чистые разности туфов пересланяются с песчаными и илистыми туфами. Цвет преобладает белый, светло- или желтовато-серый. Иногда известковые туфы сильно пропитаны окислами железа ржаво-бурой окраски. В рыхлых нежелезненных разностях туфа часто встречается (обн. 31, 115) тонкостенная фауна, среди которой Я. И. Старобогатовым определены: *Helicella striata* Müll., *Succinea* sp. *Succinea putris*, *Lymnaea palustris*, *Succinea elegans* Rissa (*Pleifferi*), *Galba palustris*.

Максимальная мощность туфов 4,5 м.

Спорово-пыльцевой спектр известковых туфов изучался в обн. 67, расположенном у д. Петрушино.

Согласно результатам спорово-пыльцевого анализа, формирование описываемых отложений охватывает две фазы.

1) фазу сосновых лесов со значительным участием в растительном покрове березы с примесью широколиственных пород,

2) фазу широколиственных пород, при которой большое распространение имели такие древесные породы, как липа и вяз. Довольно широкое распространение занимали и березовые леса.

В целом полученный спектр сходен со спектрами первой половины голоцена, причем, первая фаза в развитии древесной растительности ясно выражена на всех диаграммах среднерусского типа и относится, по М. И. Нейштадту, к раннему голоцену.

Вторая фаза сходна со средним голоценом. Максимальное развитие широколиственных пород свидетельствует о наступлении температурного оптимума в голоцене.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория расположена в приосевой части юго-восточного борта Московской синеклизы — наиболее крупной отрицательной структуре Русской платформы, особенно резко выраженной в рельефе фундамента.

Синеклиза осложнена погребенными поднятиями, часто ограниченными разломами, ориентированными согласно с направлением ее оси. Ось синеклизы следует севернее территории листа через район г. Ярославль на северо-восток к г. Чухломе. Наиболее погруженная часть синеклизы расположена в районе Чухломы, где поверхность пород фундамента, по данным сейсморазведки, устанавливается на глубине минус 4200—4400 м. К юго-западу осевая часть разделяется на две ветви, одна из которых проходит в 30—40 км севернее листа 0-37-XXIV. В связи с региональным наклоном оси синеклизы к востоку, поверхность кристаллического фундамента здесь приподнята до абс. отметки — 3400—3600 м.

Территории листа в рельефе фундамента соответствует крупное валообразное поднятие в его рельефе, протянувшееся по линии Кострома — Судиславль — Антропово. Это поднятие, получившее наименование Костромского, охватывает большую северную часть территории листа, отделяясь с юго-востока Кинешемским прогибом, где глубина фундамента по сейсморазведке (Е. Ф. Савичева, 1963 г.) и электроразведке ЗСМ (А. А. Шейкман, 1963 г.) превышает 3400 м. По оси поднятия залегание фундамента определяется на глубине 2800—3200 м.

Костромское поднятие находит отражение и в строении пород осадочного комплекса, но оно значительно выположено. Судя по мощности осадков, лежащих от поверхности фундамента до отражающих горизонтов в девоне, величина их значительно возрастает в ограничивающих поднятие прогибах. На основании структурных карт, построенных по отражающим горизонтам в девоне и перми (Ф. З. Аксельрод, Е. С. Богомובה, 1963 г.) в районе Судиславля в этих осадках фиксируется локальная складка типа брахи-

антиклинали размером 12×6 км, ориентированная на северо-запад, амплитуда ее в пределах девона около 25 м, перми — не превышает 15 м.

Формирование положительных структурных элементов в пределах территории листа можно разделить на два этапа. Образование крупного валоподобного поднятия в рельефе фундамента и додевонской осадочной толще, ориентированного в северо-восточном направлении, и формирование более мелких структур осадочного комплекса в послепермское время, ориентированных в северо-западном направлении.

По кровле нижнего триаса сводовая часть поднятия осложнена двумя небольшими куполами размером 12×6 и 10×4 км, амплитудой 10—12 м, а само поднятие несколько смещается к северо-западу от г. Судиславль. Максимальная высота кровли нижнего триаса в районе д. Шахово (см. рисунок) составляет 54 м. К западу от Судиславльского поднятия по кровле нижнего триаса выделяется более четкое поднятие Октябрьское. Оно имеет почти широтное простираание, размер свода 25×16 км, амплитуда 25 м. В контуре изогипсы со значением 40 м Октябрьское и Судиславское поднятия составляют одну общую структуру размером 50×25 км при амплитуде 25 м. Более высокая часть свода расположена у западной рамки планшета в районе с. Октябрьский. Кровля нижнего триаса залегает здесь на абс. отм. плюс 64 — плюс 166 м. С запада и юга это поднятие ограничено резко выраженной в рельефе Халипинской депрессией, в пределах которой значительная часть отложений нижнего триаса размыта и их кровля залегает непосредственно под четвертичными отложениями на абс. глубине — 27 м (скв. 2). В скв. 121, расположенной в 2 км западнее границы описываемой территории на левом берегу р. Волги, против с. Юрьево она вскрыта на абс. отметке — 110 м. Халипинская депрессия тектонического происхождения в четвертичное время была в значительной мере углублена эрозионными процессами, выразившимися в глубоком размыве кровли нижнетриасовых отложений. Эта древняя тектоническая депрессия прослеживается далее на северо-восток, огibtает Судиславское поднятие и в районе истоков р. Сеньдега раздваивается на два прогиба.

В центральной части территории листа в районе дд. Лихачево, Авдотьино триасовые отложения перекрыты более молодыми образованиями мезозоя и его поверхность не подвергалась процессами эрозии и денудации. По расчетным данным кровля нижнего триаса на северо-востоке в районе скв. 10 у д. Брызгалиха залегает, примерно, на абс. глубине +7 м. Таким образом, общее погружение кровли нижнего триаса на восточном крыле Судиславского поднятия составляет 47 м. К юго-востоку от Судиславского поднятия в районе с. Гордениха намечается следующее локальное поднятие, Горденхинское, основная часть которого расположена восточнее описываемой территории. Поднятие имеет широтное простираание, его амплитуда достигает по отношению к южному погружению 43 м, а к северному 49 м. Южнее Халипинской депрессии располагается группа Приволжских поднятий. В неё входят Приволжская и Наволокская структуры. Первая из них расположена в юго-западной части территории и заходит на территорию листа лишь своим северным периклиналильным окончанием. Простираание приволжского поднятия — меридиональное, размер свода в пределах листа 22×8 —10 км, амплитуда по отношению к ограничивающему его с востока Шачинскому прогибу достигает 38 м в районе скв. 26 и 4 у д. Ширяхи и увеличивается к юго-востоку до 103 м в районе скв. 7 д. Иваниха. Максимальные отметки размытой поверхности нижнего триаса у скв. 5 у с. Хомутово составляет 99 м. Погружение на северном периклиналильном окончании структуры в сторону осовой части Халипинской депрессии достигает 210 м.

Наволоцкое поднятие расположено в южной части описываемой территории. Его наиболее приподнятая часть выделяется на правом берегу р. Волги. Простираание поднятия широтное, размер свода 45×10 —20 км. Восточное периклиналильное окончание расположено за рамкой описываемой территории. Наволоцкое поднятие ограничено с севера широтной Халипинской, а с юго-запада Шачинской депрессиями. Глубина погружения кровли нижнего триаса соответственно до абс. отметки 30—35 м на севере и до минус 4 м на юге

(скв. 7). Более крутое южное крыло. Размытая поверхность нижнего триаса залегает в своде Наволоцкого поднятия на абс. высоте около 100 м.

Таким образом, несмотря на то, что верхняя часть нижнетриасовых отложений на юге описываемой территории подвергалась четвертичной эрозии, превышение сводов группы Приволжских поднятий над Судиславско-Октябрьским поднятием превышает 35—45 м, а если учесть амплитуду размыва, то абс. превышение их будет значительно больше 50 м. Это положение отражает и общую структуру района по поверхности кристаллического фундамента, подъем которого в сторону Волги от осевой зоны московской синеклизы, проходящей через Чухлому, выражается амплитудой 1000 м.

По верхнеюрским отложениям мезозоя сохраняется господствующее положение в тектоническом рельефе группы Приволжских поднятий, но морфология Судиславского поднятия выражена менее четко.

По кровле нижнемеловых отложений более рельефно выделяется западный купол Судиславского поднятия. Его амплитуда составляет 13 м. Четко намечается Гордеинхинское поднятие на востоке.

В отличие от структурного плана по поверхности нижнего триаса, по нижнемеловым отложениям намечается подъем к северу от Октябрьского и Судиславского поднятий.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Формирование современного рельефа описываемой территории обусловлено доледниковым рельефом. Доледниковый рельеф, представленный преимущественно денудационными и эрозионными формами, был сnivelирован и погребен ледниковыми и водноледниковыми осадками, создавшими современный рельеф, выраженный следующими типами.

I. Рельеф ледниковой аккумуляции:

пологохолмистая моренная равнина днепровского оледенения, пологохолмистая моренная равнина московского оледенения, холмистая конечноморенная гряда московского оледенения.

II. Рельеф водноледниковой аккумуляции:

плоская задровая равнина московского оледенения.

III. Рельеф речной и озерной аккумуляции:

вторая надпойменная терраса р. Волги, первые надпойменные террасы, поймы.

РЕЛЬЕФ ЛЕДНИКОВОЙ АККУМУЛЯЦИИ

Пологохолмистая моренная равнина днепровского оледенения имеет ограниченное распространение на юго-востоке территории листа. Она образована основной мореной. Поверхность ее подверглась денудации, расчленена овражно-балочной сетью и характеризуется невысокими абсолютными отметками 110—120 м.

Пологохолмистая моренная равнина московского оледенения занимает третью часть территории листа. Рельеф ее сформирован в ледниковое время, мало изменен последующими эрозионными и денудационными процессами.

Поверхность равнины с пологими холмами характеризуется абс. отметками 130—160 м. Понижения между холмами заболочены. Долины современных рек нередко наследуют понижения между холмами, используя заболоченные массивы как источники и области питания. Современные долины, с очень слабо разветвленными бассейнами рек, в том числе и долина р. Волги на отрезке сел Юрьево — Красное на Волге, пересекает эту равнину с юго-запада на северо-восток.

Холмистая конечноморенная гряда московского оледенения шириной 15—20 км, протягивается через всю территорию с северо-востока на юго-запад до г. Приволжска. В литературе она получила название Плёс-Галичской гряды. В районе г. Судиславля от этой гряды в северо-западном направлении до г. Костромы также прослеживаются конечноморенные холмы и гряды.

Они хорошо выражены на водоразделах рек Андобы и Мезы, Мезы и Волги, а также вдоль долины р. Мезы. Их слагают пески, супеси и суглинки с прослоями гальки, гравия, щебня и валунов. Вся толща имеет сложную косую, горизонтальную и перекрестную слоистость. Холмистая конечноморенная гряда московского оледенения характеризуется абс. отметками 180—200 м, а отдельные холмы размером $0,5-0,2 \times 0,4-0,1$ км поднимаются выше 200 м (214 м у с. Сабурь). Относительная высота холмов над понижениями и котловинами, широко распространенными между холмами, 15—25 м. Холмы разбросаны в одиночку, но чаще всего они располагаются группами или в виде цепочек, окружая замкнутые плоские котловины, понижения различной неправильной формы. Во всех этих понижениях и котловинах сформировались обширные болотные массивы. Многие болота — реликты заросших ледниковых озёр или слабо врезанных русловых стариц временных ледниковых потоков. Впоследствии развивающаяся гидрографическая сеть использовала эти болотные массивы как области питания, а понижения и замкнутые долины, оставшиеся от временных ледниковых потоков на отдельных участках определили направление долин, формирующихся после московского оледенения. Эта картина очень хорошо выражена в долинах волжских притоков рек Пошки, Стежеры, а также рек Андобы и Мезы притоков р. Костромы.

В настоящее время Плёс-Галичская конечноморенная гряда является водораздельной возвышенностью, с которой берут начало и прорезает её притоки рек Волги и Костромы, текущие на северо-запад. Можно предполагать, что северо-западная и Плёс-Галичская гряды конечных морен являются отражением двух стадий московского оледенения.

РЕЛЬЕФ ВОДНОЛЕДНИКОВОЙ АККУМУЛЯЦИИ

Плоская зандровая равнина московского оледенения занимает юго-восточную часть территории, протягиваясь широкой полосой с северо-востока на юго-запад перед Плёс-Галичской конечноморенной грядой, а также прослеживается она в юго-западном углу территории, как бы окаймляя с запада меридиональный отрезок р. Волги.

Описываемая равнина характеризуется абс. отметками 120—140 м и имеет слабый уклон к р. Волге. Эта почти идеальная равнина с едва выраженной волнистостью, обусловленной небольшими, продолговатыми, заболоченными понижениями, выработанными временными потоками, стекавшими с отступающего московского ледника. В краевой зоне плоской зандровой равнины, у сочленения её с Плёс-Галичской конечноморенной грядой, в этих понижениях-ложбинах стока вод московского ледника сформировались болотные массивы. Притоки р. Волги в значительной степени расчленили равнину, придав ей эрозионный рельеф. Долины рек, прорезающие равнину имеют общее направление с северо-северо-востока на юго-юго-запад и на отдельных участках наследуют ложбины стока временных ледниковых потоков.

Граница сочленения конечноморенной гряды с зандровой равниной является водораздельной линией между притоками р. Волги, текущими на северо-запад и юго-восток. Зандровая равнина сформировалась в условиях приледникового разлива и водных ледниковых потоков, сливающихся между собой во время наиболее интенсивного таяния ледника.

РЕЛЬЕФ РЕЧНОЙ И ОЗЕРНОЙ АККУМУЛЯЦИИ

Геоморфологическое строение долины р. Волги на территории листа неодинаковое. На меридиональном участке, от с. Юрьево до с. Красное на Волге равнина симметричная, террасированная. В рельефе выражены две надпойменные террасы. Пойма в связи с подпором, расположенным ниже Городецкой плотины, затоплена. На широтном отрезке р. Волги между сс. Сунгурово и Наволоки коренные склоны долины близко подходят к руслу, нередко обрываются к р. Волге или отделены от нее узким бичевником. Они сильно изрезаны короткими оврагами и промоинами с круто падающими дни-

щами. Терраса на этом участке долины — с небольшими обрывами и с узкими поверхностями или с крутыми короткими склонами или обрывами.

Вторая надпойменная терраса развита преимущественно на правобережье долины в районе дд. Чернопенье — Осташево — Пирогово — г. Приволжск и частично узкими прерывистыми полосами прослеживается по левому склону долины в районе сс. Козловы Горы и Греславка.

Долина р. Волги на юго-западе территории между с. Пирогово и г. Приволжском очень расширена и имеет характер озерной котловины. Вторая озерная терраса в районе г. Приволжска достигает наибольшей ширины — 16 км, ширина ее в самом узком месте около 5 км. Высота поверхности террасы над меженным урезом Волги 28—30 м (до подпора). Поверхность террасы сильно расчленена притоками р. Волги и овражно-балочной сетью. От современного русла р. Волги вторая терраса отделена I надпойменной террасой. Геологический разрез II надпойменной террасы представлен толщей озерных и озерно-аллювиальных отложений мощностью 20—25 м, подстилающихся мореной. Спорово-пыльцевые спектры их (Греславка, Козловы Горы) указывает на микulinский возраст этих отложений.

Вторая озерная терраса рек Андобы и Мезы распространена в верховьях этих рек и поднимается на 6—8 м над их меженным уровнем. Ширина её поверхности 0,5—5 км. Поверхность террасы почти не расчленена современной гидрографической сетью, но осложнена понижениями (глубиной до 1,5—2,5 м), вероятно, оставшимися от неперуглубленных участков бывшего дна озера. В настоящее время в этих понижениях сформировались болота. От современного русла р. Андобы и р. Мезы озерная терраса отделена I надпойменной террасой и поймой.

Первая надпойменная терраса р. Волги поднимается над её урезом на 12—17 м (до подпора). Ширина её поверхности достигает 6—8 км. Поверхность террасы осложнена дюнными холмами, поднимающимися над ровной поверхностью террасы на 2—4 м. Холмы местами протягиваются параллельно современному руслу Волги. Теперь они закреплены лесной и травянистой растительностью. Долины притоков р. Волги, значительно расчленяющие территорию листа, молодые, неширокие, с крутым продольным профилем. В них развита только одна надпойменная терраса; преимущественно в излучинах рек, где имеет наибольшую ширину.

Притоки рек Костромы, рр. Мезы и Андобы берут начало из болотных массивов, расположенных на Судиславль-Костромской конечноморенной гряде. Поперечный профиль их долин, с развитыми широкими (до нескольких километров) террасами, не соответствует их современным водотокам.

Первая надпойменная терраса реки Андобы и Мезы поднимается до 8 м над урезом реки, ширина ее 2—7 км, поверхность террасы сильно заболочена. Широкие долины этих рек унаследованы от флювиогляциальных потоков или ледниковых озерных котловин, впоследствии спущенных.

Пойма р. Волги в связи с гидротехническим строительством затоплена. Реки Меза, Андоба, а также все правые и левые притоки р. Волги (реки Покша, Стежера, Шача, Сунжа, Сендега и др.) имеют отчетливо выраженный уровень поймы. Высота поймы до 4—6 м, ширина ее не превышает 0,2—0,4 км. Поверхность поймы ровная, чаще кочковатая, заболоченная. Формирование рельефа поймы продолжается и в настоящее время.

Крутые берега р. Волги и ее притоков размываются особенно сильно в период весеннего паводка. Интенсивнее размываются берега на участках местного действия паводковых и подземных вод.

Современная эрозийная деятельность проявляется в некоторых оврагах, в верховьях которых образуются крутые обваливающиеся стенки, а на дне их уступы.

Оползни приурочены в основном к участкам развития юрских и меловых пород, предельных глинами и песками. Такие оползни наблюдались у с. Красные Покши и у с. Пушкино. Восточнее г. Плеса оползни встречаются как по правому, так и по левому берегам р. Волги. Пораженная оползнями прибрежная зона имеет всхолмленную бугристую заболоченную поверхность, с

общим уклоном к руслу. Высота бугров 0,5—1 м. В отдалении от берега бугры достигают высоты 3—5 м, с опрокинутой в обратную сторону склона поверхностью.

В оврагах правого и левого берегов Волги у г. Плёса наблюдаются как древние (не действующие), так и молодые оползни. Наиболее активное их проявление связано, очевидно, с выходами подморенного водоносного горизонта, водоупором для которого служат глины верхнеюрского возраста.

Болота развиты на водоразделах в пределах распространения верхней морены в северной и северо-восточной частях территории, а также на поверхности зандровой равнины. По правому берегу Волги, в районе д. Сухоногово, имеется большое, так называемое Сухоноговское болото, которое располагается на нижней днепровской морене. По мнению Красюка болота этого типа образовались в котловинах ледниковых озёр, в результате их дренажа, высыхания и зарастания в настоящее время болотной растительностью.

Поверхность I и II надпойменных террас в ряде мест также заболочена и покрыта осокой. Здесь образуются небольшие болотные массивы по зарастающим старичным озёрам.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Основные черты рельефа территории сложились в доледниковое время. Наиболее высокие денудационные поверхности доледникового рельефа расположены в северной и в восточной частях описываемой территории. Эта денудационная поверхность характеризуется абс. отметками 160—180 м. Она разобшита на три массива широкими понижениями с общим уклоном на север. Эти понижения наследуют современные долины рек Мезы и Андобы. Кроме этих форм, выраженных в рельефе, на территории листа развиты погребенные формы дочетвертичного и нижнечетвертичного рельефа, не получившие чёткого отражения на дневной поверхности. К ним относятся две доледниковые ложбины. В центральной части района доледниковая долина направлена с северо-востока на юго-запад. Абсолютные отметки продольного профиля её, в пределах описываемой территории изменяются от 120 до минус 27 м. Вторая значительная ложбина с абс. отметками — 4 м расположена в южной части территории. Эти две глубокие ложбины отделены друг от друга возвышенной денудационной поверхностью, характеризующейся абс. отметками от 80 до 115 м. Описываемая территория покрывалась окским, днепровским и московским ледниками, отложившими три горизонта морены, которые разделены межледниковыми озёрно-болотными и аллювиальными отложениями. Самая нижняя (окская) морена сохранилась только в углублениях древнего рельефа, но две верхние (днепровская и московская) залегают почти повсеместно. С аккумулятивной деятельностью московского ледника и его талых вод связано образование моренно-грядового и моренно-холмистого рельефа и пологохолмистой зандровой равнины.

Ледниковый рельеф сильно расчленен эрозией. Эрозия сетью развивалась в несколько приемов, о чём свидетельствуют прослеживающиеся в долинах рек Волги и её притоков две надпойменные террасы. Ледник и развивающаяся в четвертичную эпоху гидрографическая сеть первоначально наследовали доледниковый рельеф, но при последующей аккумуляции и эрозии полностью его изменили, создав современный эрозийно-аккумулятивный рельеф, описанный выше.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из выявленных полезных ископаемых на территории листа встречаются: торф, фосфориты, кирпичные глины, строительные пески, песчано-гравийно-валунные отложения, формовочные пески.

Все перечисленные полезные ископаемые приурочены главным образом к отложениям четвертичной системы; с дочетвертичными, юрскими и меловыми связаны лишь месторождения фосфоритов и формовочных песков.

Наибольшее распространение среди перечисленных полезных ископаемых имеют песчано-гравийные отложения и залежи торфа. На карту полезных ископаемых нанесено 74 месторождения полезных ископаемых; 19 песчано-гравийных отложений и 42 торфяных, 11 легкоплавающих глин и 2 фосфоритов. Сведения о них приводятся в прилагаемых к записке таблицах.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Торфяные месторождения на территории листа широко распространены и развиты почти на всех элементах рельефа. На карте нанесены только месторождения с запасом торфа более 500 т/м³. Наибольшее количество торфяных массивов расположено в северной и северо-восточной частях территории, в области развития озёр и речных долин. На территории листа известны залежи торфа верхового, низинного, переходного и смешанного типов. Площадь залежей торфа до 500 га, в одном случае достигает 1431 га. Мощность торфа не превышает 6—8 м, в среднем 1—4 м. Средняя степень разложения торфа промышленных месторождений колеблется от 43 до 60%. Средняя зольность от 4,5 до 16%, средняя теплотворная способность от 4684 до 5589 кал, средняя естественная влажность от 85,9 до 87,2%, средняя пнистость от 0,22 до 0,54%. Минеральные включения в отдельных залежах торфа представлены охрами и вивианитом. В нижних слоях торфяных залежей изредка отмечаются сапропелевые прослои мощностью до 1—2 м, которые нередко повышают зольность торфа и являются одним из препятствий при добыче топливного торфа. Обработка промышленных месторождений торфа производится механизированным способом.

Наиболее крупные месторождения торфа, имеющие народно-хозяйственное значение — Поверстное, Филипповское, Сухоноговское и другие.

Поверстное месторождение (70) — месторождение низинного типа. Расположено на правом берегу р. Волги в верховье р. Тезы между дд. Козлово Болото и Яковлевское.

Площадь промышленной залежи 530 га. Максимальная мощность до 7,3 м, средняя — 2,32 м. Торф осоково-древесный, темно-коричневый. Средняя степень разложения 50%, средняя зольность 16%, теплотворная способность 4684 кал (на абсолютно сухое вещество), средняя влажность торфа в массиве 87,2%, товарного торфа 45—50%. Плотность невысокая и составляет — 0,22%.

Запас торфа-сырца 13,5 млн. м³. Торф используется как топливо.

Филипповское месторождение (27) — месторождение низинного типа. Расположено в районе д. Филиппово. Площадь промышленной залежи 417 га. Максимальная мощность торфа 3,6 м, средняя 1,77 м, средняя степень разложения 43%, средняя зольность 9,3%, средняя естественная влажность 85,9%. Теплотворная способность залежи в среднем составляет 5248 кал. Средняя степень пнистости 0,54%. Запас торфа-сырца 6,9 млн. м³. Торф используется как топливо.

Сухоноговское месторождение (40) расположено на правом берегу р. Волги близ д. Сухоногово. Площадь торфяной залежи 291 га. Торф залегает с поверхности. Залежь сложена торфами верхового и низинного типа. Максимальная мощность торфа 5,4 м, средняя 2,38 м. Средняя степень разложения 60%, средняя зольность 45%, теплотворная способность 4893—5589 кал. Запас торфа-сырца 3,9 млн. м³. Торф используется главным образом как топливо, частично как удобрение.

Ряд других промышленных месторождений, приведенных в сводной таблице, обеспечивают топливом местную промышленность. Более мелкие залежи торфа разрабатываются ближайшими колхозами, которые используют его как удобрение.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Фосфориты

Небольшие месторождения фосфоритов распространены в районе р. Кистеги, левого притока р. Волги. Наиболее крупные месторождения: Кистеговское и Солдожское. Фосфоритовые слои этих месторождений приурочены к контакту верхнеюрских и нижнемеловых отложений от верхнего кимериджа до нижнего валанжина включительно.

Кистеговское месторождение (2) расположено по обоим берегам р. Кистеги (левого притока р. Волги) в районе дд. Водомерово, Родинское, Лопатино, Милитино и состоит из трех участков. Мощность фосфоритового слоя, представленного конгломератом, колеблется от 0,3 до 0,48 м, в среднем 0,38 м. Продуктивность концентрата класса +4 мм 412 кг/м², исходной руды 607 кг/м², содержание P₂O₅ в концентрате класса +4 мм 26%, в исходной руде 16,7%, выход концентрата в исходной руде 68%. Мощность вскрыши до 40 м. Вскрышные породы почти везде обводнены, что препятствует разработке открытым способом. Ориентировочные запасы фосфоритов (по влажной исходной руде) на площади 43,96 га составляют 241 тыс. т. Кистеговское месторождение до 1932 г. интенсивно разрабатывалось как единичными кустарями, так и государственными добывающими предприятиями. Разработка приостановлена из-за высокой себестоимости руды, добываемой подземным, реже открытым способом, а также сложности ее обработки. В настоящее время месторождение не эксплуатируется.

Солдожское месторождение (3) расположено к юго-востоку от д. Маймонтовки на р. Солдожке (левый приток р. Волги). Полезная толща представлена надфосфоритовым слоем мощностью 0,25 м, вскрытым лишь в юго-восточной части месторождения; крепким конгломератом на железисто-глауконитовом цементе мощностью 0,06—0,65 м, в среднем 0,32 м. В зонах с небольшой вскрышей (до 5 м) этот слой заметно разрушен, слабо обводнен, а севернее разведанной площади залегает ниже отметок уреза р. Солдожки.

Продуктивность фосфоритов по сухой исходной руде первого слоя — 388 кг/м², второго — 379 кг/м², а в среднем по месторождению — 444 кг/м². Содержание P₂O₅ в исходной руде 8,14—13,47%. Солдожское месторождение имеет сложные горно-технические условия. Основная часть фосфоритового горизонта залегает на глубине от 40 до 45 м, ниже уровня р. Солдожки, в связи с чем фосфориты полностью обводнены. Запасы фосфоритов подсчитаны на площади 18,82 га по сухой исходной руде надфосфоритового и II фосфоритового слоев по категории С₂ в количестве — 83,6 тыс. т. В узкой прибрежной полосе р. Солдожки, характеризующейся небольшой мощностью вскрыши (до 12 м), фосфориты пригодны для открытой разработки, но ввиду небольших запасов не могут быть рекомендованы для освоения. Запасы фосфоритов по Солдожскому месторождению числящиеся на 1 января 1963 г. в количестве 1304 тыс. т исключаются из табличной части баланса, как не имеющие практического значения.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глины кирпичные

Практическое значение для производства кирпича, черепицы и гончарных изделий имеют легкоплавные глины и суглинки четвертичного возраста — покровные, реже моренные.

Несмотря на широкое распространение покровных суглинков, количество разведанных месторождений ограничено. Наиболее значительны из мелких промышленных месторождений — серковское и филиппевское.

Серковское месторождение (62) расположено на левом берегу р. Волги близ д. Черемисово. Продуктивная толща представлена по-

кровными пылеватými суглинками, залегающими под почвой. Мощность толщ колеблется от 0,3 до 4 м. Гранулометрический состав суглинков характеризуется следующими цифрами: фракция крупнее 1 мм от 3,64 до 0,34%, фракция от 1 до 0,05 мм — 47,20 — 13,1%, частицы размером 0,05—0,005 мм — 68,8—39,2%, глинистой менее 0,005 мм — 20,4—11,3%. Засоренность более крупным материалом незначительна. Число пластичности от 8 до 14,5 при среднем показателе 11,08 что позволяет относить описываемые суглинки ко II классу пластичности. Средний химический состав: кремнезема в суглинках содержится — 76,2%, глинозема — 11,06%, железистых примесей — 3,94%, окиси кальция — 0,94%, окиси магния — 1,38%. Потери при прокаливании — 3,56%. Температура обжига 900—920° С. Формовочная способность удовлетворительная, обладает средней чувствительностью к сушке.

По общему содержанию плавней (окиси железа, кальция, магния и щелочей) суглинки относятся к категории легкоплавких.

Запасы суглинков Серковского месторождения на 1 января 1963 г. по категории А—263 тыс. м³, С₁—417 тыс. м³.

Филиппцевское месторождение (28) расположено в 22 км восточнее г. Костромы, в 0,5 км от ж.-д. ст. Дровинки. Продуктивная толща представлена моренными суглинками московского оледенения, залегающими под почвенным покровом или под слоем 0,6—1,3 м флювиогляциальных песков. Суглинки неоднородны по своему составу, имеют много обломочного материала, что является отрицательным при производстве кирпича. Чаше эксплуатируется верхняя часть моренных суглинков, менее насыщенная галькой и валунами. Мощность моренных суглинков от 2,3 до 7,5 м.

По гранулометрическому составу основная часть продуктивной толщ относится к суглинкам средним и тяжелым. Содержание глинистых частиц колеблется в пределах 11—40%, песка — 67%, пыли 12,58%, гравия 0,2—0,9%. Суглинки тощие со значительными примесями пыли второго класса пластичности, малочувствительной к сушке. Химический состав суглинков не определяется. Обжиг кирпича производится при температуре 950° С. Изделия после обжига удовлетворяют требованиям ГОСТ на водопоглощение и морозостойкость. Запасы кирпичных суглинков на 1 января 1963 г. по категории В—244 тыс. м³.

В связи с выборочной добычей сырья в пределах горного отвода, запасы суглинков обеспечивают работу завода всего на один год. Геологоразведочными работами дополнительных кондиционных запасов сырья в районе завода не выявлено.

Галька и гравий

На территории листа обломочные породы распространены широко. Генетически они относятся главным образом к водноледниковым отложениям московского и днепровского оледенений, реже к древним и современным аллювиальным образованиям.

Для водноледниковых образований характерно совместное залегание песков, гравия и валунов. Пески характеризуются неоднородным составом. Гравий и валуны рассеяны в породе неравномерно.

Всего на рассматриваемой территории насчитывается 16 значительных песчано-гравийных месторождений. Наиболее крупные разведанные месторождения сосредоточены в южной части района, главным образом в долине р. Волги и ее левых притоков. Здесь известны месторождения «Ланшовка» (65), Логинцевское (72), Васильевское (67), Русиновское (53), Сногищевское (46) и ряд других, на севере территории — Судиславское (11).

Месторождение «Ланшовка» (65) расположено на левом берегу р. Волги близ г. Плès и представлено тремя участками: Ланшовским, Ивровским и Воронинским. Продуктивная толща складывается конечноморенными отложениями московского оледенения и представлена песчано-гравийно-валунными образованиями, залегающими в виде пластообразной линзы, вытянутой в широтном направлении. Общая мощность колеблется от 1 до 14 м. Вскрыша — почвенный слой и моренные суглинки, реже супеси и пески, мощ-

ностью от 0,5 до 9,5 м. Подстилающие породы межморенные мелко- и среднезернистые пески. Полезная толща месторождения большей частью безводна.

Валуны состоят из песчаника, кварцита, гранита, кремня, известняка, доломита, диабаз. Выход их по месторождению колеблется от 0 до 3%. Прочность при сжатии в насыщенном водой состоянии от 800—1200 кг/см² (диабаз, песчаник, кварцит, гранит) до 200—600 кг/см² (известняк). По степени истираемости валуны относятся в основном к марке «И20», а по сопротивлению удару к марке «У75». По морозостойкости все пробы выдержали 15-, 25-, 35- и 50-кратное замораживание и оттаивание. Приведенными испытаниями установлена пригодность валунов для дорожного строительства, а также использование после дробления в качестве крупного заполнителя для бетона.

Гравий по петрографическому составу аналогичен валунам. В нем преобладают мелкие фракции (3—4 мм — 76,2% по объему и массе чистого угля): содержание глины или мелких пылевидных фракций колеблется от 0,3 до 29%, в большинстве составляя 2—5%. По потере в весе гравий соответствует в основном маркам «И 45», «И 55» и «И 30», реже «И 70» и «И 20».

По сопротивлению удару на копре «ПМ» маркам «У 75» и «У 50», по морозостойкости — маркам «МРЗ-25» и «МРЗ 50». По содержанию органических примесей, сернистых и сернокислых соединений гравий удовлетворяет требованиям ГОСТ.

Прямым испытанием промытого фракционированного гравия со стандартным песком в бетоне, с вибрацией и применением портланд-цемента марки «400» установлена его пригодность для получения бетона марок «150», «200», «300» и «400», при дроблении крупного гравия в щебень — марки «600».

Пески отсева характеризуются пестротой минерального и гранулометрического состава и большей частью не соответствуют требованиям ГОСТ на пески для бетона и штукатурных кладочных растворов, вследствие чего могут использоваться лишь выборочно.

Горно-технические условия эксплуатации осложнены наличием неровности подошвы кровли и полезной толщи, разбобщенностью участков с кондиционной мощностью вскрыши, обводненностью полезной толщи на отдельных площадях и неравномерным распределением валунов по площади разведки.

Запасы подсчитаны на площади 600 га и утверждены. По состоянию на 1 января 1963 г. составляют по категориям А—5024 тыс. м³, В—5832 тыс. м³, С₁ — 9806 тыс. м³.

Судиславское месторождение (14) расположено в 2,5—3,0 км к северо-востоку от ст. Судиславль и приурочено к конечноморенным образованиям. Продуктивная толща представляет собой мощную пластообразную залежь, состоящую из большого количества невыдержанных по площади и мощности линз безгравийного песка, переслаивающихся с песком, содержащим различное количество гравия и валунов.

В песчано-гравийной толще отмечаются, преимущественно в верхней части залежи, прослои и линзы суглинков и супесей мощностью от 0,1 до 3,5 м. Мощность прослоев суглинков и глин возрастает в северной и северо-восточной частях месторождения. Мощность полезной толщи от 5,6 до 32,4 м. Вскрыша — почвенный слой, моренные суглинки и супеси иногда с прослоями и линзами глинистого гравийного материала мощностью от 0,5 до 16,8 м.

Подстилающие породы — безгравийные пески и супеси, мощностью 10,9 м. Полезная толща безводна.

Содержание валунов в полезной толще достигает 13,9%, при максимальных размерах валунов до 1,5—2 м: Валуны на 80—85% представлены диабазами, гранитами, крепкими песчаниками и кварцитами, известняками и доломитами. Кремни и мергели присутствуют в незначительном количестве.

По величине предела прочности при сжатии валуны относятся к маркам: «800» — «1200» диабазы, граниты, песчаники и «200» — «600» — известняки. По показателям сопротивления удару на копре «ПМ» наибольшим сопротивлением удару обладают диабазы и относятся к марке «У 75», гра-

ниты — к маркам «У 40» — «У 75», песчаники «У 50» — «У 75» и известняки «У 40» — «У 50». По степени истираемости в полочном барабане диабазы, граниты и песчаники соответствуют марке «И 20», а известняки — маркам «И 45» — «И 50».

Валуны выдержали 50-кратное замораживание и оттаивание и относятся по степени морозостойкости к марке не ниже «МРЗ-50». Согласно проведенным испытаниям, валуны судисловского месторождения пригодны для всех видов строительных работ в соответствии с требованиями на щебень ГОСТ 8267-56 для строительных работ.

Содержание гравия (3—150 мм) в полезной толще от 21,6 до 71,9%, средний петрографический состав его практически одинаков. Гравий на 70—75% представлен диабазом, гранитом, крепким песчаником и кварцитом.

Содержание мергелей и слабых песчаников в среднем составляет 2,1%. Среднее содержание гравия (3—70 мм) по лабораторным исследованиям — 51,3% с колебаниями от 36,4 до 59,2%. Гравий всех проб характеризуется как рядовой с преобладанием мелких фракций.

По содержанию глины, ила и пылеватых частиц наиболее загрязнен нулевой горизонт (среднее содержание 6,5% — глинистость более 1%). В целом по месторождению гравий всех горизонтов перед использованием нуждается в промывке для удаления глинистых примесей. Содержание игольчатых и пластинчатых зерен не превышает 10,5%. По содержанию органических примесей все пробы гравия удовлетворяют требованиям ГОСТ.

По истираемости в полочном барабане гравий относится к маркам «И45» «И55» «И30» и «И20», по сопротивлению удару на копре «ПМ» — к марке «У75» и «У50». По показателю износа в барабане Деваля марка гравия «И20» и по двум пробам — «И30». По степени морозостойкости гравий относится к маркам «МРЗ-50» (14 проб) и «МРЗ25» (8 проб). По результатам физико-механических исследований гравий соответствует требованиям ГОСТ 8268-58 на гравий для строительных работ.

Результаты испытания промытых гравия и песка в бетоне с цементом марки «400» Воскресенского завода показали, что при расходе цемента 280 кг/м³ возможно получение бетона марок «200» и «250».

Пески отсева мелко- и среднезернистые, глинистые, в естественном состоянии не могут быть рекомендованы для бетона и дорожного строительства. Пески отсева III горизонта пригодны для штукатурных и кладочных растворов.

Горно-технические условия эксплуатации месторождения осложнены глинистостью гравия и необходимостью применения мокрого обогащения, невыдержанностью мощности и процентного содержания уровня по разрезу и по площади межпластовых отвалов.

Балансовые запасы по Судиславскому месторождению на 1 января 1963 г. составляют по категориям А—773 тыс. м³, В—5058 тыс. м³, С₁—11799 тыс. м³.

Сногичевское месторождение (49) расположено на правом и левом берегах р. Локши, близ д. Сногищи, Караксина, второе Артиково и Крапивка. Полезная толща приурочена к нерасчлененному комплексу водно-ледниковых отложений и представлена песками в различной степени глинистыми, с прослоями супесей и суглинков, содержащих неравномерные включения гравия и валунов, мощностью от 1,5 до 10,2 м. Вскрыша—почвенный слой и покровные суглинки мощностью от 0,4 до 5, 10 м. Содержание валунов в полезной толще 0,0—11,4%. Представлены они диабазом, гранитами, кварцитами, крепкими песчаниками и известняками. По пределу прочности при сжатии из валунов можно получить щебень марок от «400» до «1200»: по показателю сопротивления на копре «ПМ» щебень марок «У75», «У50» и «У40». По степени истираемости в полочном барабане щебень марок «И30» и «И45».

Балансовые запасы на 1 июня 1963 г. по категории С₁—17975 тыс. м³.

Логинцевское месторождение (72) расположено у д. Логинцево. Продуктивная толща представлена песчано-гравийно-валунными отложениями. Среднее содержание в песке гравия 53,3%, валунов 2,05%. Объемный вес гравия 1,73 кг/м³, водопоглощение от 1,5 до 2,78%.

Мощность полезной толщи для категории А—7,05 м, категории С₁—1,0—10 м. Вскрыша от 3,33 до 3,82 м.

Балансовые запасы на 1 января 1963 г. составляют по категориям: А—3972 тыс. м³, С₁—2054 тыс. м³. Месторождение разрабатывается с 1959 г. Гравий поставляется строительным организациям Волго-Вятского СНХ.

Строительные пески

Строительные пески в пределах района развиты широко. Они приурочены к флювиогляциальным отложениям московского и днепровского оледенений. Наиболее крупные разведанные месторождения — Красные Горы и Шолдовское.

Месторождение Красные Горы (72) расположено у северной окраины д. Красные Горы. Полезная толща представлена кварцевыми песками нерасчлененного комплекса водноледниковых отложений. Пески тонкозернистые, с единичными зернами гравия, в разной степени глинистые, мощностью от 2,9 до 9 м.

Вскрыша — почвенный слой мощностью от 0,3 до 0,6 м. Полезная толща обводнена. Содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций в песках колеблется от 2,66 до 14,11%, по большинству проб 4,21—6,77%. Объемный вес песков от 1185 до 1461 кг/м³. Приращение объема при набухании колеблется от 6 до 20%.

Проведенными лабораторно-технологическими испытаниями установлена пригодность песков для кладочно-штукатурных растворов лишь с перерасходом цемента до 10%.

Запасы песков по состоянию на 1 января 1962 г. составляют по категориям: А—134 тыс. м³, В—411 тыс. м³, С₁—941 тыс. м³.

Шолдовское месторождение (73) расположено к югу от д. Шолдово. Полезная толща представлена кварцевыми тонкозернистыми песками мощностью 3,1—7,5 м.

Вскрыша — почвенный слой и покровные суглинки общей мощностью от 0,3 до 0,9 м. Подстилающие породы — обводненные тонкозернистые пески. Содержание глины, ила и мелких пылеватых фракций в песке составляет 1,41—6,7% (по большинству проб 2—4%), объемный вес песков от 1326 до 1460 кг/м³, приращение объема при набухании 4—16%, преобладает 10—12%.

Проведенными лабораторно-технологическими испытаниями установлена пригодность песков для кладочных и штукатурных растворов лишь с повышенным расходом цемента до 10%.

Запасы песков утверждены ТКЗ (протокол № 4 от 16 марта 1962 г.) по состоянию на 1 февраля 1962 г. по категории С₁—728 тыс. м³.

Формовочные пески

Пахомьевское месторождение (1) расположено у д. Пахомьево на правом берегу р. Волги. Продуктивная толща приурочена к нижнемеловым отложениям и представлена двумя разностями песков: светло-серых мощностью от 1,7 до 9,8 м и серовато-желтых мощностью от 1,7 до 10 м. Пески тонкозернистые, слегка слюдястые. Средняя мощность песков (сухие пески) равна 11,58 м при мощности вскрышных моренных суглинков до 9 м. Средняя мощность обводненных песков 5,9 м. В целом по месторождению соотношение мощностей вскрышных пород к мощности полезной толщи не превышает 1:1.

По данным лабораторных механических и химических анализов установлено, что пески (согласно ГОСТ 2138-56) в основном мелкозернистые, группы 016 категории «А» и «Б». Содержание глинистой составляющей колеблется от 0,2 до 1,75%. Газопроницаемость песков категории «А» колеблется от 126 до 219, а категории «Б» от 82 до 243. По форме зерен пески полуокатанные, с концентрированной зерновой структурой, кварцевые, с содержанием кремнезема от 95,2 до 98,9%. Содержание щелочных и щелочноземельных метал-

лов по ряду проб достигает 0,51—1,17%, окиси железа 0,1—0,45%, сульфидной серы 0,0012—0,029%.

Пески сухой толщи Пахомьевского месторождения маркируются как 2КО16 «А» и 4КО16 «Б». Пески нижней обводненной части относятся к маркам 3КО16 «А» и 3КО16 «Б».

Заводскими испытаниями, проведенными на заводе «Рабочий металлист», установлена пригодность их для чугунного литья. В стальном литье пески в целом рекомендуются для изготовления облицовочных и стержневых формовочных смесей.

По содержанию кремнезема, окиси железа и хрома пески месторождения не пригодны для стекольного производства. Запасы формовочных песков подсчитаны по состоянию на 1 декабря 1963 г. и составляют по категории А—3097 тыс. м³, В—1806 тыс. м³, С₁—2479 тыс. м³. Запасы в ГКЗ не утверждены.

Из охарактеризованных выше полезных ископаемых наиболее перспективными для разработки залежи торфа и песчано-гравийные отложения.

На территории листа имеются значительные запасы песчано-гравийных отложений, приуроченных в основном к водноледниковым образованиям. На карте и в списках полезных ископаемых показаны лишь известные месторождения, в то же время в ряде пунктов наблюдаются небольшие выемки — карьеры, используемые местным населением, но не нанесенные на карту.

Наиболее перспективными на выявление промышленных месторождений песчано-гравийно-валунного материала могут явиться восточная и северо-восточная части территории, расположенные в пределах Плёс-Галичской конечноморенной гряды Московского оледенения, включая зандры, развитые в шлейфе краевой зоны оледенения, а также участки, прилегающие к разведенным месторождениям с крупными промышленными запасами (Судиславское, Сногишевское и др.).

Месторождения торфа обеспечивают топливом местную промышленность. Производство строительного кирпича может быть расширено за счет доразведки промышленных месторождений, а также постановки геологоразведочных работ на моренные и аллювиально-делювиальные суглинки.

Запасы месторождений фосфоритов можно увеличить за счет разработки прилегающих участков водораздела Кистеговского и Солдожского месторождений, а также в результате организации поисковых работ на Капустинском и Наволокском проявлениях.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

При проведении геологосъемочных работ прямых признаков нефтегазоносности не обнаружено. Самая глубокая скважина (863 м), пробуренная на территории листа, вскрыла лишь отложения среднего карбона без признаков нефтегазоносности. В ближайшей глубокой скважине, пробуренной у с. Решма до фундамента, не встречено прямых признаков нефтегазоносности.

Однако в скважине у г. Любим, расположенной северо-западнее рассматриваемой территории, в отложениях нижнего палеозоя (ордовик) отмечается наличие органического углерода в количестве до 0,94%.

По данным газового каротажа, здесь, как и в Солигаличе, отмечается присутствие водорода в количестве 10 см³/л, метана и тяжелых углеводородов до 11 см³/л. Воды нижнепалеозойских отложений хлор-кальциевые, характеризуются высокой минерализацией 8466 мг/экв/л с коэффициентом метаморфизма 0,61.

В девонских отложениях Любимской опорной скважиной были встречены более интенсивные нефтепроявления. Здесь в эйфельских отложениях получен газ с содержанием метана 9,33%, этана 2,54%, тяжелых углеводородов 4,09%. В фаменских отложениях содержание органического углерода составляет 8%. Содержание битума в органическом веществе достигает 21,8%, а количество тяжелой фракции 64%. Э. Д. Гимпелевич (1958 г.) относит битумы, встреченные в фаменских отложениях, к нефтяным.

При оценке перспектив нефтегазонасыщенности Северных районов Московской синеклизы Н. С. Ильина и др. (1963) описываемую территорию рассматривает как возможно перспективную на поиски девонской нефти, и невыясненных перспектив — в отношении отложений нижнего палеозоя.

Благоприятный фактор — наличие четко выраженного выступа фундамента, осложненного локальными поднятиями: Октябрьским и Судиславским. Судиславское поднятие намечается по данным геологической съемки и подтверждено сейсмическими исследованиями.

Дальнейшие нефтепоисковые работы целесообразно сосредоточить на поднятиях, осложняющих выявленный выступ фундамента и, в первую очередь, после соответствующего уточнения, на Октябрьском поднятии, так как оно расположено в более приподнятой части выступа.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Описываемая территория относится к восточной части Московского артезианского бассейна и характеризуется повсеместным развитием грунтовых и артезианских вод.

Грунтовые воды приурочены в основном к мощной толще четвертичных отложений — аллювиальных, озёрных, водноледниковых и ледниковых, представленных гравийно-песчаными, супесчано-суглинистыми и глинистыми породами, которые сложно переслаиваются между собой в разрезе и замещают друг друга на коротком расстоянии по простиранию, а также к нижнемеловым алевроито-песчаным отложениям.

Невыдержанность фациально-литологического состава водоносных пород, сравнительно небольшая их водопроницаемость и неблагоприятные условия подземного стока, при почти повсеместном развитии на поверхности слабо-водопроницаемых суглинков московской морены, не способствуют накоплению в толще четвертичных и нижнемеловых отложений значительных и устойчивых ресурсов грунтовых вод, несмотря на обилие атмосферных осадков (до 550 мм).

Артезианские воды приурочены к верхнеюрским, нижнетриасовым, пермским и каменноугольным отложениям, слагающим юго-восточное крыло Московской синеклизы.

Преобладание в верхней части осадочного чехла глинистых отложений верхнеюрского, нижнетриасового и верхнепермского возраста, с отдельными прослоями песков, супесей и алевроитов, обуславливает их небольшую водообильность, замедленную циркуляцию подземных вод, слабую промытость отложений и, как следствие, небольшую мощность пресных артезианских вод.

В зависимости от фациально-литологического состава и гидрогеологических особенностей водоносных отложений, с учетом их стратиграфического положения и условий залегания, на данной территории в пределах изученной глубины выделяются следующие водоносные горизонты, комплексы и спорадически обводненные отложения:

- 1) современный торфяно-болотный водоносный горизонт — hQ_{IV} ,
- 2) верхнечетвертично-современный аллювиальный водоносный горизонт — alQ_{III-IV} ,
- 3) верхнечетвертичный озёрно-аллювиальный водоносный комплекс — $laIQ_{III}$,
- 4) московский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт — $fglsQ_{IIIm}$,
- 5) московская спорадически обводненная морена — glQ_{IIIm} ,
- 6) среднечетвертичный флювиогляциальный водоносный горизонт — $fglQ_{II}$,
- 7) днепровско-московский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт — $fglQ_{IIndn-m}$,
- 8) окско-днепровский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт — $fglQ_{I-IIOk-dn}$,
- 9) нижнемеловой водоносный комплекс — Cr_1 ,
- 10) келловейский водоносный горизонт — J_3cl ,

- 11) нижнетриасовые спорадически обводнённые отложения — T_1 ,
- 12) верхнепермские спорадически обводнённые отложения — P_2 ,
- 13) ассельско-сакмарский водоносный комплекс — P_{1as+s} ,
- 14) средне- и верхнекаменноугольный водоносный комплекс — C_{2+3} .

Наряду с названными водоносными горизонтами и комплексами в пределах данной территории выделяются и региональные водоупоры, как выходящие на поверхность, так и разделяющие более глубокие водоносные толщи. К ним относятся:

- 1) днепровская морена (glQ_{11dn}), распространённая на большей части территории листа; она почти повсеместно служит водоупором для первого ст поверхности водоносного горизонта. На юго-востоке, где днепровская морена выходит на поверхность, в ней отмечается спорадическое обводнение;
- 2) верхнеюрские глины (J_3), почти повсеместно отделяющие нижнемеловой водоносный комплекс от спорадически обводнённых нижнетриасовых отложений;

- 3) гипсово-ангидритовая толща тастубского горизонта сакмарского яруса нижней перми (P_{1s}), отделяющая верхнепермский водоносный комплекс от нижнепермского.

Первые одиннадцать из перечисленных водоносных горизонтов и комплексов отражены на гидрогеологической карте м-ба 1 : 200 000 и гидрогеологических разрезах, а более глубокие водоносные комплексы (12—14) только на разрезах, где они показаны по двум скважинам.

При характеристике химического состава подземных вод применяется классификация Приклонского Н. А., Лаптева Ф. Ф. (1953) и формула солевого состава. Наименование их даётся по преобладающим анионам и катионам, начиная с компонента, имеющего наибольшее относительное содержание.

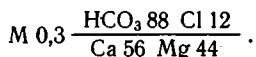
ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ И КОМПЛЕКСЫ

Современный торфяно-болотный водоносный горизонт (hQ_{1v}) занимает сравнительно небольшие площади в понижениях междуречий и в долинах рек. Водовмещающей породой является торф, мощностью 1,5—5,0 м. Зеркало воды в нём обычно совпадает с дневной поверхностью и имеет те же абсолютные отметки, варьирующие от 100—105 до 150 м.

Подстилаются торфяники на водоразделах ледниковыми, а в долинах аллювиальными и озёрно-аллювиальными суглинстыми и супесчаными отложениями, с водами которых непосредственно связан описываемый водоносный горизонт.

Воды торфяно-болотного горизонта (по данным двух анализов) ультрапресные и пресные, с минерализацией от 0,08 до 0,3 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с общей жёсткостью до 0,6 мг·экв/л и рН—7.

Макрокомпонентный состав их выражается следующей формулой:



Характерным является повышенное содержание NH_4 (до 3 мг/л) и Fe^{+2} (до 1,5 мг/л).

Температура воды, в зависимости от температуры воздуха, изменяется в течение года от 4 до 12° С.

Питание описываемого водоносного горизонта происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из примыкающих к болотам четвертичных отложений. На поймах рек большую роль в его питании играют паводковые воды.

Воды этого горизонта затрудняют разработку торфяников и сельскохозяйственное освоение заболоченных земель.

Верхнечетвертично-современный аллювиальный водоносный горизонт (alQ_{III-IV}) приурочен к поймам и первым надпойменным террасам притоков реки Волги, Мезы, Андобы и др.

Заключён в современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложениях, представленных разнородными, преимущественно тонкозернистыми песками, часто глинистыми, иловатыми, супесями и суглинками, с гравийно-галечными прослоями преимущественно у подошвы толщ.

Мощность водоносных аллювиальных отложений изменяется от 0,4 до 12 м на поймах, и от 0,5 м до 25 м на надпойменной террасе.

Минимальная мощность от 0,4 до 1,8 м вскрыта на пойме мелких притоков рек Покши, Шачи и др. (скв. 30, 47).

Наибольшие мощности аллювиальных отложений вскрыты на надпойменной террасе р. Мезы — 12,0 м (у д. Антипино), р. Покши — более 11 м, р. Шачи — 23,0 м (скв. 51).

Гранулометрический состав и коэффициент фильтрации водовмещающих пород не определялись.

Описываемый водоносный горизонт имеет свободную поверхность; только на отдельных участках, где в разрезе аллювиальных отложений присутствуют суглинистые и глинистые прослои, его воды приобретают небольшой напор — от 0,8 м (скв. 30, 38) до 4,5 м.

Зеркало водоносного горизонта вскрывается обычно на глубине от 0 до 3,8 м на поймах рек (скв. 30, 23, кол. 4) и от 0 до 10,8 м на участках первых надпойменных террас (скв. 13, кол. 15).

В низовьях многочисленных притоков р. Волги (реки Шача, Унжа, Юндока, Кистега, Локша, Шахна, Колдона), а также рек Мезы, Андобы и их притоков водоупорным ложем описываемого водоносного горизонта являются глины и суглинки днепровской морены. На большей же площади распространения он вложен либо в озёрно-аллювиальные отложения (на правобережье р. Волги), либо в суглинистую московскую морену (в верхнем течении рек Танга, Покша, Меза), либо в песчаные флювиогляциальные московские, днепровско-московские и среднечетвертичные отложения (среднее течение рек), либо в песчано-алевритистые нижнемеловые отложения (р. Меза в районе д. Бычихи, р. Кистега в районе д. Быковки). В этих случаях через него происходит дренаж вышеперечисленных отложений.

Водообильность этого горизонта изучена слабо. Дебиты многочисленных родников, выходящих в долинах рек, варьируют в широких пределах — от 0,02 (род. 3), до 1,7 л/сек (род. 6), чаще 0,1—0,3 л/сек (род. 2,5).

Воды (по данным 40 анализов) слабо минерализованные (0,1—0,4 г/л), гидрокарбонатные кальциевые и кальцие-магниевого. Характеризуются следующими формулами солевого состава:

$$\text{M } 0,2\text{--}0,3 \frac{\text{HCO}_3 \text{ } 97\text{--}94 \text{ Cl } 6\text{--}3}{\text{Ca } 80\text{--}54 \text{ Mg } 46\text{--}20}.$$

Повышенное содержание ионов Cl и SO⁻²₄ указывает на органическое загрязнение подземных вод. Общая жёсткость — 2,3—7,6 мг-экв/л; pH — от 6,2 до 7,6, преимущественно 7,2. В редких случаях отмечается NH₄ до 2 мг/л. Окисляемость до 2,6 мг/л, что указывает на органическое загрязнение вод. Температура воды варьирует в зависимости от температуры воздуха в течение года от 5 до 10°С.

Содержание радиоактивных элементов составляет: урана — 6,5—3,5 · 10⁻⁷ г/л, радия — 5,5—2,6 · 10⁻¹² г/л.

Грунтовые воды данного горизонта характеризуются прибрежным режимом. На колебания их уровня отражаются сезонные изменения уровня воды в реках с запаздыванием, возрастающим при удалении от реки. Максимальное положение уровня отмечается в период весеннего снеготаяния (с конца апреля до середины мая) и в период осенних дождей (сентябрь — октябрь); годовой минимум наступает в феврале — марте, незадолго до весеннего подъёма уровня. В основном питание водоносного горизонта происходит за счёт паводковых вод на поймах и инфильтрации атмосферных осадков на надпойменных террасах.

Его воды широко используются сельским населением с помощью копаных колодцев. Для крупного водоснабжения он не представляет интереса.

Верхнечетвертичный озерно-аллювиальный водоносный комплекс (IaIQ_{III}) распространен на I и II надпойменных террасах р. Волги, а также на II надпойменной террасе рек Мезы, Андобы и их притоков.

Водовмещающие породы представлены преимущественно песками тонкозернистыми, реже мелкозернистыми глинистыми, с подчиненными прослоями супесей и опесчаненных суглинков, главным образом в центральных частях долин, в краевых (притыловых) частях долин — чаще иловатыми глинами с тонкими прослоями песка и супеси.

Гранулометрический состав мелко- и тонкозернистых песков (левобережье р. Волги, д. Подольское) приводится в табл. 1.

Таблица 1

Глубина, м	Наименование пород	Содержание фракций, %					
		1,0—0,5 мм	0,5— —0,25 мм	0,25— —0,1 мм	0,1— —0,05 мм	0,05— —0,002 мм	0,002
		крупно- зернистый	песок средне- зернистый	мелко- зернистый	тонко- зернистый	пыль	глина
4,0	Песок мелко- зернистый	5	14	53	8	20	—
5,0	Песок тонко- зернистый	—	5	45	25	25	—

Коэффициенты фильтрации, по откачкам из скважин, составляют для тонкозернистых глинистых и иловатых песков и супесей 0,22 м/сутки (скв. 46), для тонко- и мелкозернистых песков — 3 м/сутки; для разнотонкозернистых, мелко- и среднетонкозернистых песков — 5 м/сутки (скв. 25).

Мощность обводненных отложений изменяется в широких пределах — от 0,5 до 23,0 м. Наибольшие мощности наблюдаются в припойменной полосе I надпойменной террасы р. Волги (скв. 40, 27). Минимальную мощность (0,5—1,0 м) имеют обводненные прослои в толще глин в притыловых частях долин (скв. 50).

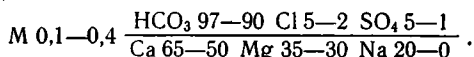
Описываемый водоносный горизонт всюду, за исключением заболоченных участков, где он перекрыт обводненными торфяниками, является первым от поверхности и имеет свободное зеркало воды. Глубина его залегания, в зависимости от рельефа дневной поверхности и влияния дрен, изменяется от 0 м (кол. 12) до 11—12,2 м (скв. 44, кол. 21).

Абсолютные отметки зеркала грунтовых вод понижаются в сторону рек: в долине р. Волги от 120 до 80 м (скв. 44, 28, 27 и др.), в долине р. Мезы от 130 до 100 м (кол. 2), в долине р. Андобы от 105 до 100 м.

Водоупорным ложем описываемого водоносного комплекса служат или озерно-аллювиальные глины, или (на отдельных участках) днепровская морена, или (в долине р. Волги) триасовые глины, спорадически обводненные. В этом случае существует гидравлическая связь вод четвертичных и триасовых отложений и возможно перетекание первых в нижележащие.

Водообильность озерно-аллювиального комплекса характеризуется следующими дебитами скважин: из мелко- и среднетонкозернистых песков (скв. 27) — 1,0 л/сек (уровень понизить не удалось); из тонкозернистых, иловатых (скв. 25) песков — 0,2 л/сек, при понижении 3,1 м (уд. дебит — 0,07 л/сек); из мелкозернистых песков, переслаивающихся с супесями (скв. 46) — 0,01 л/сек, при понижении 2,1 м (уд. дебит 0,005 л/сек).

Воды (по данным 50 анализов) пресные, с минерализацией 0,1—0,4 до 0,9 г/л, гидрокарбонатные кальцие-магниевого. Характеризуются следующей формулой солевого состава:



Общая жёсткость от 3,5—5,5 до 8—9 мг·экв/л; pH от 6,5 до 7,5.

На участках неглубокого залегания их (скв. 28, 27 и др.) отмечается повышенное содержание Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- — (до 20—125 мг/л), NH_4^+ — (до 2 мг/л), окисляемости (до 0,8—5,4 мг/л), что связано с органическим загрязнением. Температура воды в течение года изменяется от 4 до 10°С.

В водах озёрно-аллювиальных отложений (колодец в дер. Б. Кунестино) отмечено повышенное содержание урана (до $3,9 \cdot 10^{-5}$ г/л), тогда как на остальной площади развития водоносного горизонта оно не превышает $1,5 \cdot 10^{-6}$ г/л. Содержание радия в водах на всей площади водоносного горизонта не превышает $2 \cdot 10^{-12}$ г/л.

Воды описанного горизонта используются местным населением.

Московский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт (fgl, Q_{1m}) имеет островное распространение на междуречьях право- и левобережных притоков р. Волги (вскрыт скважинами 31, 43, 49, 53). Водовмещающими породами служат надморенные флювиогляциальные и озёрно-болотные отложения времени отступления московского ледника, представленные преимущественно мелко- и тонкозернистыми песками, супесями и опесчаненными суглинками, с подчинёнными прослоями гравийно-галечных образований или переслаиванием вышеперечисленных пород. На правом берегу р. Волги, где в их разрезе преобладают суглинки с прослоями песков, надморенные флювиогляциальные отложения являются спорадически обводнёнными.

Мощность водоносной толщи колеблется от 0,5 до 5,0 м, чаще всего составляя 0,5—1,0 м. Наибольшая мощность (4,1 м, скв. 49) отмечена в междуречье Осьи и Ландоги.

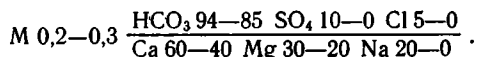
Водоупорным ложем описываемого водоносного горизонта служат суглинки московской морены.

Надморенный водоносный горизонт на всей площади распространения, исключая участки развития водоносных торфяников, является первым от поверхности. Почти всюду он имеет свободную поверхность. Только на отдельных участках наблюдается небольшой напор (от 0,25 до 1,0—1,5 м), абс. отметки которого колеблются от 125—130 м на склонах долин до 150 м на вершинах водоразделов. Глубина залегания зеркала, в зависимости от рельефа дневной поверхности, изменяется от 1,0 до 8,2 м (скв. 43).

Водообильность горизонта в связи с его небольшим островным распространением и незначительной мощностью подробно не изучалась. Судя по литологическому составу водовмещающих пород (мелко- и тонкозернистых песков, суглинков, супесей) водообильность их небольшая. Дебиты родников, выходящих по склонам речных долин и балок, не превышают 0,01—0,05 л/сек.

Залегание водоносного горизонта на сильно расчлененных междуречных массивах, дренируемых многочисленными речными долинами, балками, оврагами, даже при благоприятных условиях атмосферного питания, не способствует накоплению значительных запасов подземных вод.

Воды (по результатам восьми анализов) пресные, с минерализацией 0,2—0,6 г/л, гидрокарбонатные кальцие-магниевого. Макрокомпонентный состав выражается следующей формулой солевого состава:



Общая жёсткость от 2,0 до 7,5 мг·экв/л; pH=6,6—7,5. Отмечается повышенное содержание Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- (до 450 мг/л), что свидетельствует об органическом загрязнении воды на отдельных участках. Температура воды в

течение года изменяется от 6 до 8°С. Содержание урана не превышает $6 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия $4 \cdot 10^{-12}$ г/л.

Описанный водоносный горизонт не представляет интереса для централизованного водоснабжения, но используется местным населением.

Московская спорадически обводненная морена (glQ_{11m}) распространена на большей части территории листа, за исключением правобережья р. Волги — на юго-западе, узкой зандровой полосы — на востоке и юго-востоке и долин рек. Ввиду того, что спорадически обводнённая московская морена на большей части территории перекрывает более важные водоносные горизонты и комплексы, чтобы не затенять последние. Распространение морены показано на этой площади не знаком спорадического обводнения, а контуром. Она представлена преимущественно неоднородными средними и тяжёлыми суглинками, в толще которых встречаются обводнённые гнёзда, линзы и невыдержанные прослои сильно опесчаненных суглинков, супесей, разнозернистых песков, с включением гравийно-галечного и грубообломочного материала. Отсутствие закономерности в распределении и обводнении этого материала является причиной того, что многие скважины не вскрывают воду в морене (14, 10, 6, 8 и др.).

Мощность морены, в зависимости от рельефа, изменяется от 8—10 до 46,0 м (скв. 29). Она обычно залегает на глубине 1—2 м, иногда до 10 м (скв. 49), а местами выходит на поверхность.

На небольших участках по право- и левобережью р. Волги эта морена перекрыта флювиогляциальным водоносным горизонтом, для которого она служит относительным водоупором. На остальной площади она почти повсеместно покрыта маломощным чехлом безводных покровных суглинков.

Московская морена на большей площади залегает на днепровско-московских флювиогляциальных отложениях, а на небольших участках, в северо-западной части листа, на нижнемеловых отложениях, с водами которых иногда отмечается гидравлическая связь заключённых в них вод (скв. 59, 9, 4).

Обводнённые внутриморенные прослои встречаются на различной глубине — от 1 до 25 м, чаще 3—10 м. Мощности их закономерно изменяются от 0,5—1,0 м до 10 м. Иногда вскрываются несколько (два—три) тонких водоносных прослоев.

В морене встречаются как безнапорные, так и напорные воды. Величина напоры преимущественно небольшая — от 0,3 до 2,0 м, на отдельных участках достигает 12—16,5 м (скв. 32).

Воды пресные, с минерализацией 0,1—0,4 г/л, преимущественно гидрокарбонатные кальцие-магнєвые. Характеризуются следующей формулой солевого состава:

$$M \ 0,1-0,3 \ \frac{HCO_3 \ 97-90 \ SO_4 \ 7-0 \ Cl \ 7-0}{Ca \ 65-45 \ Mg \ 38-25 \ Na \ 17-2}.$$

Общая жёсткость составляет 4,6—7,5 мг·экв/л, в отдельных случаях 10—17 мг·экв/л; pH от 6 до 7,5.

В некоторых колодцах отмечается органическое загрязнение (повышенное содержание Cl^- , содержание NO_3^- — до 120—240 мг/л, NH_4^+ — до 4,5 мг/л, окисляемость — до 5 мг/л).

Содержание радиоактивных элементов составляет: урана — $6 \cdot 10^{-6}$ г/л, радия — $3 \cdot 10^{-12}$ г/л. Температура воды в течение года изменяется от 4 до 11°С.

Водообильность морены незначительна и непостоянна, о чём свидетельствует пересыхание колодцев летом и промерзание зимой; дебиты родников не превышают 0,2 л/сек.

Водоносные линзы, залегающие на небольшой глубине, используются колодцами для мелкого сельскохозяйственного водоснабжения. Иногда они являются единственным источником питьевой воды.

Среднечетвертичный флювиогляциальный водоносный горизонт (glQ₁₁) распространён неширокой полосой вдоль восточ-

ной рамки листа на зандровой равнине, примыкающей к конечноморенной гряде московского оледенения.

На всей площади своего распространения, за исключением участков развития водоносных торфяников и долин рек, описываемый водоносный горизонт — первый от поверхности.

Водовмещающими породами служат среднечетвертичные водноледниковые отложения зандровых областей, включающие надморенные флювиогляциальные и озерно-болотные отложения времени отступления днепровского ледника, межморенные флювиогляциальные, аллювиальные, озерные и озерно-болотные отложения днепровско-московского межледниковья, флювиогляциальные и озерно-болотные отложения времени отступления московского ледника.

Представлены они разнозернистыми песками, тонко- и мелкозернистыми песками с прослоями супесей и суглинками, с примесью гравийно-галечного и валунного материала, преимущественно у подошвы толщи, и характеризуются довольно однородным составом, незначительной фациально-литологической изменчивостью и небольшим содержанием гравийно-галечного и валунного материала.

В табл. 2 приведены результаты гранулометрического анализа некоторых разностей этих пород.

Т а б л и ц а 2

Глубина, м	Название пород	Содержание фракций, %						
		1,0 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм	0,25—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,002 мм	0,002 мм
		гравий	песок				пыль	глина
			крупнозернистый	среднезернистый	мелкозернистый	тонкозернистый		
7,5	Песок мелкозернистый	—	Следы	1	40	37	21	1
8,5	Супесь легкая	1	1	5	26	37	25	5
9,5	Суглинок		7	9	14	4	42	23
2,5	Супесь тяжелая	—	1	9	19	24	35	12

Коэффициент фильтрации, по данным откачек, для мелко- и тонкозернистых песков составляет 0,9 м/сутки (скв. 19, 60).

Мощность водоносной толщи изменяется от 1 до 10 м. Наибольшие мощности (7—10 м) наблюдаются в средней части зандровой равнины (южнее широты д. Дарьино и до д. Сивлево). Уменьшение мощности отмечается в краевых частях зандровой равнины: на севере (до 1 м, скв. 21), вдоль западной границы, а также по правому и левобережью р. Волги, на площади Наволокского поднятия (3,9 м, скв. 60; 1,1 м, с. Логинцево; 3,7 м, с. Каменка).

Водоносный горизонт имеет свободное зеркало воды, глубина залегания которого, в зависимости от рельефа, изменяется от 0,1 до 1,0—2,5 м на склонах долин (многочисленные колодцы и родники по правому и левобережью р. Волги), до 10—25 м на водоразделах. В некоторых случаях отмечается небольшой напор (до 1 м, реже 2—3 м).

Абсолютные отметки поверхности зеркала: 130—138 м на площади зандровой равнины к северу от р. Волги и 114—120 м на правому и левобережью р. Волги.

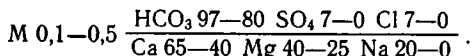
Понижение уровня отмечается к долинам рек, которые дренируют водоносный горизонт.

Водоупорным ложем описываемого водоносного горизонта на большой площади его распространения является днепровская морена, и только в краевой части задровой равнины он подстилается спорадически обводнённой московской мореной, которая вклинивается в толщу среднечетвертичных флювиогляциальных отложений.

С запада описываемый водоносный горизонт прислонен к межморенным днепровско-московским флювиогляциальным отложениям, также залегающим выше днепровской морены, с водами которых он находится в непосредственной гидравлической связи.

Водообильность среднечетвертичного флювиогляциального водоносного горизонта характеризуется дебитами скважин (из мелко- и тонкозернистых песков) от 0,2 до 0,5 л/сек, при понижениях от 0,8 до 9,2 м (скв. 39, 60 и др.). Удельный дебит 0,05—0,2 л/сек.

Воды, по данным 30 анализов, пресные, с минерализацией 0,1—0,5 г/л, гидрокарбонатные кальцие-магниевого, реже гидромакрокомпонентный состав выражается следующими формулами:



Общая жёсткость 2—9 мг·экв/л; pH=6—7,5. Часто отмечается повышенное содержание иона Cl^- , NO_3^- (до 90 мг/л), NH_4^+ (до 2 мг/л), окисляемость (до 7 мг/л), что связано с органическим загрязнением подземных вод. Содержание урана не превышает $6 \cdot 10^{-6}$ мг/л, радия $1,7 \cdot 10^{-12}$ мг/л. Температура воды в течение года, в зависимости от температуры воздуха, изменяется от 5 до 10° С.

Питание водоносного горизонта происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков на всей площади его распространения.

Водоносный горизонт широко используется местным населением (копанные колодцы), однако санитарное состояние подземных вод, вследствие отсутствия водоупорного перекрытия, часто неудовлетворительное.

Ввиду небольшой водообильности он может быть использован только для водоснабжения небольших хозяйств.

Днепровско-московский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($\text{fgl}_{\text{Q}_{11\text{dn}}-m}$) распространён на большей части описываемой территории, за исключением северо-западного района, где он является спорадически водоносным вследствие значительного сокращения мощности обводнённой толщи (местами до полного выклинивания) и замещения на отдельных участках песчаных пород глинистыми.

Почти повсеместно, вне речных долин, он покрывается мореной московского оледенения, а подстилается мореной днепровского оледенения.

Распространение днепровско-московского горизонта, несмотря на его залегание между двумя моренами, на карте показано сплошной закраской как первого от поверхности водоносного горизонта, так как он представляет больший интерес, чем покрывающая его московская спорадически водоносная морена. На участках, где первым от поверхности является московский надморенный водоносный горизонт ($\text{fgl}_{\text{sQ}_{11m}}$) площадь распространения описываемого водоносного горизонта показана контуром.

В северо-западной части листа происходит постепенное уменьшение мощности обводнённой толщи флювиогляциальных отложений от 2,2—2,4 м (скв. 11, 12) до 0,25 м (с. Меденниково) и полного её выклинивания (скв. 5).

Кроме того, на отдельных участках отмечается замещение обводнённых песчаных отложений водоупорными глинистыми (скв. 14). По этим причинам на вышеуказанном участке днепровско-московские флювиогляциальные отложения показаны знаком спорадического обводнения. Граница площади спорадического обводнения проведена условно в соответствии с рельефом нижнемеловых отложений.

Глубина залегания водоносного горизонта изменяется в пределах от 2—8 м — в долинах рек (скв. 34, 12, 57) до 25—50 м на Плес-Галичской гряде (скв. 18, 29, 8).

В зависимости от глубины залегания водоносного горизонта и литологического состава перекрывающей его морены, воды днепровско-московских флювиогляциальных отложений имеют на площади своего распространения как свободную, так и пьезометрическую поверхность.

Отсутствие напора или незначительная величина его (до 0,5—1 м) отмечается на участках неглубокого залегания водоносного горизонта в долинах рек (скв. 12, 57), а также в северо-восточном углу листа, даже при глубинах (до 20—40 м) залегании его под песчано-гравийной мореной (скв. 7, 8, 9).

На остальной площади распространения воды днепровско-московских флювиогляциальных отложений напорные, с величиной напора, изменяющейся в зависимости от вышеуказанных факторов от 2 до 10—30 м (скв. 33, 29, 18).

Уровень подземных вод в днепровско-московских флювиогляциальных отложениях, как грунтовых, так и напорных, устанавливается на абс. отметках от 111,6 м (долина р. Покши) до 153,2 м (Плес-Галичская гряда скв. 29).

Водовмещающими породами служат флювиогляциальные отложения днепровского и московского оледенения, а также аллювиальные, озерно-аллювиальные и озерно-болотные отложения днепровско-московского межледниковья, представленные литологически неоднородной, фациально изменчивой по площади и по разрезу толщей разнозернистых, часто гравелистых (с валунами), иногда мелко- и тонкозернистых песков, супесей, суглинков, озерных глин, переслаивающихся с тонкозернистыми песками.

О неоднородности состава водовмещающих пород свидетельствуют данные гранулометрического анализа некоторых разностей, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Глубина, м	Водовмещающие породы	Содержание, %						
		1,0 мм	1,0—0,5 мм	0,5—0,25 мм	0,25—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,005 мм	0,002 мм
		песок				пыль		глина
		крупнозернистый	среднезернистый	мелкозернистый	тонкозернистый			
2,2	Песок тонкозернистый	—	2	12	29	27	30	—
9,5	Песчано-гравийные отложения	71	3	11	12		2	—
10,5		86	3	7	12		2	—
11,5	Песок разнозернистый	81	3	7	8		1	—
13,5		—	22	42	27		7	2

Коэффициент фильтрации, по данным откачек, составляет для разнозернистых песков — 0,8—4,5 м/сутки, для песчано-суглинистых отложений — 0,12 м/сутки.

Мощность описываемого водоносного горизонта изменяется в очень широких пределах — от 0,0 до 50,0 м, в зависимости от рельефа поверхности дочетвертичных образований. Наибольшая мощность обводненных пород (20—50 м) приурочена к эрозионному углублению в кровле триаса в центральной части территории, где четвертичный покров достигает максимальной мощности: скв. 16—49,3 м, скв. 29—18,2 м, в районе д. Халипино — 18,0 м.

Мощность обводненной части флювиогляциальных отложений резко сокращается на отдельных участках: в северо-западной части листа — до 2,4—0 м (скв. 11, 14, 5), по восточной его границе — до 1,0 м к юго-восточному углу, на участке между правым берегом р. Волги и выходом на поверхность днепровской морены — менее 4,0 м. В бортах долины р. Волги водоносный горизонт выклинивается (гидрогеологический разрез по линии В—Г).

Водоупорным ложем водоносного горизонта служит днепровская морена. Только на участках ее отсутствия — в северной, восточной и западной части описываемой территории — водоносный горизонт залегает на отложениях нижнемелового водоносного комплекса и часто находится в непосредственной гидравлической связи с его водами (скв. 7, 4).

Описываемый водоносный горизонт, в связи с преобладанием в его составе мелко- и тонкозернистых глинистых песков, имеет невысокую водообильность.

При опробовании тонкозернистых глинистых песков и иловатых опесчаненных глин дебиты скважин колебались от 0,09 до 0,27 л/сек, при понижениях от 7,1 до 21—22,3 м (уд. дебит 0,008—0,04, скв. 18, 35, 33); в мелкозернистых песках величина дебита составила 1,25 л/сек, при понижении 4,9 м (удельный дебит 0,25, скв. 42); в гравелистых песках достигнут дебит 2,5 л/сек, при отсутствии понижения (скв. 57). Более высокие дебиты, до 0,2—2,0 л/сек, при понижениях от 35,6 до 5,5 м, получены на участках отсутствия днепровской водоупорной морены или ее спорадического обводнения (скв. 2), где описываемый водоносный горизонт гидравлически связан с водами нижнемеловых отложений (скв. 13, 2). Наибольший дебит — 2,7 л/сек, при понижении 13,7 м (уд. дебит 0,19 л/сек) — получен из скв. 4, где водоносный горизонт приурочен к московской морене, флювиогляциальным днепровско-московским и нижнемеловым отложениям.

Воды описываемого водоносного горизонта (по результатам 150 анализов) пресные, с минерализацией не превышающей 1 г/л (обычно 0,2—0,4 г/л), гидрокарбонатные кальцие-магниевого, характеризуются следующим макрокомпонентным составом:

$$M\ 0,1-0,4 \frac{HCO_3\ 97-90\ Cl\ 5-2\ SO_4\ 5-1}{Ca\ 65-50\ Mg\ 35-30\ Na\ 20-0}$$

Общая жесткость составляет 1,6—6 мг·экв/л; pH 5,8—8. На участках неглубокого залегания подземных вод, преимущественно на левобережье р. Волги (колодец 13) отмечается повышенное содержание Cl, NO₃ (до 100 мг/л), NO₂ до 2 мг/л, окисляемость до 8 мг/л (показатели органического загрязнения). Содержание урана не превышает 6·10⁻⁶ г/л, за исключением скв. 104 к югу от с. Козлово Болото, где оно достигает до 1·10⁻⁵ г/л; содержание радия не превышает 2·10⁻¹² г/л.

Температура воды в течение года изменяется от 4 до 8°С. Бактериологические показатели подземных вод удовлетворительные (коли-титр 333, коли-индекс 3).

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на всей площади его распространения.

Разгрузка подземных вод происходит в долинах рек в аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения, выполняющие долины, а на склонах долин — в виде нисходящих родников.

Естественные ресурсы описываемого водоносного горизонта определялись гидрологическим методом (Попов, 1962 г.) и составляют 302840,6 м³/сутки. Среднегодовой модуль подземного стока не превышает 1,5 л/сек/км².

Водоносный горизонт широко эксплуатируется местным населением (скважины, колодцы и каптаж родников). На тех участках, где он непосредственно связан с водоносным горизонтом нижнемеловых отложений, водоносный горизонт имеет большое практическое значение для централизованного водоснабжения.

Окско-днепровский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($fgl Q_{1-11} ok-dn$) распространен в центральной и южной части описываемой территории, за исключением участка долины р. Волги, выше д. Воронино и прилегающей к ней территории, где окско-днепровские межморенные отложения размыты.

Окско-днепровские межморенные отложения вместе с окской мореной выполняют понижения древнего рельефа. На всей площади распространения, за исключением долин рек, где они выходят на поверхность, эти отложения залегают под днепровской мореной, и водоносный горизонт, приуроченный к ним, является вторым от поверхности.

Водовмещающие породы представлены песками, преимущественно мелко- и тонкозернистыми, на отдельных участках гравелистыми, с валуно-галечными прослоями; местами, в краевых частях, отмечается замещение песчаных отложений глинистыми осадками (скв. 18, 60). Коэффициенты фильтрации, по данным откачек из мелкозернистых песков, составляют 1,5—2,3 м/сутки (скв. 35).

Мощность описываемого водоносного горизонта, который повторяет линзообразную форму окско-днепровских флювиогляциальных отложений, изменяется от 0,0 до 40,0 м. Максимальные мощности приурочены к наиболее протянутой полосе ложа этих отложений, протягивающейся с северо-запада на юго-восток — от д. Лихачево (скв. 20) до д. Есиплево (скв. 39). На большей площади распространения его мощность составляет 10—20 м.

Водоупорным ложем описываемого водоносного горизонта в центральной части территории служат и суглинки окской морены, а в местах ее отсутствия — глины триаса и юры.

Вдоль северной границы распространения водоносного горизонта, где отсутствует этот водоупор, воды окско-днепровских флювиогляциальных отложений гидравлически связаны с водами нижнемелового водоносного комплекса, залегающего на близких с ними абс. отметках.

Глубина залегания водоносного горизонта в зависимости от рельефа дневной поверхности, а иногда дочетвертичного рельефа изменяется от 0,0 до 70,0 м. Неглубокое его залегание (от 0 до 10 м) отмечается в долине р. Волги (многочисленные колодцы и родники) и на прилегающих участках лево- и правобережья (до 10—15 м), вследствие поднятия коренных пород (скв. 60). Максимальные же глубины залегания (30—70 м) приурочены к водораздельным возвышенностям Плес-Галичской гряды (скв. 20, 19, 29). Абсолютные отметки поверхности водоносного горизонта варьируют от 67 до 115 м.

Описываемый водоносный горизонт на всей площади распространения, исключая долины рек, где он выходит на поверхность, является напорным. Пьезометрический уровень напорных вод располагается на глубине 7—17 м (на абс. отметках 124—139 м) в центральной и южной части территории и на глубине 1—3 м (на абс. отметках 110—114 м) на участке правобережья р. Волги (в юго-восточном углу листа). Величина напора изменяется от 3 до 30 м.

Описываемый водоносный горизонт — самый водообильный среди четвертичных водоносных горизонтов. Дебиты скважин из разнородных песков, преимущественно тонко- и мелкозернистых песков, изменяются от 1,0 до 2,7 л/сек, при понижениях от 4,0 до 6,6 м. Удельные дебиты составляют 0,2—0,7 л/сек (скв. 35, 19). Дебиты родников колеблются от 0,1 до 1 л/сек.

Воды окско-днепровского межморенного флювиогляциального водоносного горизонта (по данным 15 анализов) пресные, с величиной минерализации 0,2—0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, характеризуются следующим макрокомпонентным составом:

$$M \ 0,2-0,4 \frac{HCO_3 \ 90-75 \ Cl \ 20-0 \ SO_4 \ 10-0}{Ca \ 70-40 \ Mg \ 50-25 \ Na \ 20-0}.$$

Общая жесткость 0,9—7,5 мг-экв/л; pH около 7.

Условия залегания водоносного горизонта исключают возможность загрязнения подземных вод. Санитарно-бактериологическое состояние вод удовлетворительное и отвечает нормам ГОСТ для питьевой воды (коли-титр 333, коли-индекс 3). Температура воды — 6—8°С.

По двум анализам отмечается повышенное содержание урана ($1,6 \cdot 10^{-5}$ г/л); содержание радия не превышает $1,4 \cdot 10^{-12}$ г/л.

Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет подтока вод из вышележащих среднечетвертичных и днепровско-московских флювиогляциальных отложений за счет незначительной инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода отложений на поверхность, а также за счет перетекания вод нижнемеловых отложений, прилегающих с севера. Разгрузка же его происходит в долинах рек, в виде нисходящих источников (в бортах долин).

Благодаря значительной водообильности и хорошему качеству воды описываемый водоносный горизонт представляет интерес для централизованного водоснабжения населенных пунктов.

Нижнемеловой водоносный комплекс (C_{r1}) имеет непрерывное распространение в северной половине листа и островное в южной его части — на небольших участках, сохранившихся от размыва на поверхности триаса¹. Он приурочен к фациально изменчивым отложениям готерив-баррема, преобладающим по площади и в разрезе, к отложениям нижне- и верхневаланжинского ярусов, а также альбского и аптского яруса, развитого на небольшой площади в северо-восточном углу листа (скв. 7, 3, 2, 14). Водовмещающие породы представлены преимущественно мелко- и тонкозернистыми глинистыми песками, с подчиненными прослоями алевроитов, алевролитов и песчаников: причем вдоль западной и восточной границ листа (скв. 1, 10, 11, 9, 22) преобладают алевроиты, с подчиненными прослоями мелко- и тонкозернистых песков и глин, а на юго-восточном участке (скв. 38) обводненными являются тонкие прослои песков и алевроитов, в толще глин.

О неустойчивости литологического состава водовмещающих пород как по площади, так и в разрезе, свидетельствуют данные гранулометрического анализа, приведенные в нижеследующей табл. 4.

Коэффициенты фильтрации, по данным откачек из скважин, для мелкозернистых песков с прослоями алевроита составляют 0,3—0,4 м/сутки (скв. 10, 14).

Поверхность водоносного комплекса наиболее высоко приподнята в центральной части площади его распространения — по линии д. Тимошино — Юрцева, где имеет абс. отметки 133—139 м. К юго-западу от указанной линии она залегает на абс. отметках 96—112 м, к северо-востоку — на 114—116 м. Глубина залегания изменяется в зависимости от рельефа дневной поверхности: от 9—15 м — в западной части территории и в долинах рек до 50—66 м — на водораздельных возвышенностях Плès-Галической гряды (скв. 11, 9, 8).

Водоупорным ложем нижнемелового водоносного комплекса являются юрские глины, имеющие сравнительно ровную поверхность, с абс. отметками 45,0—76,0 м, погружающуюся в северо-восточном направлении.

Описываемый водоносный комплекс на большей площади распространения залегает под днепровской мореной, а на участках ее отсутствия или спорадического обводнения находится в непосредственной гидравлической связи с водами днепровско-московских межморенных и среднечетвертичных флювиогляциальных отложений и образует с ними единый водоносный горизонт.

¹ Ввиду слабой гидрогеологической изученности участков островного распространения меловых отложений характеристика их не дается.

Таблица 4

Номера скважин	Глубина, м	Наименование водоносных пород	Содержание фракций, %					
			1,0— —0,25 мм	0,5— —0,25 мм	0,25— —0,1 мм	0,1— —0,05 мм	0,05— —0,002 мм	0,002 мм
			песок				пыль	глина
			крупно- зерн.	средне- зерн.	мелко- зерн.	тонко- зерн.		
1	17,0—19,9	Песок тонко- и мелкозернистый, глинистый	5	11	17	29	24	14
1	25,5—29,5	Песок, тонкозернистый, глинистый		6	13	53	18	10
1	32,0—39,0	То же		21	17	26	19	17
1	39,0—45,0	Песок тонкозернистый, пылеватый			11	45	31	13
8	78,0—82,0	Алеврит глинистый				13	67	20
8	92,0—97,0	Песок разнозернистый	19	25	55		4	—
8	122,0—128,0	Алеврит глинистый			11	39	37	13
9	69,0—74,0	Песок тонкозернистый	5	29	—	61	4	1
9	74,0—86,0	Алеврит	—	—	Следы	32	54	14
9	86,0—108,5	Песок средне- и мелкозернистый	Следы	30	54	—	11	5
9	108,0—117,0	Песок мелко- и тонкозернистый	—	8	53	24	14	1
9	122,0—128,0	Алеврит	—	1	16	17	68	8

Воды нижнемелового водоносного комплекса, как правило, напорные: абс. отметки пьезометрических уровней изменяются от 100,0—120,0 м в долинах дренирующих его рек (Мезы, Андобы, Покши и Сеньдеги) до 128,0—151,0 м на водоразделах. Величина напоров колеблется от 0,4 (скв. 38) до 38,4 м (скв. 18). В долине р. Тома скв. 21 (абс. отм. 133,9 м) на глубине 22,4 м вскрыта самоизливающаяся вода, пьезометрический уровень которой установился на глубине +1,6 м (абс. отм. 135,5 м) выше поверхности земли.

При отсутствии водоупора, разделяющего четвертичные и нижнемеловые отложения, воды последних имеют свободную поверхность (скв. 7, 2).

Движение подземных вод нижнемелового водоносного комплекса происходит в нескольких направлениях: к северу, северо-западу (в долине рек Мезы и Андобы) и к югу — в сторону глубокой эрозивной ложбины, выполненной мощной толщей четвертичных отложений, где между водоносными горизонтами четвертичных и нижнемеловых отложений существует тесная гидравлическая взаимосвязь. В зависимости от местных условий происходит перелив вод из четвертичных пород в нижнемеловые или, наоборот, поступление нижнемеловых вод в вышележащие горизонты.

В северо-западной части территории, на участках близкого залегания меловых отложений от поверхности, в питании участвуют атмосферные осадки.

Водообильность нижнемелового водоносного комплекса, в виду изменчивости литологического состава водовмещающих пород крайне неравномерна. Дебиты скважин варьируют в пределах 0,1—1,7 л/сек, при понижениях 72,0—8,0 (удельные дебиты 0,001—0,2 л/сек скв. 10, 36, 14, 3, 9). Более высокие дебиты, до 1—2 л/сек, при понижениях уровня 5,5—35,7 м, получены, где воды нижнемеловых отложений гидравлически связаны с водами четвертичных отложений (скв. 2, 13). На участках же самонизлива вод нижнемеловых отложений возможны еще большие дебиты. Так, при самонизливе из скв. 21 получен дебит более 20 л/сек.

Воды нижнемеловых отложений, по данным 20 анализов, пресные, с величиной минерализации 0,2—0,4 г/л, гидрокарбонатные кальцие-магнєвые. Макрокомпонентный состав их выражается следующей формулой:

$$M\ 0,2 \frac{HCO_3\ 90-99\ SO_4\ 3-0\ Cl\ 7-0}{Ca\ 70-50\ Mg\ 40-25\ Na\ 15-2}.$$

Общая жесткость 2—7,5 мг·экв/л; pH составляет 6,0—7,5. Температура колеблется от 5,5 до 10°С. Бактериологическое состояние вод удовлетворительное (коли-титр 333, коли-индекс 3).

Естественные ресурсы нижнемелового водоносного комплекса, подсчитанные комплексным гидрологическим методом (Попов, 1962 г.), составляют 147 830 м³/сутки, при величине среднего многолетнего модуля подземного стока 1,5 л/сек/км².

Воды нижнемеловых отложений широко используются и, вместе с водами четвертичных отложений, могут служить надежной базой для централизованного водоснабжения.

Келловейский водоносный горизонт (J₃cl) имеет ограниченное распространение только в северо-западной части листа. Здесь в с. Бычиха скв. I на глубине 74,6 м (на абс. отметке 31,7 м) среди глин вскрыты пески и алевриты келловейского яруса мощностью 5,8 м, содержащие воду. Скважина дала самонизлив, высотой 1,2 м над поверхностью земли (абс. отм. пьезометрического уровня 107,5 м). Дебит ее 1,0 л/сек, при понижении уровня 20,5 м (уд. дебит 0,05 л/сек). Коэффициент фильтрации песчано-алевритовой толщи, по данным откачки, составляет 0,6 м/сутки.

Вода, по данным одного анализа, пресная, с минерализацией 0,3 г/л, гидрокарбонатная натрие-кальциевая. Солевой состав ее выражается следующей формулой:

$$M\ 0,3 \frac{HCO_3\ 94\ Cl\ 3\ SO_4\ 3}{Na\ 55\ Ca\ 26\ Mg\ 19}.$$

Общая жесткость — 2,6 мг·экв/л; pH — 7,3.

Ввиду хорошего качества, вод, значительной водообильности и сравнительно неглубокого залегания, напорные воды келловейского водоносного горизонта могут быть использованы для мелкого централизованного водоснабжения.

На остальной территории листа отложения келловейского яруса представлены глинистыми породами и являются частью верхнеюрского водоупора, разделяющего нижнемеловой водоносный комплекс и спорадически обводненные нижнетриасовые отложения.

Спорадически обводненные нижнетриасовые отложения (T₁) развиты по всей территории листа. Они представлены мощной толщей глин, преимущественно алевритистых и песчаных, содержащих невыдержанные по простиранию прослои водоносных песков, алевритов, песчаников и мергелей мощностью от долей сантиметра до 1 м и более.

Следует отметить, что в направлении на юг, к Окско-Цнинскому валу, увеличивается содержание обводненных песчаных и алевритовых прослоев

в толще глин, поэтому на территории листа О-37-XXX в нижнетриасовых отложениях выделен водоносный комплекс.

О мощности этих отложений на описываемой территории можно судить по двум скважинам (26, 13), пройденным до перми. (В скв. 13 мощность их — 190 м, а в скв. 26—85 м).

Нижнетриасовые отложения на большей площади залегают под юрскими глинами, а в южной части, где юрские отложения размыты, непосредственно под четвертичными отложениями.

Поверхность триаса, при общем погружении в северо-восточном направлении, неровная. Она осложнена в южной части территории тектоническими поднятиями второго порядка (Приволжским, Наволокским, Плесским), являющимися северным продолжением Окско-Цнинского вала, а в центральной части древней эрозионно-тектонической долины. Абсолютные отметки изменяются от 100—60 м на юге листа до 28—4 м (скв. 52, 60, 51, 26) в пределах эрозионно-тектонического понижения в центральной части листа (скв. 24).

Глубина залегания описываемых отложений, соответственно, изменяется от 0,0 м — в долине р. Волги, где они выходят на дневную поверхность, до 139,6—146,1 м (скв. 29) — в центральной части территории.

Водоносные прослои в нижнетриасовых отложениях вскрыты скв. 13 — в центральной части территории, скв. 51 и эксплуатационными скважинами конторы Мелиоводостроя в г. Приволжске, дд. Борисово и Никулино в южной части листа.

В центральной части территории скв. 13 (у с. Раслово) вскрыты водоносные прослои песков в толще глин в интервале 108,9—110 м, на абс. отметке 37,5 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 25,2 м от поверхности земли, на абс. отметке 121,1 м. Величина напора составила 83,6 м.

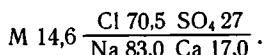
В скв. 51 (д. Ширяиха) появление воды зафиксировано на глубине 29,8 м, близ кровли отложений нижнего триаса (на абс. отметке 61,2 м). Обводненные песчаные и алевроитовые прослои в толще глин встречаются в интервале 29,8—60,0 м. Из скважины наблюдался незначительный самоизлив, при высоте напора 30,0 м и абс. отметки установившегося пьезометрического уровня 91,0 м (отметка поверхности земли).

В г. Приволжске (на территории Приволжского поднятия) многочисленными эксплуатационными скважинами Мелиоводостроя вскрыты водоносные песчаные и алевроитовые прослои в интервалах на глубине от 40 до 80,0 м на абс. отметках 60—30 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 10—18 м (абс. отметки 100—92 м).

Водообильность отложений нижнего триаса невелика. По данным откачки из скв. 13 при понижении 69,8 м, дебит ее составил 0,2 л/сек (уд. дебит 0,002 л/сек). Дебит скв. 51 при самоизливе не превышал 0,003 л/сек. В южной части территории, по данным Мелиоводостроя, дебиты скважин изменяются от 0,02—0,07 л/сек при понижении 1,2—2,5 м (села Борщевка и Никулино) до 1,0—2,7 л/сек при понижении 22,0—16,0 м (г. Приволжск).

Химический состав вод нижнетриасовых отложений, по-видимому, пестрый и зависит от условий залегания нижнетриасовых отложений. На участке их глубокого залегания, под толщей юрских водоупорных глин, при отсутствии связи с водами вышележащих отложений и слабой проницаемости в целом глинистой толще нижнетриасовых отложений, воды сильно минерализованные, хлоридно-сульфатно-натриевые.

Так, скв. 13 на глубине 108,9—110,0 м вскрыты воды с минерализацией 14,6 г/л, солевой состав которых характеризуется следующей формулой:



Общая жесткость — 41,5 мг-экв/л; рН 8,1. Температура воды 18°С. Содержание урана не превышает $3 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия $2,3 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

В южной части листа, на территории неглубокого залегания нижнетриасовых отложений, прилегающей к Окско-Цнинскому валу, являющемуся ос-

новой областью их питания, распространены пресные воды. Наличие здесь таких вод объясняется отсутствием верхнеюрского водоупора, благоприятными условиями водообмена, хорошей проницаемостью водовмещающих пород и гидравлической связью с водами четвертичных отложений.

По данным Мелиоводостроя, здесь в отложениях триаса заключены пресные гидрокарбонатные кальцие-магнєвые и гидрокарбонатные натрие-магнєвые воды.

Скважиной 51 на участке Приволжского поднятия тоже вскрыты пресные воды (по вкусовому опробованию).

В связи со спорадичностью обводнения на большей части территории, нижнетриасовые отложения практического интереса не представляют; однако в южной части листа при общей бедности подземными водами, водоносные линзы триаса используются для водоснабжения отдельных хозяйств (г. Приволжск).

Спорадически обводненные верхнепермские отложения (P_2) распространены на всей территории листа. Однако из-за глубокого их залегания вскрыты только двумя скважинами (скв. 26 и 13) под алевроитоглинистой толщей триаса.

Они представлены толщей глин с обводненными прослоями и линзами песков, алевроитов, мергелей, известняков. Общая мощность их в скв. 13 составляет 200 м.

Поверхность верхнепермских отложений неровная. Кроме общей тенденции к погружению в северо-восточном направлении, кровля их повышается в области тектонических поднятий и понижается в пределах эрозионно-тектонических понижений. Абсолютные отметки ее на склоне Приволжского поднятия (скв. 26) минус 15 м, а на склоне древнего эрозионно-тектонического понижения (скв. 13) минус 154 м. Глубина залегания кровли соответственно составляет 133—297 м.

Подстилаются верхнепермские отложения водоупорной гипсо-ангидритовой толщей тастубского горизонта сакмарского яруса.

Водоносные прослои песка и песчаника в верхнепермских отложениях вскрыты скв. 13 в интервале 297,0—301,6 м на абс. отметке минус 151 м.

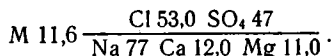
В скв. 26 (по результатам каротажа) наиболее водообильные зоны приурочены к трещиноватым песчаникам и алевролитам в интервалах 264,0—276,0 и 283,0—288,0 м (абс. отметки кровли минус 146 м и минус 165 м).

Воды пермских отложений высоконапорные. Величина напора составляет — 257,4 (скв. 13), — 250,0 (скв. 26). Абсолютные отметки пьезометрических уровней: 106,1 м (скв. 13), 104 м (скв. 26).

При откачках из обводненных интервалов получены следующие результаты: скв. 13 — дебит 1 л/сек, при понижении уровня на 20,8 м (уд. дебит 0,05 л/сек); скв. 26 — дебит 0,4 л/сек, при понижении уровня на 16,9 м (уд. дебит 0,02 л/сек).

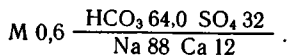
Химический состав вод пермских отложений, как и нижнетриасовых, пестрый и зависит от условий их залегания.

На участках глубокого залегания пермских отложений (скв. 13) воды соленые, с минерализацией 11,6 г/л, хлоридно-сульфатные натриевые. Солевой состав их характеризуется следующей формулой:



Общая жесткость достигает 41,5 мг-экв/л; pH 8,1. Температура воды 18°С.

В южной части территории, вблизи от Окско-Циннского вала, являющегося областью питания пермских отложений, как и в триасовых заключены пресные воды, сформировавшиеся в сравнительно благоприятных условиях водообмена и хорошей проницаемости водовмещающих пород. Здесь скв. 26 в верхнепермских отложениях вскрыты гидрокарбонатно-сульфатные натриевые воды, с минерализацией 0,6 г/л. Солевой состав их выражается следующей формулой:



Общая жесткость 1,1 *мг-экв/л*; рН 7,8. Температура воды 18°С.

Следует отметить, что Д. И. Гордеев (1934) и М. А. Гатальский (1950), обобщившие большой фактический материал по водоносности пермских отложений в пределах северной половины Русской платформы, отмечали пестроту химического состава и минерализации пермских вод, неравномерную водообильность водовмещающих пород, объясняя это сложными и разнообразными условиями залегания, питания и дренажа, наличием тектонических трещин, обуславливающих взаимосвязь как с вышележащими, так и с нижележащими водоносными горизонтами.

Практическое значение вод верхнепермских отложений на территории листа невелико вследствие их глубокого залегания.

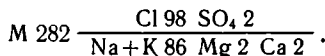
Ассельско-сакмарский водоносный комплекс (P_1) в пределах района вскрывается только одной скв. 13. Водовмещающими породами служат доломиты, гипсы, ангидриты сакмарского и ассельского ярусов на глубине 500 м (абс. отметка минус 354 м). Они перекрыты монолитной, слабо водопроницаемой гипсо-ангидритовой толщей тастубского горизонта сакмарского яруса, которая отделяет описываемый комплекс от вод верхнепермских отложений.

При бурении скв. 13 не удалось получить характеристик нижнепермского водоносного комплекса (сведений об уровне, напоре, химическом составе, водообильности). Но, судя по литологическому составу водовмещающих пород и условиям залегания, они близки к характеристикам вод верхнего и среднего карбона, находящихся в гидравлической связи с нижнепермским водоносным комплексом, в результате отсутствия разделяющего их водоупора.

Верхне- и среднекаменноугольный водоносный комплекс (C_{2+3}) распространен на всей территории листа, но вскрывается только одной скв. 13 (пос. Раслово). Приурочен к трещиноватым и закарстованным зонам в толще известняков и доломитов. Вода появилась на глубине 653,7 м (абс. отметки — 509,4 м), пьезометрический уровень установился на 0,7 м выше устья скважины (абс. отметки 147,0 м). Таким образом, величина напора составила 654,4 м.

По данным опытной откачки из скв. 13, водообильность средне- и верхнекаменноугольных отложений незначительна: дебит ее составил 0,3 *л/сек*, при понижении уровня на 46,4 м (уд. дебит 0,007 *л/сек*).

Вода отличается очень высокой минерализацией (до 282 *г/л*), хлоридно-натриевая. Состав ее выражен формулой:



Общая жесткость — 557,4 *мг-экв*; карбонатная жесткость 556,4 *мг-экв*; рН вод 7,1. Температура вод 18°С. Такой состав вод обусловлен их формированием в условиях застойного режима и восстановительной обстановки, в области глубокого погружения средне- и верхнекаменноугольных отложений в северо-восточной части московской синеклизы.

Рассолы средне-верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений к югу от описываемой территории используются в бальнеологических целях (санаторий в Оболсуново, бальнеологическая лечебница в г. Иванове).

ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ЗОНАЛЬНОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Процесс формирования подземных вод определяется сочетанием многих факторов: геологическим строением, характером осадконакопления, физико-географическими и климатическими условиями, деятельностью человека и др.

Химический состав и минерализация подземных вод зависят, в первую очередь, от глубины их залегания и связи с инфильтрационными водами, от

состава водовмещающих пород, интенсивности водообмена, подтока вод из других водоносных горизонтов.

Грунтовые воды, в формировании которых преобладающее значение имеет инфильтрация атмосферных осадков, относятся к водам выщелачивания (Г. Н. Каменский и др., 1959 г.), для которых характерно преобладание в составе растворенных солей гидрокарбонатов кальция и низкая общая минерализация, обычно до 1 г/л. Вместе с тем, химический состав и общая минерализация грунтовых вод, заключенных в различных отложениях и приуроченных к различным элементам рельефа, имеет свои особенности.

Так, воды четвертичных отложений, залегающих выше днепровской морены (реже выше нижнемеловых отложений) при низкой общей минерализации, преимущественно 0,2—0,4 г/л, имеют пестрый по площади анионный состав. Пестрота анионного состава связана с поверхностным загрязнением благодаря их близкому залеганию от поверхности земли и отсутствию водопорного перекрытия.

Наименьшая минерализация вод современных болотных (hQiv) отложений (до 0,1 г/л), современных и верхнечетвертичных аллювиальных (aIQIII—IV) отложений, и нижнемеловых (C_{Г1}) отложений (0,2—0,4 г/л).

Минерализация вод остальных горизонтов четвертичных отложений изменяется от 0,2—0,3 до 0,9—1 г/л, причем менее минерализованные воды встречаются на водораздельных незалесенных пространствах (до 0,2—0,4 г/л); увеличение минерализации отмечается в долинах рек, особенно в районах населенных пунктов (до 0,6—0,9, реже 1,0 г/л). Наряду с водами гидрокарбонатного состава здесь часто встречаются воды гидрокарбонатно-хлоридного и гидрокарбонатно-сульфатного состава. Повышенное содержание иона Cl характерно для населенных пунктов, где воды легко подвергаются поверхностному загрязнению. Накопление в водах иона SO₄⁻² происходит при распаде и окислении содержащих серу органических веществ растительного и животного происхождения.

Воды келловейского межпластового водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,3 г/л гидрокарбонатного натриевого состава морских осадков.

В нижнетриасовых и верхнепермских отложениях широко развиты соленые воды хлоридно-сульфатного натриевого состава, за исключением области тектонических поднятий, примыкающих к Окско-Днипровскому валу — основной области питания, — где распространены пресные воды гидрокарбонатно-натриевого состава.

Пресные воды гидрокарбонатного натриево-кальциевого состава в нижнетриасовых и верхнепермских отложениях сформировались в условиях глубокого промыва морских осадков в континентальной обстановке конца триасовой эпохи. Гидрокарбонаты щелочей образуются в результате разрушения полевошпатовых компонентов породы и катионного обмена. Пресные воды распространены здесь до глубины 288 м (абс. отметка — 160,0 м).

Соленые воды хлоридно-сульфатного натриевого состава приурочены к области погружения на северо-восток нижнетриасовых и верхнепермских отложений в северной и центральной частях территории листа и залегают на глубине около 100 м (абс. отметка 46,4 м).

Присутствие в нижнетриасовых и верхнепермских отложениях вод хлоридно-сульфатного натриевого типа М. А. Гатальский (1954 г.) объясняет смещением высоко минерализованных хлоридно-натриевых вод, поднимающихся по разломам из нижележащих нижнепермских и каменноугольных отложений, с пресными гидрокарбонатными водами, поступающими с юго-запада из областей питания, а также возможным катионным обменом.

К нижнепермским и каменноугольным отложениям приурочены рассолы, с минерализацией до 282 г/л, хлоридно-натриевого и хлоридно-сульфатно-натриевого состава, сформировавшиеся в условиях сильно минерализованного морского бассейна. Промыв средне- и верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений пресными инфильтрационными водами происходил очень слабо, так как этому препятствовал литологический состав пород (карбонатно-сульфатные и сульфатные разности) и условия аридного климата палеозоя (Г. В. Богомолов, 1962 г.).

В соответствии с вышензложенным, представляется возможным выделить трех гидродинамических и соответствующих им гидрохимических зон (К. К. Игнатович, 1944 г.).

Верхняя гидродинамическая зона свободного (активного) водообмена и соответствующая ей зона пресных вод охватывает водоносные четвертичные, нижнемеловые, келловейские и, частично, нижнетриасовые и верхнепермские отложения.

Формирование здесь пресных вод гидрокарбонатно-кальциевого и гидрокарбонатно-натриевого типа обусловлено хорошей проницаемостью отложений, тесной связью заключенных в них вод с инфильтрационным питанием и короткими путями фильтрации вод. Нижняя граница этой зоны залегает на глубине около 100 м (абс. отметка 50 м) в северной и центральной части и на глубине 250—300 м (абс. отметка 150—200 м) в южной части листа на участках тектонических поднятий.

Средняя гидрохимическая зона затрудненной циркуляции (затрудненного водообмена) охватывает нижнетриасовые и верхнепермские отложения на большей площади их распространения в северной и центральной частях территории, в области погружения нижнетриасовых и пермских отложений и содержит соленые воды, с минерализацией до 15 г/л, хлоридно-сульфатно-натриевого типа.

Повышенная минерализация вод этой зоны обусловлена замедленной циркуляцией вод, а сульфатный состав — составом водовмещающих пород (наличие гипсов и ангидритов). Нижней границей зоны служит поверхность водоупорной гипсо-ангидритовой толщи нижней перми.

Нижняя гидрохимическая зона застойного режима (весьма затрудненного водообмена) подземных вод охватывает нижнепермские, каменноугольные, девонские и кембрийские отложения, заключающие рассолы с минерализацией до 282 г/л хлоридно-натриевого типа (М. А. Гатальский, 1954).

Эта зона, так же как и значительная часть второй, на описываемой территории не изучена и выделена предположительно.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Водоносные горизонты и комплексы, развитые на описываемой территории, неравноценны по качеству и количеству содержащихся в них подземных вод.

Наиболее перспективными для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются среднечетвертичный флювиогляциальный водоносный горизонт, днепровско-московский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт, окско-днепровский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт и нижнемеловой водоносный комплекс. Они обладают значительными ресурсами грунтовых вод гидрокарбонатно-кальциевого состава, хорошего качества, за исключением среднечетвертичного флювиогляциального водоносного горизонта, который из-за отсутствия водоупорной кровли, не защищен от поверхностного загрязнения.

Из перечисленных водоносных горизонтов и комплексов одиночными скважинами можно получить следующие количества воды:

	Дебит, л/сек	Уд. дебит, л/сек
1. Из среднечетвертичного флювиогляциального горизонта	0,2	0,05—0,2
2. Из днепровско-московского межморенного флювиогляциального горизонта	0,1—2,5	0,01—0,25
3. Из окско-днепровского межморенного флювиогляциального горизонта	От 1 до 1—3 до 20	0,2—0,7
4. Из нижнемелового комплекса		до 0,2 (самозлив)

Наиболее перспективны в отношении водообильности участки, где воды четвертичных и нижнемеловых отложений находятся в непосредственной гидравлической связи. Здесь могут быть получены дебиты до 3 л/сек (уд. дебиты 0,2 л/сек).

Практическое значение могут иметь воды слабо изученного келловейского водоносного горизонта, распространенного в северо-западной части листа. Воды пресные, гидрокарбонатно-натриевого состава. Дебиты эксплуатационных скважин могут составить 1 л/сек (уд. дебит 0,05 л/сек).

Воды спорадически обводненных нижнетриасовых и верхнепермских отложений могут быть использованы для децентрализованного водоснабжения в южной части листа, где они залегают на сравнительно небольшой глубине и содержат линзы пресных вод гидрокарбонатно-натриевого состава. Дебиты отдельных скважин могут достигать 1 л/сек.

Воды нижнепермских отложений широко используются для децентрализованного водоснабжения к югу от описываемой территории (лист 0-37-XXX). Дебиты эксплуатационных скважин не превышают 1 л/сек.

Высокоминерализованные артезианские воды нижнепермских и средне-верхнекаменноугольных отложений могут представлять интерес для промышленного извлечения ценных компонентов (Br, J), а также могут быть использованы в бальнеологических целях.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Архангельский А. Д. Геологическое описание фосфоритовых отложений Костромской губ. по Волге к западу от г. Кинешмы, Тр. комиссии исследования фосфоритов, т. 1, 1909.

Архангельский А. Д. Об Окско-Цнинском вале и Рязано-Костромском прогибе, 1913.

Болховитина Н. А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР. Тр. ГИН АН СССР, вып. 145, серия геологич., (№ 61), 1953.

Вейденбаум М. А. Недра Костромского края и их использование. Тр. Костр. научн. об-ва по изучению местн. края, вып. 22, 1923.

Гордеев Д. И. Подземные воды Ивановской и Ярославской областей, «Гидрогеология СССР», т. 2, вып. 4, Госгеолыздат, 1934.

Жирмунский А. М. К изучению мезозойских отложений Костромской губернии. Тр. Костромского научн. об-ва, вып. 36, Кострома, 1925.

Иванов А. П. Геологическое описание фосфоритовых отложений Костромской губернии на р. Волге к востоку от г. Кинешмы и по рекам Унже и Нее. Тр. комиссии исслед. фосфоритов, 1909.

Иванов А. П. Геологические исследования фосфоритовых отложений в различных районах -56, -57, -71, -72, -73 листов общей геологической карты России. Тр. комиссии исслед. фосфоритов, 1919.

Кашлячев А. И. Известковые туфы Костромского округа. Изв. Костр. науч. об-ва, № 1, 2, 3, 1930.

Красюк А. Почвенные районы западной части Костромской губернии. Тр. Костромского об-ва изучения местного края, г. Кострома, 1923.

Куни В. Питьева вода г. Костромы и его окрестностей. Тр. Костромского об-ва изучения местного края, вып. 11, естественно-исторический сб., Кострома, 1913.

Мазарович А. Н. Опыт схематического сопоставления неогена и послетретичных отложений Поволжья. Изв. АН СССР, 1927.

Мазарович А. Н. Террасы Волги и четвертичные отложения Заволжских степей. ВМОИП, отд. геол., № 3—4, 1932.

Мазарович А. Н. Стратиграфия континентальных пермских образований бассейнов Волги и Вятки. Бюлл. Моск. общ. геол. природы, Геология, т. 12 (1), 1934.

Марков К. К. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги. Тр. Верх. Волж. эксп. Ленинград. гос. ун-та, 1940.

Милашевич К. О. Геологические исследования, проведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губернии. Материалы для геологии России, т. 10, 1881.

Мирчинк Г. Ф. Межледниковые отложения Европейской части СССР и их значение в четвертичной истории. «Геол. вестник», т. 7, № 1—3, 1935.

Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Тр. ком. по изучению четв. периода, т. 4, вып. 2, 1935.

Москвитин А. И. О вюрмской эпохе в Европейской части СССР, Вест. АН СССР, № 12, 1948.

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

Нечитайло С. К. и др. Геологическое строение. Центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности. Под ред. С. К. Нечитайло. Гостехиздат, Ленинград, 1957.

Никитин С. Н. О послетретичных образованиях в области бассейна Верхней Волги. Зап. минер. об-ва, 14 проб. 1882.

Никитин С. Н. Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале. Изв. Геол. ком-та, вып. № 4, 1885.

Никитин С. Н. Общая геологическая карта Европейской России, лист 71. Тр. Геол. ком-та, т. 2, № 1, 1885 г., геолог. лист 56, т. 1, № 2, 1885.

Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исслед. гидрогеол. отд. в 1894—1898 гг. Тр. эксп. для исслед. источн. глав. рек Европ. России, 1899.

Пирогова Е. М. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000, лист 0-37 (Ярославль). Гостехиздат, М., 1959, инв. № 21972, 1956.

Соколов Н. Н. О рельефе Костромского Поволжья. Тр. Почвенного ин-та им. Докучаева, вып. 3—4, стр. 285—294, 1930.

Соловьев В. К. К вопросу о стратиграфии нижнего триаса Поволжья. Докл. АН СССР, т. 110, № 3, 1956.

Сошкина Е. Д. и Сопрыкина Н. В. Очерк гидрогеологического строения Костромской низины и примыкающего к ней восточного водораздельного плато. Тр. Костром. об-ва изучения местного края, вып. 34, г. Кострома, 1925.

Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы мезозойских отложений Русской платформы. Тр. ВНИГНИ, вып. 24, т. 1, 2, 3, Л., 1961.

Шанцер Е. В. О возрасте долины р. Волги у Казани. Тр. советск. секции Междунар. ассоц. по изучению четв. периода, вып. 4, 1939.

Шукина Е. Н. Террасы верхней Волги и их соотношения с ледниковыми отложениями Горьковского-Ивановского края, карта м-ба 1:625 000. БМОИП, отд. геол., т. 11 (3), новая серия, 1933.

Яковлев С. А. О связи бассейна Балтийского моря с бассейном р. Волги в послеледниковое время (41—47). Докл. АН СССР, 1928.

Фондовая

Альтовская Е. Е., Пульхритудова Е. М. под ред. Жукова В. А. Сводная гидрогеологическая карта м-ба 1:400 000, лист 0-37-Г №, 145—428.

Бакиров А. А. Геологическое строение, гидрогеология и гидрохимия северо-восточной части Ярославской обл. (Любим — Буй — Солигалич). Предварит. отчет Солигаличской геол. партии № 4 компл. экспед. Мосгеолтреста, 1947.

Бакиров А. А. Геологическое строение и геологическая история палеозойских отложений Подмосковной синеклизы в связи с оценкой перспектив нефтеносности и газоносности их. ВНИГНИ, 1943—1944.

Белов В. В. Геологическое строение Кинешемско-Костромского Поволжья на участке сс. Густомесово — Наволоки (отчет Вичугской геологосъемочной партии Верхне-Волжской экспедиции за 1951—1952 гг., фонды ВНИГНИ, инв. № 4787, Москва, 1952).

Большакова П. А., Гаврилова А. Н., Еремина В. В. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000, проведенной в 1960—1963 гг. Фонды 2ГУ, ВГФ.

Гатальский М. А. Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей РСФСР и прилегающих к ним районов в связи с поисками нефти. Фонды ВНИГНИ, инв. № 5324, Москва, 1950.

Горелин Н. В., Павлычев В. А. Опытная откачка трех скважин на воду для Приволжского льнокомбината ВГФ. Инв. № 289, 1940.

Ершов М. Н. Геологический отчет о разведке известковых туфов в окрестностях г. Плёса (Правобережье р. Волги). Геол. фонды Волжск. компл. геол. раз. эксп., г. Горький, 1934.

Ершов Н. Н. Отчет о поисковой разведке на известковистые туфы в районе селения Игумного, Семеновского района, Ивановской обл. Геол. фонды Волжск. компл. геол. разв. эксп., г. Горький, 1946.

Ильина Н. С. и Фрухт Д. Л. Отчет по теме № 600 за 1960—1963 гг. Т. 1. «Геол. строение и перспективы нефтегазоносности центральных областей Русской платформы». Фонды ВНИГНИ (рукопись), г. Москва, 1963.

Клеванский А. М. и Табачков В. Ф. Геологическое строение Кинешемского Поволжья и бассейнов рек Меры и Желваты. ВГФ, 1957—1958.

Коган И. А. Полезные ископаемые Костромской обл. (геолого-экономический обзор) с картой м-ба 1:500 000. Геол. фонды Волжск. компл. геологоразв. эксп., г. Горький, 1957.

Кузнецова А. Ф. Отчет о детальной разведке месторождений известняков и туфов в Костромском и Красносельском районах Костромской обл. Геол. фонды Волжск. компл. геологоразв. эксп., г. Горький, 1947.

Ленский И. К. Отчет о поисках и детальной разведке Логинцевского месторождения моренных суглинков в Островском районе Костромской обл. Главгеология РСФСР, СВГУ, Иваново, 1960.

Липатова В. В. Спорово-пыльцевые комплексы верхнепермских отложений Актюбинского Приуралья и их стратиграфическое значение (рукопись), 1955.

Лукьянов В. Д. Отчет о поисковой разведке на гравий в Костромской области. ВГФ, инв. № 150914, 1950.

Молдовская А. К., Романько Е. Ф., Иконникова Л. С. Карта основных водоносных горизонтов территории деятельности Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции м-ба 1:1 500 000. Геолфонды ВКГРЭ, 1955.

Нелюбов Л. П. Сводная гидрогеологическая карта м-ба 1:1 000 000, лист О-38 (Никольск). Северная половина. Объяснительная записка. Ленинград, геол. фонды, инв. № 4213, 1948.

Норина В. Гидрогеологические условия района Плем. совхоза «Каераво» Костромской обл. ВГФ, 1945.

Павлычев В. А. Отчет о детальной разведке валунно-гравийного материала близ дд. Рушиновки и Логинова, Наволоцкого района Ивановской обл. Геол. фонды Волжск. компл. геологоразв. эксп., г. Горький, 1936.

Павлычев В. А. Отчет о поисках кирпично-черепичных глин в окрестностях г. Костромы и детальной разведке на месторождении «Овраг Крутик» в Костромском р-не. Геол. фонды Волжск. компл. геолразв. эксп., Горький, 1948.

Павлычев В. А. Отчет о поисках гравийно-валунного материала в Судиславском, Красносельском и Нерехтинском районах Костромской обл. в 1955—1956 гг. Подсчет запасов на 1 января 1956 г. МИСМ РСФСР Геолстройтрест, отд. центр. районов.

Пирогова Е. М., Альтовская Е. Е. и др. (Под ред. Д. В. Соколова). Комплексная геологическая карта м-ба 1:500 000, лист 0-37-Г (Ярославль). ВГФ, инв. № 145427, МГГУ, инв. № 11787/592, 1947—1948.

Рогозин В. В. Отчет о разведочных работах на гравий в русле р. Волги в районе г. Плёса Ивановской обл. Геол. фонды Волжск. компл. геологоразв. эксп., г. Горький, 1937.

Родионов Н. В. Окончательный отчет о работах Плёско-Костромской партии, произведенных в долине р. Волги между г. Костромой и г. Плёмом, в связи с проектируемой плотиной на р. Волге у г. Кинешмы, ВГФ, 1932.

Рябченков А. С. Окончательный отчет о детальных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических изысканиях в долине р. Волги от г. Плёса до г. Кинешмы. Москва, Фонды Мосгаза, инв. № 1286/152, 1932.

Соболева В. В. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Корнинском песчано-гравийно-валунном месторождении в Судиславском районе Костромской обл. (по состоянию на 1 января 1957 г.), МСПНП СССР Гипроспецнефтестрой, Л., 1957.

Ступаков В. П. Геологическое строение Костромского Поволжья на участке от с. Некрасовское до устья р. Кубань. Отчет Больше-Сольской геологосъемочной партии Верхне-Волжской экспедиции. МФ ВНИГРИ, М., 1951—1952.

Тичин В. А. Отчет о детальной разведке глин для Костромского кирпичного завода ЯОУП СМ. Геол. фонды Волжск. компл. геологоразв. эксп., г. Горький 1939.

Товаровская Ф. Б. Отчет о детальной разведке Судиславского гравийно-валунного месторождения. Геол. фонды ГУЦР, 1955.

Фрухт Д. Л. Геологическое строение Костромского Поволжья (Ярославская, Костромская, Ивановская обл.). Объяснительная записка к геологической карте м-ба 1:200 000 сводной партии за 1951—1952 гг. Фонды ВНИГНИ, инв. № 4042.

Харузин В. И. Отчет о детальной разведке Серковского месторождения кирпичных суглинков Красносельского района.

Хименков В. Г. Геологические условия участка Кинешемского гидроузла на р. Волге. фонды Мосгео, № 3625/452, Москва. 1946.

Чеботарева Н. С. Рельеф Унже-Костромского междуречья. (Диссертация.) М., 1946.

Чистяков В. Г. Отчет о детальной разведке песчано-гравийно-валунного материала на Русиновском месторождении в Красносельском районе Костромской области в 1957 г. Главгеология РСФСР, Ивановская эксп., г. Иваново, 1958.

Чистяков В. Г. Рассмотрение материалов подсчета запасов валунно-гравийно-песчаного материала месторождения «Лапшовка» (отчет о детальной разведке валунно-гравийно-песчаного месторождения «Лапшовка» в Заволжском районе Ивановской обл. Протокол ТКЗ № 44, Горький, 1959.

Чистяков В. Г. Отчет о доразведке Русиновского валунно-гравийно-песчаного месторождения в Красносельском районе Костромской обл., 1959—1960 гг. (по состоянию на 15 мая 1960 г.), Иваново, 1960. Главгеология РСФСР, СВГУ, Ивановская ГРЭ.

Чистяков В. Г. Отчет о доразведке Логинцевского валунно-гравийно-песчаного месторождения в Заволжском районе Ивановской обл. (подсчет запасов на 1 сентября 1959 г.), Иваново, 1960.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год со- ставле- ния или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1		Баланс запасов полез- ных ископаемых СССР на 1 января 1963 г. Формовочные материа- лы.	1963	ВГФ
2		Баланс запасов полез- ных ископаемых СССР на 1 января 1963 г. Фосфориты	1963	„
3		Баланс запасов полез- ных ископаемых СССР на 1 января 1963 г. Фосфориты	1963	„
4	Белькевич В. Я., Кокина З. Д.	Отчет о доразведке Судиславского песчано- гравийного месторожде- ния Судиславского р-на Костромской обл.	1962	СВГУ
5	Вадовская Е. В.	Отчет о геолого-поис- ковых и разведочных ра- ботах на кирпичное сырье для кирпичного завода Лынокомбината системы инженера Зво- рыкина	1958	Издательство, г. Кострома
6	Владимиров А. В.	Обзор минерально- сырьевых ресурсов Ива- новского административ- но-экономического рай- она на 1 января 1958 г.	1958	ВГФ, 213325
7	Владимиров А. В. и Ленский И. И.	Полезные ископаемые Ивановской области (Справочник по состоя- нию на 1 января 1958 г.)	1958	ВГФ, 209021
8	Дворников Г. П. и др.	Отчет о геологических результатах работ Сред- не-Волжского геологиче- ского управления	1963	СВГУ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
9	Зверев В. Н.	Отчет о поисках пес- ков в части Костромско- го и Красносельского р-нов Костромской обл. для нужд стекольной и металлургической про- мышленности	1962	Ивановская экспедиция СВГУ
10	Зверев В. И.	Отчет о детальной раз- ведке формовочных пес- ков Пахомьевского м-ния Костромской обл.	1963	СВГУ
11		Ивановская обл. До- полнительный справоч- ник вновь разведанных торфяных м-ний по со- стоянию на 1 января 1955 г.	1955	Институт «Гипроторф- разведка»
12	Живчикова Е. А. и Фонтенелева Г. В.	Обзор минерально- сырьевых ресурсов Ко- стромского администра- тивного экономического р-на на 1 января 1963 г.	1963	ВГФ, 213331
13	Коган И. А.	Полезные ископаемые Костромской обл. (геоло- го-экономический обзор)	1957	ВГФ, 203304
14	Кокина З. Д.	Отчет о геологоразве- дочных работах на Сно- гицевском песчано-гра- вийном м-нии и приле- гающих к нему площа- дях в Заволжском р-не Ивановской обл. СВГУ	1962	СВГУ
15	Кузовлева З. Д.	Отчет о поисковых геологоразведочных ра- ботах на глины, прове- денных в окрестностях с. Есиплево Наволокско- го р-на Ивановской обл.	1958	ВГФ, 207815
16	Кузнецова А. Ф.	Отчет о детальной разведке месторождений известковых туфов в Ко- стромском и Красносель- ском р-нах Костром- ской обл.	1947	ВГФ, 138066

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год со- ставле- ния или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
17	Кузин П. А.	Отчет о разведке Ля- кинского участка Плес- ского (Антоновского) м-ния гравия	1956	ВГФ, 192763
18	Кузин Н. А.	Отчет о разведке Ло- гинцевского м-ния гра- вия	1956	ВГФ, 204392
19	Лукьянов В. Д.	Отчет о поисках кир- пично-черепичных су- глинков в Костромском и Судиславском р-нах Костромской обл. и о де- тальной разведке Воло- динского м-ния	1949	ВГФ, 146527
20	Ленская А. Н.	Отчет о геологических результатах работ Ива- новской геологоразведоч- ной экспедиции за 1960 г.	1961	Ивановская экспедиция СВГУ
21	Ленская А. Н.	Отчет о геологических результатах работ Ива- новской экспедиции за 1961 г.	1962	То же
22	Ленская А. Н.	Отчет о геологических результатах работ Ива- новской экспедиции за 1-е полугодие 1962 г.	1962	„ „
23	Надеев С. И. и Белькевич	Отчет о доразведке ва- лунно-гравийно-песчано- го м-ния «Лапшовка» в Заволжском р-не Ива- новской обл.	1960	СВГУ
24		Материалы по деталь- ной разведке торфяного м-ния «Поверстное» Приволжского р-на (книги 3 и 4)	1954	Архив, 170
25		Материалы детальной разведки торфяного м-ния «Сухоноговское» Костромского р-на, Ко- стромской обл.	1937	Архив, 186

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондový № или место издания
26	Озорников П. И.	Материалы детальной разведки торфяного м-ния «Руны» Красносельского р-на, Костромской обл.	1939	Архив, 157
27		Отчет о поисковых работах на кирпичные суглинки в Судиславском р-не, Костромской обл., проведенных в 1955 г.	1955	ВГФ, 195230
28		Описание Бычихинского торфяного болота по данным детального исследования в 1935 г. трестом «Ивсельторфстрой»	1935	Архив, 32
29		Отчетный баланс запасов фосфоритов в исходной руде по Ивановской обл. за 1963 г.		ВГФ, 18622
30		Отчетный баланс запасов по кирпичному сырью по Костромской обл. за 1963 г.	1961	ВГФ, 19367
31		Отчетный баланс запасов по кирпичному сырью по Ивановской обл. за 1963 г.	1961	ВГФ, 19589
32		Отчетный баланс запасов песчано-гравийного материала по Костромской обл. за 1963 г.	1961	ВГФ, 19593
33		Отчетный баланс запасов песчано-гравийно-валунного материала по Ивановской обл. за 1963 г.	1961	ВГФ, 19395
34		Торфяной фонд Костромской обл. по состоянию разведанности на 1 января 1963 г.	1963	Институт «Гипроторф-разведка»

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления или издания	Местонахож- дение мате- риала, его фондовый № или место издания
35	Чистяков В. Г.	Торфяной фонд РСФСР, использованный промышленностью, 1963 г.	1963	Там же
36		Отчет о детальной разведке валунно-гравийно-песчаного месторождения «Лапшовка» в Заволжском р-не Ивановской обл.	1958— 1959	СВГУ
37		Поисково-разведочные работы на фосфориты в Кинешемско—Горьковском Поволжье на территории Ивановской обл.	1961— 1963	СВГУ

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К—коренное, Р—россыпное	№ использованного материала по списку	Примечание
------------	------------------------	--	------------------------	---	---------------------------------------	------------

Горючие ископаемые

Торф						
34	II-3	Аникинское	Не эксплуатируется	К	34, 35	
9	I-3	Барское III	То же	К	34	
32	II-3	Бархачевское	„ „	К	34	
10	I-3	Без названия	„ „	К	34, 35	
46	III-3	Белое	„ „	К	34, 35	
54	IV-1	Большое II	Законсервировано	К	34, 35	
31	II-3	Борковское	Не эксплуатируется	К	34	
22	I-4	Будиловское	То же	К	34, 35	
		Чистое	„ „			
4	I-1	Бычихинское	„ „	К	34, 35	
25	I-4	Опучинка	Не эксплуатируется	К	35	
70	IV-3	Поверстное	Эксплуатируется с 1927 г.	К	35	
61	IV-3	Поддубенское	Не эксплуатируется	К	34, 35	
45	III-3	Поделово	Разрабатывается колхозом	К	34, 35	
7	I-2	Пищалкинское	Не эксплуатируется	К	34	

40	III-1	Сухоноговское	Эксплуатируется	К	34, 35
41	III-1	Руны	Эксплуатируется с 1950 г.	К	34, 35
42	III-1	Большое Чистое	То же	К	34, 35
39	III-1	Чистое Малое	Эксплуатируется с 1944 г.	К	34, 35
16	I-3	Славновское	Не эксплуатируется	К	34, 35
50	III-3	Тазовское	То же	К	34
38	II-4	Тиманцевское	" "	К	34
27	II-1	Филиппцевское	Эксплуатируется с 1943 г.	К	35
15	I-3	Хохловское	Не эксплуатируется	К	34
35	II-3	Чувисовское	То же	К	8, 34
21	I-4	Горелое	Эксплуатируется с 1936 г.	К	34, 35
12	I-3	Гремяч-Андрейково	Не эксплуатируется	К	34, 35
8	I-2	Гусево	То же	К	34, 35
36	II-4	Данчинское	" "	К	34, 35
24	I-4	Дарьино	Эксплуатируется	К	34, 35
6	I-2	Жарковское	Не эксплуатируется	К	34, 35
33	II-2	Ждановское	То же	К	35
19	I-3	Жирятинское	" "	К	34, 35
11	I-3	Займище	" "	К	35
43	III-2	Колчуха	Разрабатывается с 1938 г.	К	34, 35
53	III-4	Куешка	Не эксплуатируется	К	34, 35
37	II-4	Куличиха	То же	К	35
47	III-3	Лентоевское	" "	К	34, 35
5	I-2	Лобазовское	" "	К	34, 35

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К—коренное, Р—россыпное	№ использованного материала по списку	Примечание
48	III-3	Носковское	Разрабатывается колхозом	К	34, 35	
23	I-4	Озерковское-Жары	Не эксплуатируется	К	34, 35	
20	I-4	Озерское	То же	К	34, 35	
51	III-3	Черное	„ „	К	34	
18	I-3	Ярунича		К	34	

Неметаллические ископаемые

		Фосфориты				
2	III-4	Кистеговское	Не эксплуатируется	К	2, 22, 37	
3	IV-4	Солдожское	То же	К	3, 29	

Строительные материалы

		Глины кирпичные				
69	IV-3	Алабугское	Не эксплуатируется	К	30	
74	IV-4	Борутихинское	То же	К	30	
30	II-2	Володинское	„ „	К	30	

26	II-1	Китарихское	Не эксплуатируется	К	30
29	II-1	Без названия	То же	К	32
71	IV-4	Наволоцкое	„ „	К	31
60	IV-2	Месторождение Яковлевского льнокомбината	„ „	К	31
59	IV-2	Приволжское	Эксплуатируется с 1954 г.	К	31
62	IV-3	Серковское	Эксплуатируется с 1947 г.	К	30, 31
66	IV-3	Сторожевское	Эксплуатируется с 1948 г.	К	30, 31
28	II-1	Филиппцевское	Эксплуатируется с 1948 г.	К	30
		Галька и гравий			
67	IV-3	Васильевское	Эксплуатируется с 1930 г. В 1957—1958 гг. проведена реорганизация карьера. Разработка возобновлена с 1959 г.	К	32, 33
57	IV-2	Выгловское	Не эксплуатируется	К	32
44	III-2	Заречинское	То же	К	32, 33
17	I-3	Корбинское	„ „	К	32
52	III-3	Коковинское	„ „	К	32

Разведано в 1948 г. поисковыми работами Геолстромтреста. Ориентировочные запасы 1350 тыс. м³. Месторождение рекомендуется для детальной разведки в качестве сырьевой базы кирпичного завода районного значения

Разведано в 1951 г. «Геолстромтрестом»

Разведано в 1945 г. «Геолстромтрестом»

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К—коренное, Р—россыпное	№ использованного материала по списку	Примечание
65	IV-3	«Лапшевка»	Эксплуатируется с 1959 г.	К	33, 36	Разведано в 1958—1959 гг. Средне-Волжским ГУ
72	IV-4	Логинцевское	То же	К	32, 33	На 1 января 1963 г. Запасы сырья по категории А 3972 тыс. м ³ , С ₁ —2054 тыс. м ³ , А+С ₁ —5915 тыс. м ³
68	IV-3	Мальцевское	Не эксплуатируется	К	32, 33	
63	IV-3	Антоновский участок (Плесского м-ния)	Отработано	К	32, 33	
		Лякинский участок	Эксплуатируется	К	32, 33	В стадии полной отработки
64	IV-3	Плёское	Отработано	К	32, 33	С 1940 г. находится в черте лесоохранной зоны р. Волги
55	IV-2	Подольское	Не эксплуатируется	К	32	
58	IV-2	Поповское	То же	К	32	
56	IV-2	Русиновское	Законсервировано с 1961 г.	К	32	
13	I-3	Судиславское	Не эксплуатируется	К	32, 33	
14	I-3	Судиславское	Эксплуатируется с 1958 г.	К	4, 32	Разведано в 1946 г. Волгоградской эксп. Лентранс-проект. Б 1954—55 гг. Гипротранс-карьером. В 1961 г. доразведано СВГУ
49	III-3	Сногищевское	Не эксплуатируется	К	22, 32	

		Строительные пески				
75	IV-4	Красные Горы	Эксплуатируется	К	22, 32	Разведано в 1961 г. СВГУ
73	IV-4	Шолдовское	„	К	32	То же
		Пески формовоч- ные				
1	III-1	Пахомьевское	Не эксплуатируется	К	10, 33	Зарегистрировано в 1934 г. трестом Союзформлите. Де- тально разведано СВГУ в 1963 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	11
Тектоника	35
Геоморфология	38
Полезные ископаемые	41
Подземные воды	49
Литература	68
Приложения	73