

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ТЕРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Лист 0-37-XXII

Объяснительная записка

Составители: *Е.А.Фетищева, Ю.М.Язов*

Редакторы: *М.И.Лопатников, Н.Д.Козлова*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

29 июля 1969 г. ,протокол № 38

МОСКВА 1977

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-37-ХХП расположена на севере центрального района европейской части СССР между $57^{\circ}20'$ – $58^{\circ}00'$ с.ш. и $39^{\circ}00'$ – $40^{\circ}00'$ в.д. В административном отношении она входит в состав Ярославской области. Геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 на площади листа была произведена в 1965–1967 гг. Е.А.Фетищевой, Н.А.Граменицкой и Ю.М.Язовым. Подготовка листа к изданию проведена в 1968 г. Е.А.Фетищевой (геология) и Ю.М.Язовым (гидрогеология). Редакция листа осуществлена М.И.Лопатниковым (геология) и Н.Д.Козловой (гидрогеология).

Для листа издаются отдельно геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений, на которых показаны соответствующие полезные ископаемые и гидрогеологическая карта. Геологическая карта четвертичных отложений достаточно обоснована фактическим материалом (2950 точек наблюдения, 2500 п/м шупового бурения, около 350 шнековых и колонковых скважин), составлена с учетом результатов дешифрирования аэрофотоснимков, и является кондиционной. Геологическая карта дочетвертичных отложений, составленная по материалам около 200 буровых скважин, по детальности расчленения отвечает своему масштабу, но ввиду повсеместного распространения покрова четвертичных пород значительной мощности по рисовке геологических границ в значительной своей части является несколько схематичной. Гидрогеологическая карта в двухлистном варианте, составленная с использованием данных 900 колодцев и родников и 250 буровых на воду скважин, является кондиционной. Более полный набор карт, описание фактического материала и исчерпывающий список опубликованных и фондовых работ приводится в отчете Ярославской геолого-гидрогеологической партии (Фетищева, Язов и др., 1967ф).

В орографическом отношении преобладающая часть территории листа располагается в пределах Угличско-Даниловской возвышенности с абсолютными высотами в среднем 160-200 м, максимальная - 212 м. Южную часть территории занимают северные отроги Плес-Галичской гряды с абсолютными высотами 130-160 м. Центральная часть листа входит в пределы Ярославско-Костромской низины с абсолютными высотами поверхности 90-120 м. Наименьшую абсолютную высоту (84 м) имеет уровень р.Волги у восточной границы площади листа. Таким образом, общая амплитуда рельефа составляет около 130 м.

В гидрографическом отношении вся территория листа принадлежит бассейну р.Волги, которая пересекает ее с северо-запада на юго-восток. Ширина русла реки составляет от 520 до 700 м, глубина - до 8 м. Скорость течения реки в межень - 0,3-0,5 м/сек, во время весеннего паводка - до 1,5 м/сек. Среднегодовой расход воды в районе г.Ярославля составляет 1160 м³/сек. Модуль подземного стока - 74 л/сек.км². На территории листа в р.Волгу впадают реки Которосль, Ить, Урдома и др. Наиболее крупной из них является р.Которосль, вытекающая из озера Неро (за южной границей территории листа). Ширина русла реки 50-60 м, глубина 1,5-6 м; скорость течения 0,1-0,2 м/сек.

Питание рек в весенне-осенние и летние месяцы происходит главным образом за счет атмосферных осадков, зимой - за счет подземных вод. Около 60% годового стока приходится на весеннее половодье, 30% - на лето и осень и около 10% - на зиму. Во время весенних паводков в районе г.Ярославля высота подъема уровня р.Волги варьирует от 5 до 10 м. Зимой расход воды резко сокращается, а в мелких ручьях сток прекращается совсем. На площади листа развиты болота, встречающиеся как в пределах водоразделов, так и долин. Наиболее крупные - Варегово, Муравьевское и др.

Климат района умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха 3,3°C. Самый холодный месяц года - февраль с температурой (-11,6)°C, а самый теплый - июль 18,2 °C. Снеговой покров держится со второй декады ноября до середины апреля. Ледостав на Волге происходит в третьей декаде ноября, ледоход - во второй декаде апреля, толщина льда на реках до 1,0 м. Глубина промерзания почвы до 1,5 м. Среднегодовое количество осадков колеблется от 500 до 590 мм, причем на летний период приходится 210-230 мм, а на зимний - 80-100 мм. Преобладающие ветры - западные и юго-западные. Средняя скорость ветра 3-4 м/сек.

Почвы на территории листа подзолистые. На речных террасах

и поймах развиты луговые и торфянистые почвы. Около 80% площади листа занято лесом. Наибольшим распространением пользуются хвойно-мелколиственные леса и чисто мелколиственные осиново-березовые леса. Сосновые боры приурочены к речным террасам. В долине р.Волги - заливные луга с разнообразным травяным покрытием. Большие участки заняты сфагновыми болотами.

Геологическая обнаженность, вследствие слабой расчлененности рельефа, плохая. В основном обнажения приурочены к долинам рек Волги, Которосли, Печегды. Междуречные пространства совершенно закрыты. Современной гидрографической сетью вскрываются породы четвертичного возраста.

Большая часть населения живет в городах и поселках городского типа. Сельские поселения, по преимуществу, небольшие. Основным промышленным и культурным центром является г.Ярославль, в котором развита химическая, машиностроительная, текстильная и пищевая промышленность; в Ярославском районе - горная промышленность (Климовский, Крестовский карьеры и др.). Сельское хозяйство имеет льно-животноводческое направление. Из путей сообщения наиболее важное значение имеют р.Волга и железнодорожные магистрали Москва-Архангельск и Ленинград-Горький. На участке Москва-Данилов железная дорога электрифицирована. Автомагистрали связывают Ярославль с Москвой, Костромой, Рыбинском и другими городами.

Первые конкретные и близкие к современным представления о геологическом строении территории были получены в результате 10-верстной геологической съемки 56-го листа общей геологической карты европейской России, проведенной С.Н.Никитиным (1884). На 10-верстной геологической карте в пределах территории листа выделены лишь четвертичные образования, расчлененные на толщи ледникового происхождения: верхневалунный песок, валунную глину и нижневалунный песок. Автор верно предположил наличие в районе каменноугольных, пермских, юрских и меловых отложений, не закартированных из-за большой глубины их залегания.

Позднее Н.Н.Яковлевым (1916) в соседних Костромской и Вологодской губерниях была изучена пестроцветная пермская-триасовая толща, в которой были найдены остатки позвоночных, характерных для нижнего триаса.

После работ С.Н.Никитина геологические исследования в пределах рассматриваемой территории возобновились лишь в послереволюционное время с целью разработки стратиграфических схем, планового геологического картирования, поисков полезных ископаемых,

специальных исследований и пр. В 1931 г. Н.А.Преображенский (1931ф) составил карту четвертичных отложений 56-го листа 10-верстной разграфки. Тогда же Гидроэнергопроектом были опубликованы графические материалы по долине р.Волги, состоящие из двух-верстных геологических карт четвертичных и дочетвертичных отложений; в четвертичной толще выделены современные и верхнечетвертичные аллювиальные отложения и две морены; среди дочетвертичных отложений установлены: готеривские-барремские, валанжинские, кимериджские, оксфордские, келловейские, верхне- и нижнетриасовые отложения.

В 1934-1935 гг. Е.И.Сомовым (1939) повторно проводится 10-верстная съемка 56-го листа. В результате впервые была составлена геоморфологическая карта и уточнена карта четвертичных отложений. На схематической карте дочетвертичных отложений выделены волжские - меловые глинистые пески, келловейские-кимериджские глины, пермские-триасовые пестроцветные глины, мергели, пески и песчаники.

В 1940 г. Г.Я.Бородаев и Е.Е.Соколова (1941ф) провели геологическую съемку масштаба 1:50 000 в Ярославле и Ярославском районе. На составленных геологических картах дочетвертичных и четвертичных отложений выделены соответственно: современные и верхне-четвертичные отложения, московская морена, днепровские-московские флювиогляциальные образования, днепровская морена, подднепровские флювиогляциальные образования, а также меловые, юрские (волжские и келловейские), пермские-триасовые отложения. Г.Я.Бородаев выделил Крестовскую водораздельную моренную гряду, а в долине р.Волги - три надпойменные террасы.

В 1946 г. В.Г.Хименков обобщил геологические материалы по Верхней Волге на участке от г.Рыбинска до г.Ярославля. Им была выделена тектоническая депрессия по подошве нижнемеловых песков в районе пос.Норское и высказано предположение, что Ярославская котловина была заложена в доюрское время и связана с тектонической депрессией.

В последние годы в связи с выяснением перспектив района в отношении нефтегазоносности проводилось структурно-картировочное бурение в северо-западной части территории листа.

В трех пробуренных структурно-картировочных скважинах вскрыт опорный горизонт - верейские глины.

Для освещения стратиграфии глубоких горизонтов на площади листа была пробурена Тутаевская структурная скважина глубиной

около 1170 м, вскрывшая верхнедевонские отложения (Галкин, 1967ф).

Значительный фактический материал, особенно по стратиграфии четвертичных образований был получен при инженерно-геологических изысканиях в районе г.Ярославля и вдоль долины р.Волги. Важное геологическое значение имеют также многочисленные буровые на вододу скважины, пройденные на площади листа в разные годы.

На площади листа проведен ряд геофизических исследований масштаба 1:200 000. В 1948, 1949 гг. проведена гравимагнитометрическая съемка (Ю.Л.Фокшанский, 1948ф, 1949ф, Файтельсон, 1948ф); в 1959 г. - аэромагнитная съемка (В.Н.Зандер и др., 1960ф), в 1960-1961 гг. - гравиметрическая съемка (Гурвич, 1961ф, 1962ф) и в 1965 г. - электроразведочные работы методом ВЭЗ (Дубов и др., 1966ф).

В разные годы преимущественно в окрестностях г.Ярославля и г.Тутаева производились поиски и разведка полезных ископаемых, главным образом стройматериалов. Были выявлены месторождения силикатных песков (Крестовая Гора), строительных песков и гравия (Климовско-Сендяковское), кирпичных глин и суглинков (Тутаевское, Норское, Козьмодемьянское, Коромысловское и др.). В результате поисково-разведочных работ были получены материалы по литологическому строению верхней части четвертичной тол-

Вышеперечисленным исчерпывается перечень наиболее важных полевых геологических и геофизических исследований, охватывающих территорию листа. Накопившийся как по площади листа, так и по соседним районам фактический материал послужил основой для ряда сводных работ, имеющих большое значение для освещения геологического строения и геологической истории рассматриваемой территории. В 1922 г. А.Д.Архангельский составил сводку по коренным отложениям Верхнего Поволжья, в которой частично освещена и рассматриваемая территория. В 1940 г. Б.М.Даньшиним была издана сводная геологическая карта масштаба 1:1 000 000 листа 0-37 (Иванов) с объяснительной запиской, в которой автор указывает наличие глубокой древней долины по линии Переславль - Ростов - Ярославль. В 1949 г. в Геологическом управлении центральных районов составлена комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000 листа 0-37-Г (Пирогова и др., 1948-1949ф). В объяснительной записке к этой карте охарактеризованы стратиграфия дочетвертичных и четвертичных отложений, тектоника, геоморфология, полезные ископаемые и пр. Первые четвертичная толща расчленена здесь на три морены: окскую, днепровскую и московскую, разделенные межморенными образованиями.

Дана геоморфологическая характеристика Угличской возвышенности, реждения и др.). По материалам этих исследований появляется ряд Плес-Галичской гряды и Ярославско-Костромской низины. В 1960 г. работ (Еремеев, 1931ф, В.В.Попова, 1932ф), освещающих гидро-опубликовано второе издание геологической карты листа 0-37 в геологические условия верхней части разреза в долине р.Волги. В масштабе 1:1 000 000, в котором были учтены материалы глубокого бурения, проведенного к тому времени (Пирогова и Теперина, 1960) используются краткие сведения по режиму грунтовых вод, их использованию для водоснабжения. Они иллюстрированы схематически-ми гидрогеологическими картами масштаба 1:500 000 и 1:650 000.

Наиболее значительной работой по оценке перспектив нефтегазоносности территории ГУЦР явился отчет К.Ю.Волкова и др. (1965ф). Материалы по гидрогеологии, изложенные авторами, в общих чертах Отчет иллюстрирован серией структурных карт масштаба 1:200 000, соответствуют современным представлениям. на которых выделены Рыбинское и Тутаевское локальные поднятия. В 30-х и начале 40-х годов выходят сводные работы по гидро-Обобщение геофизических материалов проведено В.Н.Троицким и др. геологии территории центральных областей, включающих и данный (1963ф). В работе приведены данные о вещественном составе и тектонике кристаллического фундамента и о структуре палеозойского комплекса; сделан вывод о примерном соответствии структуры осадочной толщи структуре фундамента; дана оценка перспектив поиска нефтяных и газонесущих структур. в том числе и химические анализы, обобщаются и систематизируются в таблицах, каталогах (Чичерова и Гаганидзе, 1940ф) и кадастрах (Чаадаева, 1945ф).

Одновременно с Ярославской партией на соседних листах проводилась геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000: на Любимском (0-37-ХУП, Строк и др., 1967ф), Рыбинском и Угличском (0-37-ХУ и 0-37-ХХI, Дашевский и др., 1971ф), Ростовском (0-37-ХХУШ, Семенов и др., 1967ф). Пограничный с востока лист 0-37-ХХШ (Нерехта) был снят в 1962-1964 гг. Костромской экспедицией 2ГТУ (Бвсенков и др., 1964ф). В 1941 г. завершен отчет Г.Я.Бородаева и Е.Е.Соколовой о геологической (в комплексе с гидрогеологией) съемке масштаба 1:50 000 на территории планшетов 0-37-80-Г и 0-37-92-Б в районе Г.Ярославля.

В общем к началу геологической съемки масштаба 1:200 000 геологическое строение территории листа было изучено плохо. Бодрическая гидрогеологическая карта масштаба 1:50 000, позже переименованная в масштаб 1:500 000, большинство проведенных исследований охватывают только узкую полосу вдоль долины р.Волги и район, прилегающий к г.Ярославлю. Они освещают преимущественно геологическое строение четвертичных и верхних горизонтов мезозойских отложений. Геологическое строение остальной части территории было охарактеризовано лишь в сводных мелкомасштабных работах и не подтверждено конкретным фактическим материалом. Авторами выделены и кратко охарактеризованы все основные водоносные горизонты вплоть до пермо-триасового; составлена схема геологическое строение территории, обслуживаемой Московским государственным геологическим управлением и включающей данный район.

В 1943 г. опубликован том IV "Гидрогеология СССР", обобщенно характеризующий водоносные горизонты вплоть до пермо-триасового И.Ф.Синцовым в 1907 г. Автор обобщил сведения по буровым скважинам и колодцам Ярославской губернии, в том числе данные по гд бокой (600 м) буровой скважине на Ярославской мануфактуре, вскрышей высоконапорные рассолы в пермо-триасовых и каменноугольных отложениях, которые использовались для лечебных целей и солеварения. Вопросам минеральных вод и рассолов, их ресурсам посвящена работа П.С.Гринберг и В.И.Семенов (1944ф) (с картой масштаба 1:2 500 000).

С 1930 г. в районе начались геологические исследования, связанные с проблемами Большой Волги. Исследования проводились различными организациями (Гидроэнергопроект, Гидроэлектрострой, Московский геологический трест, местные научные и хозяйственные учреждения). В послевоенное время появляются первые работы по оценке, на основе гидрогеологических данных, нефтегазоносности палеозойских отложений Русской платформы, в том числе и Ярославской области (Шуфертов, 1949ф, Гатальский, 1950ф).

В 1948-1949 гг. Е.М.Пироговой, Е.М.Пульхритудовой и др. со-

ставлена комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000 листа 0-37-Г (Ярославль), включающая карты водоносности четвертичных и дочетвертичных отложений, карту основных водоносных горизонтов, различные гидрогеологические схемы. Это важная обобщающая работа по гидрогеологии территории (включающей и данный район), основные положения которой не устарели и в настоящее время

В 1950 г. Л.С.Зиновьевой и О.А.Денисовой (1950ф) составлен "Санитарно-гидрогеологический очерк Ярославской области" с санитарно-гидрогеологическим районированием по признакам защищенности от загрязнения подземных вод мезозойских и четвертичных отложений. Участки долины рек Волги и Которосли у г.Ярославля отнесены к незащищенному району, вся остальная территория - к защищенному.

В 1952-1954 гг. выходит ряд отчетов и заключений (Н.А.Красильщиков, М.Н.Малышина, Б.И.Грицай, В.М.Горюнова) по геолого-гидрогеологическим и почвенно-мелиоративным исследованиям ограниченных участков в окрестностях г.Ярославля для целей орошения водоснабжения и застройки. В этих работах содержатся немногочисленные материалы по гидрогеологии верхней части четвертичного покрова, даются различные прогнозы.

В 1960 г. выходит большая работа Г.В.Богомолова и др., посвященная проблеме формирования минерализованных вод в отложениях палеозоя Московского артезианского бассейна, в приосевой части которого находится данный район. В работе, на основании новейших данных глубокого бурения и лабораторных исследований, подробно освещены вопросы палеогидрогеологических условий формирования подземных вод, их залегания и мощности зоны пресных вод, вертикальной гидрохимической зональности подземных вод, наличия в подземных водах микроэлементов, возможности использования вод для лечебных и промышленных целей.

В 60-х годах появляются региональные работы по оценке ресурсов подземных вод. В 1963 г. выходит работа Н.В.Говорова и др. по региональной оценке методом приближенного гидродинамического расчета прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на территории деятельности ГУЦР. В работе проведено гидрогеологическое районирование территории по использованию подземных вод. Работа иллюстрируется картами (масштаба 1:1 500 000) районирования, водопроводимости и прогнозных эксплуатационных ресурсов, которые на территории листа 0-37-XXII характеризуются модулем 0,1-2 л/сек на 1 км².

Оценке условий водоснабжения Ярославской области посвящена вышедшая в 1961 г. работа З.М.Пантелеевой, основанная на материалах буровых на воду скважин.

В 1964 г. З.М.Пантелеевой составлен отчет по оценке естественных запасов подземных вод основных водоносных горизонтов европейской части СССР, иллюстрируемый картой мощностей водоносных пород масштаба 1:1 500 000. Запасы оценены по объему воды, заключенной в пластах, причем сопоставление их с эксплуатационными ресурсами не проведено.

Оценке ресурсов подземных вод методом анализа подземного стока в зоне активного водообмена посвящена работа Б.И.Куделина и др. (1964ф), иллюстрированная альбомом карт масштаба 1:2 500 000. В работе приведено районирование европейской части СССР, освещены вопросы вертикальной гидродинамической зональности. Ресурсы подземных вод в данном районе характеризуются среднесуточным модулем подземного стока 1-1,5 л/сек·км², минимальным модулем подземного стока 0,5-1,0 л/сек·км².

В Атласе Ярославской области 1964 г. издания также охарактеризован подземный сток в реки.

В 1966 г. издается обзор подземных вод Ярославской области из серии "Подземные воды СССР" с каталогами буровых на воду скважин.

Новейшей обобщающей сводной работой по гидрогеологии центральных областей является опубликованная в 1966 г. монография "Гидрогеология СССР" т.1, составленная по территории Московской и смежных областей.

За период с 1964 по 1967 г. на территории листа (0-37-XXII) и соседних (0-37-XXIII и 0-37-XXIV) была завершена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 с полным комплексом гидрогеологических работ.

В результате проведенной Ярославской партией геолого-гидрогеологической съемки, материалы которой положены в основу гидрогеологической карты листа, существенно уточнены границы распространения всех выделявшихся здесь прежде отложений. Московский рус среднего отдела каменноугольной системы впервые для данной территории расчленен на горизонты, возраст которых подтвержден палеонтологически. Установлено распространение казанского яруса верхней перми. Впервые для этой территории изучены и расчленены атарский ярус пермской и нижний отдел триасовой систем. Значи-

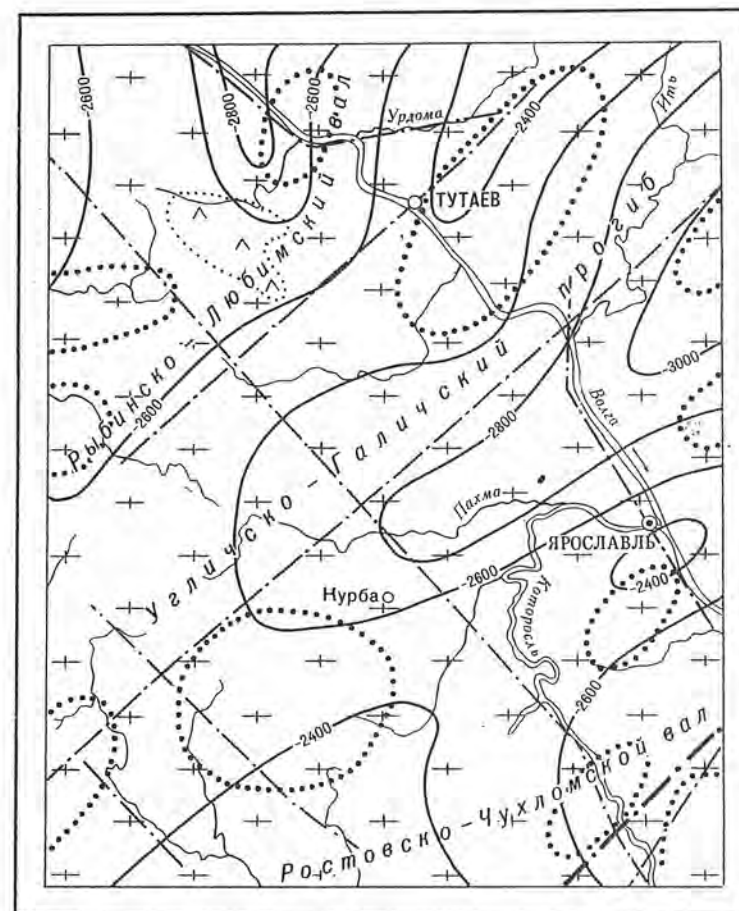
тельно дифференцировано расчленение четвертичного комплекса. Выделены площади, перспективные для постановки поисковых и разведочных работ на различные виды полезных ископаемых.

Подробно охарактеризованы гидрогеологические условия территории, освещены естественные ресурсы, выделено большое количество горизонтов пресных подземных вод, проведено гидрогеологическое районирование по условиям водоснабжения, освещены также вопросы режима подземных вод, существующего водоснабжения и гидрохимической зональности.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа известны отложения девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, меловой, неогеновой и четвертичной систем. На дневную поверхность выходят только четвертичные отложения. Характеристика пород, древнее верхнефранский приводится по опорным скважинам, расположенным в районе г. Рыбска и пос. Некрасово (Малые Соли) соответственно в 14 км севернее западнее и в 30 км восточнее границ описываемого района (Панченко, 1965ф, Еремина, 1965ф).

Породы кристаллического фундамента, судя по данным близких глубоких скважин и геофизическим материалам, лежат в пределах площади листа на глубине порядка 2300–2900 м. Поверхность их в целом погружается в северо-восточном направлении от абсолютной высоты (–2400) до (–3000) м (рис. 1). Вся территория листа, за исключением северо-западной части, характеризуется спокойным отрицательным магнитным полем (ΔT до минус 4 миллиэрстед), в пределах которого, судя по данным опорных скважин в пос. Редкино и ст. Поваровка (Пирогова и др., 1960), развиты раннепротерозойские мигматитовые и биотит-плагноклазовые гнейсы. В северо-западной



км 5 0 5 10 15 км

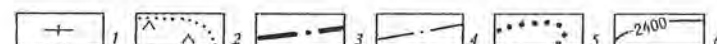


Рис. 1 Схема строения поверхности кристаллического фундамента (Троицкий и др., 1963 ф, Волков и др., 1965 ф)

1—раннепротерозойские гнейсы мигматитовые и биотит-плагноклазовые; 2—интрузии средне-позднепротерозойских диоритов и габбро; 3—предполагаемые разломы (по геофизическим данным); 4—предполагаемые тектонические нарушения, выявленные при дешифрировании аэрофотоснимков; 5—предполагаемые поднятия кристаллического фундамента, выявленные при дешифрировании аэрофотоснимков; 6—изогипсы кровли кристаллического фундамента

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Франский ярус

Нижнефранский подъярус. Семилуцкий горизонт (D_3sm) вскрыт Тутавской скважиной на глубине 1141 м (абсолютная отметка минус 1009 м). Пройденная мощность 29 м, а полная, судя по разрезам ближайших опорных скважин, составляет около 100 м. Вскрытая часть горизонта представлена переслаивающимися светло-серыми микрозернистыми известняками и серыми, зеленовато- и коричневатосерыми доломитовыми мергелями.

Верхнефранский подъярус

Сложен бургским, воронежским, евлановским и ливенским горизонтами.

Бургский горизонт. Петинская свита (D_3pt) вскрыта на глубине 1095 м и сложена в нижней части серыми кварцевыми песчаниками, в верхней — зеленовато-серыми и коричневыми аргиллитоподобными глинами с прослоями глинистых алевролитов и песчаников. Мощность горизонта 46 м. В Рыбинской скважине возраст горизонта обоснован характерным комплексом с

и пыльцы, а в Тутавской — выделяется по сопоставлению с ней.

Воронежский горизонт (D_3vr) вскрыт на глубине 1049 м. Он сложен мелкозернистыми песчаниками с подчиненными прослоями глин и алевролитов. В Рыбинской скважине возраст описываемых отложений обоснован характерными комплексами спор, пыльцы и остракод. Мощность горизонта 46 м.

Евлановский и ливенский горизонты (D_3ev+lv) на основании литологических признаков включают толщу зеленовато-серых с коричневыми пятнами доломитов, мергелей и темно-зеленовато-серых глин. Мощность евлановского и ливенского горизонтов 67 м.

Фаменский ярус

Нижнефаменский подъярус. Задонский и елецкий горизонты (D_3zd+el) в нижней части сложены зеленовато-серыми кварцевыми песчаниками, в верхней — аналогично окрашенными глинами, мергелями и доломитами. В Рыбинской скважине возраст этих отложений подтвержден характерным комплексом спор и пыльцы. Мощность задонского и елецкого горизонтов 76 м.

Верхнефаменский подъярус. Лебяжский и данковский горизонты (D_3lb+d) общей мощностью 128 м представлены в нижней части серыми песчаниками, зеленовато-серыми алевролитами и серовато-зелеными аргиллитоподобными глинами, в верхней — коричневатосерыми доломитами и зеленовато-серыми доломитовыми мергелями. Они выделены А.И.Галкиным (1967г) по литологическим признакам.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Верхневизейский подъярус

Каменноугольные отложения полностью пройдены структурно-картировочной скважиной в г. Тутаеве, частично – структурно-картировочными скважинами в северо-западной части площади листа. Каменноугольная система расчленена на нижний (турнейский, визейский, намюрский ярусы), средний (московский ярус) и верхний (гжельский и оренбургский ярусы) отделы. Полная мощность каменноугольных отложений около 370 м.

Окский надгоризонт

Алексинский горизонт (C_{1al}) представлен темно-серыми брекчиевидными доломитами мощностью 8 м, с фораминиферами: *Palaeotextularia* ex gr. *consobrina* Lip., *Earlandia* cf. *vulgaris* Raus. et Reit., *Plectogura* sp.

Михайловский и веневский горизонты (C_{1mh-vn}) представлены серыми окремнелыми доломитами мощностью 28 м с фораминиферами: *Janischewskina typica* Mikh., *Mikhailovella gracilis* Raus., *Parastaffella struvei* Moel. и др.

Нижний отдел

Турнейский ярус

Нижнетуронский подъярус. Заволжский горизонт (C_{1zv}) вскрыт Тутаевской скважиной на глубине 823 м и сложен серыми и темно-коричневыми доломитизированными известняками и доломитами, неравномерно окремнелыми и сульфатизированными, прослоями углистыми, содержащими маломощные прослои коричневых мергелей. Возраст его обобщенно характерным для заволжского горизонта комплексом остракод и фораминифер. Мощность горизонта 13 м.

Серпуховский надгоризонт (C_{1sr}) сложен доломитами серыми, прослоями белыми, окремненными, загипсованными, кавернозными за счет выщелоченных остатков фауны, плохо сохранившимися остатками кораллов и гастропод. Вблизи подошвы надгоризонта – единичные прослои зеленых глин. Мощность серпуховского надгоризонта 23 м.

Намюрский ярус

Визейский ярус

Нижненамюрский подъярус. Протинский горизонт (C_{1pr}) представлен серыми доломитами и известняками, неравномерно загипсованными и окремнелыми, содержащими маломощные прослои доломитовых мергелей, верхней части разреза линзы и прослои кремней. Горизонт выделен литологическим признакам. Мощность его 19 м.

Средневизейский подъярус. Яснополянский надгоризонт (C_{1jp}) выделен А.И. Галкиным (1967г) на основании литологических признаков. К надгоризонту отнесена 14-метровая толща преимущественно терригенных пород: пестроокрашенных глин и алевролитов, чередующихся с прослоями песчаников и песков, залегающих на глубине от 823 до 809 м.

Средний отдел

Московский ярус

Нижнемосковский подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) распространен по-видимому, повсеместно. Между карбонатными породами протвинского горизонта и залегающими выше доломитами и известняками кашитым материалом. Из описанных отложений в скважине у пос. Красный ского горизонта, возраст которых подтвержден палеонтологически, определены брахиоподы и фораминиферы: *Choristites ex gr.* *triscus Bichw.*, *Maekella cf. venusta Trd.*, *Marginifera cf. kas-* *kirica Ivan.*, *Chonetes carboniferus Keys.*, *Pseudostaffella go-* *skyi Dutk.*, *P.khotunensis Raus.*, *Ozawainella mosquensis Raus.*, *trifusulina biconiformis Kir.* и др., подтверждающие их кашир-ский возраст.

Полностью горизонт пройден структурно-картировочными скважинами в северо-западной части площади листа у г. Тутаева, д. Панфилово и д. Киселево. Он с размывом залегает на протвинских отложениях. Абсолютные высоты подошвы верейского горизонта в пределах Рыбинско-Любимского вала (-396) м - д. Панфилово, Угличско-Галичского прогиба (-541) м - г. Тутаев. Мощность верейских отложений изменяется примерно от 25 (д. Панфилово) до 29 м (д. Киселево). Они сложены в нижней части светло-фиолетово-серыми доломитовыми мергелями и пестроокрашенными глинами, с прослоями песчаных известняков, доломитов и песчаников; в верхней части - преимущественно глинами вишнево- и кирпично-красными, песчанистыми, известковистыми, содержащими маломощные прослои известняков, мергелей, песчаников. В этих отложениях встречены единичные остатки *Lingula sp.*^{x)}.

Каширский горизонт (C_2ks) пройден теми же скважинами, что и верейский, на котором он залегает, и кроме того, вскрыт в пос. свх. Красный Октябрь непосредственно у юго-западной границы площади листа. По-видимому, каширские отложения рас-

пространены на всей территории. Абсолютные высоты их подошвы в пределах Рыбинско-Любимского вала (-367) м - д. Панфилово и (-516) м в пределах Угличско-Галичского прогиба (г. Тутаев). Мощность каширского горизонта в среднем около 60 м.

Нижняя часть горизонта сложена доломитами светло-серыми, почти белыми, тонко- и микрозернистыми, прослоями глинистыми, загипсованными, содержащими прослой (до 0,2 м мощностью) фиолетово- и зеленовато-серых глин и реже мергелей. Верхняя - представлена светло-серыми органогенными и органогенно-детритусовыми известняками, переслаивающимися с микрозернистыми известняками и доломитами; встречаются прослои пестроокрашенных глин и мергелей мощностью 0,1-1,7 м. В верхней пачке встречены два прослоя внутри-

Верхнемосковский подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) распространен, вероятно, на всей площади листа. Он вскрыт теми же скважинами, что и каширский, на котором лежит со следами местного размыва: вблизи подошвы встречена галька темно-серых окремнелых известняков (д. Скородумово). Абсолютные высоты подошвы подольского горизонта у южной границы площади листа (-363) м - пос. Красный Октябрь, а в северной части (-460) м - г. Тутаев. Мощность подольских отложений 36-38 м.

Сложен горизонт доломитами и известняками, в нижней части нарезан содержащими прослои розовато-фиолетовых тонкопесчаных мергелистых глин, а в верхней - серых и светло-серых неравномерных глинистых мергелей. Доломиты светло-серые с розоватым или кре-

^{x)} Все определения фауны из каменноугольных отложений сделаны Р.А.Ильховским, а микрофауны - Т.А.Никитиной и С.Васьюковой.

моватым оттенком, микро- и тонкозернистые. Известняки светло-серые с кремовым оттенком, органогенные, микрозернистые, доломитизированные. В описанных отложениях были определены брахиоподы: *Choristites* ex gr. *jigulensis* Stuck., *Chonetes carboniferus* Keys., *Marginifera timanica* Tschern. и фораминиферы: *Hemifusulina paraelliptica* Raus., *Fusiella praecursor* Raus., *Fusulina kulikiana* Raus., *Fusulinella boski* Moell., характерные для подольского горизонта.

Мячковский горизонт (C_2mc) распространен на территории листа также повсеместно. Он без размыва лежит на подольском горизонте. Подошва его погружается преимущественно в северо-восточном направлении: от (-324) м - пос. Красный Октябрь до (-424) м - г. Тутаев. На северо-западе площади листа, в пределах Рыбинско-Любимского вала, подошва мячковского горизонта поднимается до (-273) м (д. Панфилово). Мощность описываемых отложений 26-28 м.

Нижняя (I0-I7 м мощностью) часть мячковского горизонта сложена чередующимися известняками, доломитами и мергелями (мощность прослоев от 0,3 до 4,0 м). Известняки органогенные светло-серые, мелко-тонкозернистые. Доломиты серые и светло-серые, тонкозернистые и скрытокристаллические. Мергели кирпично-красные, доломитовые. Местами породы загипсованы. В известняках (г. Тутаев) определены фораминиферы: *Fusulina* ex gr. *elegans*, *F. elegans* Raus. et Bel., *Pseudostaffella rostovzevi* Raus., P.sp., характерные для мячковского горизонта. Верхняя (мощностью 8 м) часть мячковского горизонта представлена преимущественно светло-серыми известняками органогенными, на 75% состоящими из органических остатков (фораминиферы, брахиоподы, гастроподы и др.). В известняках определены многочисленные характерные для мячковского горизонта брахиоподы и фораминиферы: *Choristites* ex gr. *mosquensis* Fisch., *Marginifera carniolica* Schellw., *Brachithyrina strangwalsi* Vern., *Phricodothyris mosquensis* E. Ivan., *Neospirifer tegulatus* Trd., *Schizostoma punctatus* Mart., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Fusulinella pseudoschwagerinoides* Putr., *F. eopulchra* Raus., *Hemifusulina* sp.

Верхний отдел

Гжельский ярус

Касимовский надгоризонт (C_3ksm)

Касимовский надгоризонт распространен, вероятно, на всей территории листа. Лежит без следов размыва на московском ярусе. Подошва его снижается к центральной и осевой части синеклизы от (-300) м - пос. Красный Октябрь и от (-246) м - д. Панфилово до (-398) м - г. Тутаев. Мощность надгоризонта от 42 до 59 м. По литологическим признакам может быть расчленен на кревкинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты.

Кревкинский горизонт (C_3kr) имеет мощность от I3 (пос. Красный Октябрь) до 23 м (г. Тутаев). По литологии в нем выделяются нижняя - карбонатная и верхняя - карбонатно-глинистая пачки.

Карбонатная пачка, мощностью от I м - скв. в пос. Красный Октябрь до I6 м - скв. II, сложена доломитами серыми, светло-серыми с фиолетовым или сиреневым оттенками, тонкозернистыми и светло-серыми скрытокристаллическими известняками с *Protriticites manukalovae* Kir., *Obsoletes ventricosus* Dobr., *O. dagmarae* Kir., *Fusulina conspecta* Raus. et Gryzl., *F. pulchella* Gryzl., характерными для низов касимовского надгоризонта.

Карбонатно-глинистая пачка, мощностью I0 м - скв. 20 и I2 м - в пос. Красный Октябрь, сложена глинами, известняками и доломитами. Глины темно-сиреневые и красновато-коричневые, тонкопесчаные, доломитовые, загипсованные. Известняки светло-серые, органогенные, неравномерно доломитизированные, загипсованные, местами неравномерно глинистые, с гнездами зеленовато-серых известковистых глин. Доломиты серые с зеленым или сиреневым оттенками, тонкозернистые и скрытокристаллические, с пленками глин. В известняках определены: *Obsoletes obsoletes* Schellw., *Protriticites pseudomontiparus* Putr., P.sp. и др., характерные для низов касимовского надгоризонта.

Хамовнический горизонт (C_3hm) согласно лежит на кривякинском. Абсолютные высоты его подошвы снижаются в северо-восточном направлении от (-295) м – пос.Красный Октябрь до (-365) м – г.Тутаев. На северо-западе площади листа в пределах Рыбинско-Любимского вала подошва хамовнического горизонта поднимается до (-230) м – д.Панфилово. Мощность горизонта II–I4 м (г.Тутаев, пос.Красный Октябрь). В составе хамовнического горизонта выделяются нижняя – карбонатная и верхняя – карбонатно-глинистая пачки.

Карбонатная пачка (мощностью 5–6 м) представлена переслаивающимися светло-серыми с кремоватым оттенком органогенными доломитизированными известняками, глинистыми темно-фиолетово-серыми мелкозернистыми загипсованными известняками и светло-зеленовато-серыми мелкозернистыми доломитами. В описанных породах присутствуют: *Marginifera borealis* Ivan., *Enteleles lamarckii* Fisch., *Choristites ex gr. trautscholdi* Stuck. и др., характерные для верхнего карбона в целом.

В основании карбонатно-глинистой пачки залегает конгломерат (0,2 м), состоящий из мелких галек известняков, сцементированных красновато-фиолетовым глинисто-карбонатным материалом. Пачка сложена мергелями, глинами, известняками и доломитами. Мергели розовато-лиловые и голубовато-зеленые, доломитовые. Глины красновато-коричневые, вишнево-красные и голубовато-зеленые, слабopесчанистые, известковистые, участками тонкослоистые, листоватые. Известняки кремовато- и зеленовато-серые, микрозернистые, загипсованные. Доломиты светло-розовато- и зеленовато-серые, тонкозернистые, загипсованные. В описанных породах содержатся многочисленные остатки брахиопод и фораминифер: *Chonetes carboniferus* Keys., *Marginifera borealis* Ivan., *Brachithyrina strangwaisi* Verh., *Phricodothyris mosquensis* E.Ivan., *Enteleles lamarckii* Fisch., *Choristites ex gr. trautscholdi* Stuck., *Fusulina stepanovi* Putr., *F. quasifusulinoides* Raus., *Pseudotriticites fusulinoides* Putr. и др., характерные в целом для верхнекаменноугольных отложений.

Дорогомилловский горизонт (C_3dr) с размывом залегает на хамовническом. В его основании встречен конгломерат мощностью 0,5 м, состоящий из галек и угловатоокатых обломков органогенно-детритусовых известняков, сцементированных песчанистым, известковым, неравномерно глинистым материалом.

Абсолютные высоты подошвы дорогомилловского горизонта снижаются на север от (-281) м – пос.Красный Октябрь до (-364) м – г.Тутаев. На северо-западе территории листа подошва дорогомилловских отложений поднимается до (-259) м. Мощность горизонта 20–22 м. В его строении выделяются три пачки.

Нижняя карбонатная пачка (мощность до 5 м) сложена известняками светло-серыми, иногда с розоватым оттенком, тонко- мелкозернистыми, неравномерно доломитизированными и загипсованными.

Средняя карбонатно-глинистая пачка (мощностью 2I м – скв.II и IO м – скв. в пос.Красный Октябрь) сложена переслаивающимися доломитами, известняками, мергелями и глинами. Доломиты зеленовато-желтовато- и фиолетово-серые, тонкозернистые, неравномерно (прослоями) глинистые, загипсованные. Известняки органогенные кремово-серые, так же загипсованные. Мергели темно-сиреневые, тонкозернистые, доломитовые. Глины тонкопесчаные, известковистые, тонкослоистые. В описанных породах в большом количестве содержатся остатки верхнекаменноугольных брахиопод: *Marginifera borealis* Ivan., *Chonetes carboniferus* Keys., *Linoproductus* sp. и др., а также фораминиферы: *Triticites noinskyi* Raus., *T.plicatus* Ros., *T.sp.*, характерные для дорогомилловского горизонта.

Верхняя карбонатная пачка (мощность 9 м – скв.II, I2 м – скв. в пос.Красный Октябрь) сложена доломитами, содержащими редкие прослои известняков. Доломиты белые и светло-серые, кирпично-вишнево-красные с голубовато-зелеными пятнами, тонкозернистые и скрытокристаллические, загипсованные, неравномерно глинистые. Известняки органогенные, светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, доломитизированные, слабозагипсованные. В верхней части пачки встречаются прослои (0,1 м) темно-красновато-сиреневых алевролитистых известковистых загипсованных глин. В верхней пачке содержатся обильные остатки брахиопод: *Chonetes carboniferus* Keys., *Marginifera borealis* Ivan., *Enteleles lamarckii* Fisch. и фораминифер: *Protriticites pseudomontiparus* Putr., *P.subschwagerinoides* Rosov., *Triticites ex gr. montiparus* и др., характерные в целом для касимовского надгоризонта.

Клязьминский горизонт ($C_3 kl$)

Клязьминский горизонт распространен, по-видимому, повсеместно. Залегают на дорогомилловском горизонте со следами местного размыва: в скважинах у д.Скородумово и в пос.Красный Октябрь в основании горизонта вскрыты конгломераты (3 см мощностью), состоящие из галек доломитов, сцементированных известняками. Подошва клязьминского горизонта снижается в северо-восточном направлении от (-259) м - пос.Красный Октябрь до (-345) м - г.Тутаев. В северо-западной части площади листа клязьминский горизонт лежит на абсолютных высотах порядка (-245) м - д.Скородумово. Мощность горизонта от 62 (г.Тутаев) до 79 м (пос.Красный Октябрь). По литологическим признакам в клязьминском горизонте предположительно выделены русавкинская, шелковская, амеревская и малинниковская, павлово-посадская и дрезнинская толщи.

Русавкинская толща ($C_3 rs$) мощностью от 3 (скв. в пос.Красный Октябрь) до 6 м (скв.II) сложена светло-серыми, розовыми тонкозернистыми загипсованными доломитами с гнездами и прожилками гипса.

Шелковская толща ($C_3 šč$) лежит на русавкинской без размыва. Абсолютные высоты ее подошвы снижаются в северо-восточном направлении от (-254) м - пос.Красный Октябрь до (-339) м - г.Тутаев. В северо-западной части территории листа подошва их поднимается до (-200) м - д.Панфилово. Мощность шелковской толщи от 6 (пос.Красный Октябрь) до 14 м (скв.II). На юго-западе площади листа (по данным скважины в пос. Красный Октябрь) толща имеет пестрый литологический состав. Нижняя половина ее сложена кирпично-вишнево-красными и голубовато-зелеными тонкозернистыми глинистыми доломитами, с гнездами крупнокристаллического гипса; доломиты содержат единичные прослои красно-коричневых доломитовых мергелей (мощностью до 0,3 м) и голубовато-зеленых с красновато-коричневыми пятнами слабоизвестковистых

алевролитов. Выше залегают светло-розовые и белые тонкозернистые доломиты, с остатками одиночных кораллов, с гнездами гипса. Завершает разрез шелковской толщи пачка (0,5 м) переслаивающихся доломитов, содержащих большое количество органических остатков, и кирпично-красных доломитовых мергелей.

На севере территории листа толща сложена преимущественно карбонатными породами (по данным скважины в г.Тутаеве). В нижней части разреза (4,3 м) встречены доломиты розовые, тонкозернистые, окремненные, с гнездами гипса, с единичными пленками глин. Выше в разрезе залегают известняки (1,4 м) серовато-белые, мелкоорганогенно-детритусовые, с единичными прослоями (до 15 см) лярдитовых светло-коричневато-серых пород. Еще выше лежат известняки (3,2 м) светло-серые и кремовые, тонко-микрозернистые, загипсованные. Венчают разрез известняки белые, органогенно-детритусовые, прослоями микрозернистые, доломитизированные, с неопределимыми остатками иглокожих, фораминифер, остракод и брахиопод. Возраст шелковской толщи фаунистически не подтвержден. Как и в более южных районах, описанные отложения выделены в шелковскую толщу из-за их своеобразного литологического состава: в разрезе преобладают терригенные, в основном красноцветные породы.

Амеревская и малинниковская толщи ($C_3 am+mln$) в настоящее время не могут быть расчленены. Залегают амеревские-малинниковские отложения на шелковских без размыва. Абсолютные высоты их подошвы снижаются на северо-восток от (-248) м - скв. в пос.Красный Октябрь до (-324) м - скв.II. В северо-западной части площади листа (д.Панфилово) подошва амеревско-малинниковских отложений поднимается до (-188) м. Мощность их от 27 (г.Тутаев) до 28 м (пос. Красный Октябрь). Условно в разрезе их выделены две пачки: нижняя - карбонатная (амеревская) и верхняя - глинисто-карбонатная (малинниковская).

Карбонатная пачка (мощностью от II м - д.Скородумово до 19 м - пос. Красный Октябрь) сложена доломитами светло-серыми, иногда с розоватым оттенком, тонко-мелкозернистыми, с гнездами и прослоями гипсов, содержащими редкие прослои известняков светло-зеленовато-серых, органогенно-детритусовых, в различной степени доломитизированных.

Глинисто-карбонатная пачка (малинниковская) имеет мощность около 10 м (скв. в д.Скородумово и в пос. Красный Октябрь). Нижняя часть пачки мощностью 1,5 м сложена лиловыми алевритистыми, в различной степени доломитовыми глинами и голубовато-зелеными доломитовыми алевритами с гнездами и прожилками гипсов. В средней части мощностью 5,5 м развиты доломиты светло-серые, тонкозернистые и светло-серые с кремовым оттенком органогенные (состоящие преимущественно из фораминифер) слабодоломитизированные известняки. Верхняя часть мощностью около 2 м сложена вишнево-коричневыми с зеленовато-голубыми пятнами алевритовыми известковыми глинами. В районе г.Тутаева в верхней части разреза как и в средней преобладают карбонатные породы: доломиты светло-серые, тонко- мелкозернистые, неравномерно загипсованные.

Павлово-посадская и дрезнинская толщи (C_3pp+dr) залегают согласно на амеревско-малинниковских отложениях. Абсолютные высоты их подошвы снижаются к осевой части Московской синеклизы от (-159) м - д.Панфилово и от (-219) м - пос. Красный Октябрь до (-298) м - г.Тутаев. Мощность рассматриваемых толщ I2-I8 на северо-западе территории листа и 40 м - на юго-западе.

Нижняя карбонатная пачка (павлово-посадская) мощностью до 25 м сложена серыми тонкозернистыми и скрытокристаллическими доломитами, с прожилками гипса, и светло-розовато- и кремово-серыми органогенными (на 50% состоящими из мелких фораминифер) доломитизированными известняками с гнездами и прослоями гипсов. В карбонатных породах встречены многочисленные остатки фузулинид: *Triticites elongatissimus* Ros., *T.atelicus* Raus., *T.paraarcticus* Raus., *T.stuckenbergi* Raus. и др., характерные в целом для клязьминского горизонта.

Верхняя часть описываемых отложений представлена глинисто-карбонатной пачкой (мощностью около 15 м). В районе г.Тутаева она сложена доломитами тонкозернистыми, загипсованными, неравномерно глинистыми, переходящими в розовато-сиреневые с редкими зелеными пятнами доломитовые глины, и органогенными и кристаллическими известняками светло-серыми, тонко- и мелкозернистыми, неравномерно доломитизированными и глинистыми, загипсованными.

Оренбургский ярус (C_3o)

Распространен повсеместно. Он лежит без размыва на гжельском. Абсолютные высоты подошвы его снижаются в северо-восточном направлении от (-179) м - пос.Красный Октябрь до (-263) м - г.Тутаев. На северо-западе территории листа подошва яруса поднимается на абсолютную высоту (-159) м - д.Скородумово. Мощность яруса 37,2 м (г.Тутаев). Два прослоя гипсов мощностью около 1 м каждый делят ярус на три толщи.

Нижняя подгипсовая толща (мощность 8 м - скв.II и I2 м - пос. Красный Октябрь) по литологическим признакам делится на две пачки. Нижняя глинисто-карбонатная пачка представлена переслаивающимися сиреневато-серыми мергелистыми глинами, светло-серыми тонкозернистыми доломитовыми мергелями, светло-зелеными тонкозернистыми неравномерно глинистыми, неравномерно загипсованными доломитами и светло-серыми микро- тонкозернистыми известняками. У нижнего контакта были определены характерные для оренбургского яруса: *Triticites jigulensis* Raus., *T.magnus* Ros., *Daixina socensis* Raus., *D.rugosa* Ros. и др. Верхняя карбонатная пачка представлена чередующимися белыми, светло-серыми органогенными неравномерно доломитизированными и загипсованными известняками и светло-серыми с розоватым или зеленоватым оттенками тонкозернистыми и скрытокристаллическими доломитами.

Средняя межгипсовая толща (мощность I2 м - пос. Красный Октябрь и 9 м - скв.II) делится на две пачки. Нижняя глинисто-карбонатная пачка сложена в основном серыми с зеленоватым оттенком тонкозернистыми и скрытокристаллическими доломитами, с прожилками песков или светло-серыми тонкозернистыми известняками, с прослоями (0,1 м) светло-сиреневых доломитовых мергелей и лярдитовых пород. Верхняя - карбонатная - представлена белыми и светло-серыми тонко- и мелкозернистыми известняками, в различной степени доломитизированными и загипсованными.

Верхняя надгипсовая толща (мощность I8 м - г.Тутаев и 28 м - пос. Красный Октябрь) сложена светло-серыми тонкозернистыми доло-

митами с прожилками гипсов, с плохо сохранившимися остатками фораминифер, брахиопод, одиночных кораллов и светло-серыми тонко- и микрозернистыми неравномерно доломитизированными и загипсованными известняками. В этой части разреза определены остатки фузулинид, характерных для оренбургского яруса: *Triticites* ex gr. *jigulites*, *Daixina magna* Raus., *Pseudofusulina socensis* Raus., *P. paragregaria* Raus., *P. krotowae* var. *mex* Schellw., *Rugosofusulina* sp. и др.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Полностью пройдена структурно-картировочными скважинами в г. Тутаеве, в деревнях Корниловское, Киселево, Панфилово, Лутовиново, Артемовское, Ершовка и частично в пос. Варегово. Представлена она нижним (ассельским и сакмарским ярусами) и верхним (казанским и татарским ярусами) отделами общей мощностью около 180 м.

Н и ж н и й о т д е л

Ассельский ярус (P_{1as})

Лежит без размыва на оренбургском и перекрыт на крайнем северо-западе и западе территории татарским ярусом (скв. 6), а на остальной площади — сакмарским ярусом. Подошва ассельских отложений в области Рыбинско-Любимского вала поднимается до (-121) м — д. Скородумово и снижается в зоне Угличско-Галичского прогиба до (-246) м — г. Тутаев. В южной части площади листа подошва ассельского яруса поднимается до абсолютной высоты (-133) м (пос. Красный Октябрь). Мощность ассельских отложений изменяется от 23 (д. Скородумово) до 41 м (г. Тутаев). Представлены они преимущест-

венно доломитами белыми, светло-серыми, тонко- мелкозернистыми, сильно пористыми и кавернозными за счет выщелоченной фауны. В виде прослоев (до 2 м мощностью) встречаются доломитизированные известняки белые, светло-серые, тонкозернистые, тонкопористые и красновато-белые, органогенно-обломочные, с остатками одиночных кораллов. Все породы интенсивно загипсованные. Помимо мелких прожилков и гнезд гипс иногда встречается в виде пластов до 2,4 м мощностью. В нижней части описанных отложений определены фузулиниды: *Schwagerina* sp., *Daixina magna* Raus., *Pseudofusulina* aff. *krotowi* var. *sphaeroidea* Raus., *P. bona* Ros., *P. anderssoni* Schellw., *P. gregaria* var. *inconstans* Schellw., *P. sp.*, характерные для ассельского яруса.

В средней части разреза также определены характерные для ассельского яруса остатки фузулинид: *Pseudofusulina parafeconda* var. *conspicua* Scherb., *P. parafeconda* Scherb., *P. primitiva* Scherb., *P. exuberata* Scham., *P. paradoxa* Scherb., *P. conspicua* Scherb. и др.

Сакмарский ярус (P_{1s})

Распространен почти на всей площади листа кроме северо-западной и западной частей. Он согласно лежит на ассельском. Абсолютные высоты его подошвы снижаются в северо-восточном направлении от (-102) — пос. Красный Октябрь до (-214) м — г. Тутаев. Мощность яруса увеличивается в восточном направлении от 9 до 18 м, а в единичном случае (пос. Гаврилов-Ям) возрастает до 38 м.

Сакмарский ярус представлен в основном чередующимися прослоями (мощностью до 2 м) доломитов белых, серых, тонко- микрозернистых, загипсованных и гипсов белых, зеленовато-серых, розовых и светло-желтых.

В связи с тем, что в районе пос. Гаврилов-Ям, расположенного у юго-восточной границы площади листа, мощность верхнего гипсового прослоя достигает 9 м, можно предположить, что на юго-востоке территории в верхней части сакмарского яруса мощность гипсовых прослоев возрастает, а доломитовых — сокращается.

По положению между палеонтологически охарактеризованными ассельскими и казанскими отложениями возраст описанных пород может быть от сакмарского до уфимского. В Любимской опорной скважине

в доломитах, по литологии и положению в разрезе совершенно аналогичных вышеописанным, Т.В.Макаровой (1954 г.) обнаружена фауна, по ее мнению, характерная для сакмарского яруса (тастубский горизонт). Залегающая выше доломитов гипсовая пачка, в которую доломиты как в Любимской скважине, так и в пределах описанной территории, переходят совершенно постепенно, является палеонтологически немой. Т.В.Макарова (1954 г.) считает эту пачку гипсов артинско-кунгурской, Н.И.Строк и др. (1967ф) – сакмарско-артинской. Однако ни одна из этих точек зрения на возраст гипсовой пачки ничем не мотивируется. Представляется более вероятным, имея в виду постепенный переход сакмарских доломитов в немые гипсы, считать последние также сакмарскими.

Верхний отдел

Казанский ярус (P_2kz)

Распространен в центральной и восточной частях территории, где вскрыт скважинами 38 (пос.Норское), 68 (д.Ершовка), 79 (д.Еремеевское) и II (г.Тутаев). Мощность яруса возрастает в северо-восточном направлении от нуля до 15м (вскрытая мощность по скв.38). Казанские отложения лежат с размывом на сакмарских: в основании их залегают известняковые конгломераты (скв.68). Перекрываются они татарскими отложениями. Представлен ярус светло-серыми почти белыми тонко-микрозернистыми известняками, в различной степени глинистыми, с редкими гнездами глауконита, тонкозагипсованными, неравномерно доломитизированными. Иногда известняки переходят в белые, желтовато-серые, тонко-микрозернистые доломиты, разбитые редкими трещинами, заполненными гипсом. В известняках были определены: *Licharewia* sp., *Cancrinella* cf. *cancrini* Vern., *Athyria* sp., *Dielasma* sp., *Pseudomonotis* sp., характерные для казанских отложений.

Татарский ярус

Распространен повсеместно. Он залегает с размывом в северо-западной части – на ассельском, далее на восток – на сакмарском (скважины 8, 20) и в центральной и восточной частях территории листа – на казанском (скважины II, 38, 68, 79) ярусах. Перекрывает татарские отложения повсеместно нижнетриасовыми, а вблизи юго-западной и южной границ, в пределах древних дочетвертичных долин – четвертичными образованиями. Абсолютные высоты подошвы татарских отложений изменяются от (-138) м в области Рыбинско-Любимского вала до (-226) м в зоне Угличско-Галичского прогиба. Мощность татарских отложений около 90 м. В пределах площади листа в них выделены три части, отвечающие трем циклам осадконакопления. Для верхней из них палеонтологически установлен северодвинский возраст. На этом основании отложения, образующие два нижних цикла осадконакопления, могут отвечать сухонской и нижеустьинской свитам.

Нижнетатарский подъярус. Уржумский горизонт

Нижеустьинская свита ($P_{2ни}$) распространена повсеместно. Перекрывается сухонской свитой, а в пределах глубоких дочетвертичных долин – четвертичными образованиями, являясь самым древним горизонтом, показанным на геологической карте дочетвертичных отложений. Мощность нижеустьинской свиты обычно около 50 м, в пределах Угличско-Галичского прогиба она возрастает до 62 м (скв.38).

Представлена свита переслаивающимися песчаниками, алевролитами и редко глинами. Песчаники светло-коричневые, светло-серые, мелко-среднезернистые, кварцевые, загипсованные, слабоглинистые, на гипсово-доломитовом цементе. Алевролиты голубовато-зеленовато-

-серые, прослоями и гнездами красновато-коричневые, кварцевые, по сравнению с вышележащими красноцветами практически неизвестковистые, местами доломитовые, с гнездами и прожилками гипса. Глины красновато-коричневые, прослоями и гнездами зеленовато- и голубовато-серые, алевроитистые, известковистые, загипсованные до породы типа "глина-гипс". Минеральный состав тяжелой фракции нижеустьинских отложений (скважины 38 и 68) характеризуется преобладанием циркона (25%) и граната (25%) и значительным содержанием эпидота (около 16%). Кроме того, присутствует рутил (около 10%).

Сухонская свита (P_2sh) распространена за исключением глубокой дочетвертичной долины повсеместно. На нижеустьинских отложениях лежит без размыва и перекрыта северодвинскими. Наиболее высокое гипсометрическое положение подошвы сухонской свиты отмечено в области Рыбинско-Любимского вала (до -73 м скв.8), а наиболее низкое - в Угличско-Галичском прогибе (до -164 м - скв.38). Мощность сухонских отложений меняется обычно от 6 до 16 м, изредка увеличиваясь до 24 м (скв.8). Связь между мощностью и структурным положением свиты не установлена.

Сухонская свита представлена переслаивающимися глинами и алевролитами, содержащими в нижней части разреза прослойки песчанников, а в верхней - мергелей. Мощность прослоев от первых сантиметров до 1,5 м. Глины красновато- и желтовато-коричневые, с голубовато-зелеными пятнами, от алевроитистых до тонкопесчаных, в основном известковистые. Алевролиты розовато-коричневые, прослоями голубовато-серые, неравномерно глинистые, очень слабоизвестковистые, тонкослюдистые, с присыпками голубовато-серых слюдистых алевролитов. Песчаники голубовато- и зеленовато-серые, тонкозернистые, кварцевые, с незначительной примесью темноцветных минералов на гипсово-доломитовом цементе. Мергели светло-серые с зеленоватым или розоватым оттенком, плотные, с гнездами зеленовато-серой глины. Загипсованность сухонской свиты по сравнению с нижеустьинской сокращается: редкие прослои гипса тяготеют преимущественно к низам разреза.

Минеральный состав тяжелой фракции сухонских отложений характеризуется, по сравнению с нижеустьинскими, повышенным содержанием граната (38% против 25%), пониженным - циркона (19% против 25%) и эпидота (12% против 16%). Кроме того, присутствуют рутил (9%), турмалин (6%).

Верхнетатарский подъярус

Северодвинский горизонт (P_2sd) распространен повсеместно, кроме глубокой дочетвертичной долины на юге и юго-западе и лежит с размывом на сухонских: в основании залегают пески, отчетливо грубеющие к подошве и содержащие гравий и гальку известняков и кварца. Наиболее высокое положение подошвы северодвинских отложений отмечается в области Рыбинско-Любимского (до -64 м) и Ростовско-Чухломского (до -99 м) валов; в зоне Угличско-Галичского прогиба она снижается до (-156) м. Мощность северодвинских отложений изменяется от 13 до 20 м.

Сложен северодвинский горизонт песками и песчаниками, преобладающими в нижней части разреза, разнообразными глинами, алевролитами, алевроитами, мергелями и известняками. Пески ярко-желтые, мелко-среднезернистые, кварцевые, с незначительной примесью темноцветных минералов (в основном эпидота), слабо обохренные, неравномерно глинистые. Пески иногда переходят в песчаники на глинистом цементе. В остальной части горизонта песчаники (в виде прослоев мощностью 0,1-0,2 м) розовато-бурые, зеленовато-серые и желтовато-зеленые, тонко-мелкозернистые, кварцевые, с глинисто-карбонатным цементом. Алевроиты и алевролиты голубовато-серые, желтовато-коричневые и желтовато-бурые, мелко-слюдистые, известковистые, неравномерно глинистые. Глины представлены тремя разновидностями. Первая - глины буровато-коричневые, с голубовато-серыми пятнами, слабоалевритистые, известковистые. Вторая - глины с характерной пятнистой окраской: на грязно-зеленом фоне буроватые пятна и разводы, практически неизвестковистые. Третья разновидность - глины темно-серые, алевроитистые, известковистые, с редкими обуглившимися растительными остатками. Карбонатные породы - мергели светло-желтые и известняки светло-серые, тонкозернистые, глинистые - встречаются в верхней части разреза. Минеральный состав тяжелой фракции северодвинских отложений характеризуется по сравнению с сухонскими резким преобладанием эпидота (58% против 12%) и сокращением содержания граната (14% против 38%), циркона (8% против 19%), исчезновением рутила. Одновременно увеличивается содержание цоизита (10% против 4%), появляется ставролит (5%).

В описанных отложениях определен характерный для северодвинского горизонта комплекс остракод^{x)}: *Darwinula parallela* Spizh., *D. parallela* var. *typica* Lun., *D. inornata* Spizh., *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. spizharskyi* Posn. *D. futschiki* Kasch., *D. fragilis* Scheid., *Darwinuloides tatarica* Posn.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Вскрыта многочисленными скважинами на всей территории листа. Триасовые отложения отсутствуют только в пределах дочетвертичной долины на юге и юго-западе района. Представлена система ветлужской серией мощностью до 140 м.

Н и ж н и й о т д е л

Ветлужская серия

Рябинский и краснобаковский горизонты (T_{rb+kb}) распространены повсеместно за исключением глубокой дочетвертичной долины на юге и юго-западе территории листа. На контакте описываемых отложений и северодвинских наблюдается конгломерат, состоящий из гравия и гальки голубовато-зеленых мергелей и кварца, сцементированных глинисто-карбонатным материалом. Минимальные абсолютные высоты подошвы рябинских-краснобаковских отложений—(143 м) (в области Угличско-Галичского прогиба), а максимальные—(43 м) (в зоне Рыбинско-Любимского вала). Мощность их до 81 м (скв.6). В разрезе описываемых отложений выделяются два осадочных цикла, каждый мощностью до 40 м.

^{x)} Здесь и далее определения остракод сделаны Г.В.Чернышевой.

Нижний цикл представлен песками и песчаниками в основном тонко-мелкозернистыми, кварцевыми с примесью зерен темноцветных минералов и чешуек слюды, алевритами и алевролитами голубовато-зелеными и коричневыми, глинами красновато-коричневыми и зеленовато-голубыми, алевритистыми, известковистыми, иногда тонкослоистыми. Верхний цикл начинается с песков желтовато-коричневых, мелкозернистых, кварцевых, с примесью зерен темноцветных минералов, иногда наклоннослоистых. Выше залегают глины красновато-коричневые и голубовато-зеленые, алевритистые и слабопесчанистые, известковистые, с зеркалами скольжения, со следами корней трав. Минеральный состав тяжелой фракции рябинских-краснобаковских отложений близок к составу северодвинских. В них также преобладает эпидот (52%) и цоизит (14%). В отличие от северодвинских появляются рутил (до 7%) и апатит (5%), сокращается содержание граната (4% против 14% в северодвинских отложениях).

Повсеместно в глинах верхнего цикла найдены: *Darwinula sima* Misch., *D. media* Misch., *D. prisca* Misch., *D. triassiana* Belous., *Gerdalia longa* Belous., *G. wetlugensis* Belous., *G. noinski* Belous., *G. regia* Misch., характерные для краснобаковских отложений.

Шилихинский горизонт (T_{sl}) развит повсеместно, отсутствуя лишь в пределах переуглубленных участков дочетвертичных долин. В основании шилихинского горизонта, лежащего на краснобаковском, наблюдаются следы местного размыва: пески с кварцевым гравием или угловато-окатанные обломки песчаников и алевролитов. Перекрывают шилихинские отложения на большей части площади листа среднекелловейскими, в северо-восточной части — спасскими, а в области древних дочетвертичных долин и Рыбинско-Любимского вала — четвертичными отложениями. Наиболее высокое гипсометрическое положение подошвы описываемых отложений (38 м) зафиксировано в зоне Рыбинско-Любимского вала, а минимальное в зоне Угличско-Галичского прогиба (—74 м). Мощность шилихинского горизонта изменяется от 23 (д.Поддубное) до 63 м (скв.38).

Повсеместно в шилихинском горизонте выделяются три пачки: нижняя — пестроцветная сложена песками и переслаивающимися серыми, красновато- и розовато-коричневыми алевритистыми известковистыми глинами с прослоями голубовато-серых известковистых алевролитов. Мощность пачки II—I5 м. Средняя — сероцветная алевролитово-глинистая пачка сложена преимущественно глинами, в различной степени алевритистыми, участками тонкослоистыми, содержащими многочисленные обугленные растительные остатки, остатки филлопод, остракод, пелеципод и рыб. В глинах содержатся маломощные прослои

алевролитов и песчаников. Мощность пачки обычно 2-4 м, изредка (скв.38) до 21 м. Верхняя - пестроцветная пачка сложена розовато-лиловыми и голубовато-серыми алевритистыми известковистыми глинами, содержащими прослои светло-розовых с зеленовато-серыми пятнами известковистых алевролитов, светло-розовато-серых оолитовых и органогенно-обломочных (из остатков гастропод) известняков и фиолетово-серых сильноглинистых мергелей. Мощность пачки от 7 до 27 м.

Минеральный состав тяжелой фракции шилихинских отложений отличается от рябинско-краснобаковских уменьшением содержания эпидота (32% против 52%), резким возрастанием содержания апатита (22% против 5%), появлением в небольшом количестве роговой обманки (3%), сфена (5%).

Повсеместно в описанных отложениях содержится комплекс ostracod, характерный для шилихинского горизонта: *Marginella necessaria* Misch., *M.granuliformis* Misch., *M.triassiensis* Misch., *Nerehtina plana* Misch., *N.cordata* Misch., *N.convexa* Misch.

С п а с с к и й ? г о р и з о н т ($T_1 sp?$) выделен предположительно в северо-восточной части площади листа по данным скв.14 в д.Раменье, в которой выше шилихинского горизонта с разрывом залегает пачка пород, образующих новый осадочный цикл и предположительно сопоставляющихся с развитым северо-восточнее площади листа спасским горизонтом (Строк и др., 1967ф). Подошва спасского горизонта залегает на абсолютной высоте (-66) м. На нижнем контакте встречены угловато-окатанные обломки (размером 2-3 см) глин голубовато-зеленых, розовато-сиреневых, алевритистых, известковистых. Перекрыт спасский горизонт среднекелловейскими отложениями. Мощность его в районе д.Раменье 46 м. В основании горизонта (8 м) преобладают грязно-коричневые алевритистые глины, переходящие в глинистые водоносные пески. Выше преобладают кирпично-красные и голубовато-серые в различной степени алевритистые известковистые глины, содержащие прослои аналогично окрашенных известковистых слюдисто-кварцевых алевролитов и алевритов.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

По данным многочисленных скважин юрские отложения широко развиты на территории листа, отсутствуя в пределах юго-восточного склона Рыбинско-Любимского вала и глубокой дочетвертичной долины. Представлена система верхним отделом (келловейским, оксфордским, кимериджским и волжским ярусами).

Верхний отдел

Келловейский ярус (J_3cl)

С р е д н е к е л л о в е й с к и й п о д ъ я р у с (J_3cl_2) распространен на всей территории за исключением юго-восточного склона Рыбинско-Любимского вала и глубокой дочетвертичной долины. Среднекелловейские отложения залегают со стратиграфическим несогласием на нижнетриасовых. Вблизи контакта установлены следы размыва: угловато-окатанные обломки нижнетриасовых глин или прослои (1 см) конгломерата, состоящего из галек фосфоритов и алевролитов. Наибольшую абсолютную высоту (до 59 м) среднекелловейские отложения имеют в области Рыбинско-Любимского вала, наименьшую (до -25 м) в Угличско-Галичском прогибе. Перекрыты они преимущественно нижеоксфордскими, редко - верхнекелловейскими, а в области Рыбинско-Любимского вала и дочетвертичных долин - четвертичными образованиями. Мощность их изменяется от 5 (скв.23) до 14 м (скв.20).

Среднекелловейские отложения представлены темно-серыми, иногда с коричневатым оттенком алевритистыми и тонкопесчаными глина-

ми, в различной степени известковистыми, в нижней части с включениями железистых оолитов и гнездами тонкозернистых кварцево-глауконитовых песков. Среди глин наблюдаются маломощные прослои темно-серых глинистых фосфоритов и кремво-серых глинистых мергелей с железистыми оолитами. В рассмотренных отложениях определены^{х)} многочисленные: *Cadoceras tscheffkini* Orb., *Kosmoceras dun-*
kani Sow., *K. Jason* Rein., *Cylindroteuthis beaumontiana* Orb. и фораминиферы: *Pseudolamarckina rjasanensis* Uhlig., *Lenticulina tatar-*
ensis Mjatl., *L. polonica* Misch., *L. pseudocrassa* Mjatl., *L. catas-*
corium Mjatl., *L. batrahiensis* Mjatl. и др., характерные для среднекемловейского подъяруса.

Верхнекемловейский подъярус (J_3c_3) палеонтологически обоснован в северной части территории в районе пос. Некрасово. Здесь верхнекемловейские отложения лежат без размыва на среднекемловейских на абсолютной высоте 31 м и перекрыты нижнеоксфордскими и четвертичными. Мощность их 4 м. Они сложены в нижней части серыми алевроитистыми и песчанистыми тонкослюдистыми известковистыми глинами с включениями железистых оолитов, с корочками пирита, а в верхней части глинами светло-серыми, алевроитистыми, известковистыми. В глинах встречены: *Epistomina mosquensis* Uhlig., *E. elschankaensis* Mjatl., *Lenticulina tuneida* Mjatl., *L. dicipliens* Wisn., *L. subgaleata* Wisn., *L. crucaeformis* Wisn., *L. polonica* Wisn., характерные для верхнекемловейского подъяруса.

На геологической карте и разрезах верхнекемловейские отложения объединены со среднекемловейскими.

Оксфордский ярус (J_3ox)

Нижнеоксфордский подъярус (J_3ox_1) широко распространен на площади листа, отсутствуя в глубоких до четвертичных долинах и на юго-восточном склоне Рыбинско-Любимского вала. Залегает он со следами размыва (д. Клинцово, с. Курба, д. Ершовка) на среднекемловейском подъярусе, и только в районе пос. Некрасово — на верхнекемловейском. Наиболее высокое гипсометрическое положение (до 57 м) подошва описываемых отложений имеет на юго-восточном склоне Рыбинско-Любимского вала, наиболее низкое (до 5 м) — на северо-востоке территории, в осевой части Московской синеклизы. Мощность нижнеоксфордского подъяруса изменяется от 3 (скв. 88) до 8 м (скв. 38). Перекрывает он верхнеоксфордскими и местами нижнекемловейскими, а также четвертичными отложениями. Представлен глинами темно-серыми и черными, алевроитовыми и тонкопесчанистыми, слюдястыми, известковистыми, иногда с включениями железистых оолитов; в нижней части разреза — с единичными прослоями песчаников серовато-желтых, тонко-мелкозернистых и известняков зеленовато-желтовато-серых, разнотекстурных, глинистых. В глинах определены аммониты: *Cardioceras ex gr. ilovaiskyi* Sow., *C. vertebrale* Sow., *C. cordatum* Sow., *C. caelatum* Pavl. и др. и фораминиферы: *Epistomina uhligi* Mjatl., *E. parastelligera* Hofner, *Lenticulina sussiensis* Mjatl., *L. irretita* Schwager., *L. briickmanni* Mjatl. и др., характерные для нижнеоксфордского подъяруса.

Верхнеоксфордский подъярус (J_3ox_2) распространен на значительной части площади листа, отсутствуя на древнем водоразделе в юго-западной части района (д. Мартемьяново), в пределах дочетвертичных долин и на северо-западе площади листа. Лежит с размывом на нижнеоксфордском подъярусе, в основании встречены гальки черных глинистых фосфоритов. Подошва верхнеоксфордских отложений снижается в северо-восточном направлении к центральной части Московской синеклизы от 63 м (район пос. Варегово) до 1,4 м (район д. Раменье). Мощность их изменяется от 0,5 до 7 м. Перекрывает верхнеоксфордские отложения нижнекемловейскими (скважины 23, 44, 68, 88), волжскими (скв. 57), валанжинскими (скважины 21, 38), в пределах дочетвертичных долин и на северо-западе территории листа — четвертичными образованиями.

Верхнеоксфордский подъярус сложен глинами темно-серыми и черными, от алевроитистых до тонкопесчаных, слабо тонкослюдистыми, с редкими бурными железистыми оолитами. В нижней части встречаются светлые зеленовато-желтые глина, известковистые и темные буровато-серые песчаники, состоящие из мелких железистых оолитов, сцементированных фосфоритом. В глинах определены: *Amoceras cf. alternans* Buch., *Laevidentalium gladiolus* Eichw., *Cylindroteuthis producta* (Gast.) и др., характерные для верхнеоксфордского подъяруса.

На геологической карте и разрезах верхнеоксфордский подъярус показан совместно с нижнеоксфордским, ввиду литологической близости и отсутствия повсеместной палеонтологической характеристики,

необходимой для их самостоятельного выделения.

Кимериджский ярус

Н и ж н е к и м е р и д ж с к и й п о д њ я р у с ($J_3 km_1$) распространен довольно широко, отсутствуя в северо-западной части территории. Залегает с разрывом на верхне- и нижнеоксфордской подъярусах. Подошва нижнекимериджских отложений снижается в северо-восточном направлении от 73 (д.Ветрово) до 43 м (пос.Некрасово). Мощность их меняется от 1,5 до 16 м. Перекрывает нижнекимериджские отложения преимущественно валанжинскими, реже волжскими, а в пределах дочетвертичных долин и в области Рыбинско-Любимского вала - четвертичными. Сложен нижнекимериджский подъярус черными в различной степени алевитистыми глинами с включениями многочисленных чешуек мусковита, известковистыми, с зеркалами скольжения. В нижней части в глинах содержатся гнезда табачно-зеленых тонко-мелкозернистых глауконитово-кварцевых песков. Редко встречаются прослои темно-серых мергелей с железистыми оолитами. В глинах определены характерные для нижнего кимериджа: *Astarte cordata* Trd., *Laevidentarium gladiolus* Eichw., *Amoeboceras* cf. *banchini* Opp., *Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *kostromensis* Geras. и др. фораминиферы: *Epistomina* ex gr. *mosquensis* Uhlig., *E.praereticulata* Mjatl., *Pseudolamarkina rjasanensis* Uhlig., *Lenticulina russiensis* Mjatl., *L.munsteri* Roemer., *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. и др.

Волжский ярус ($J_3 v$)

Имеет ограниченное распространение и достоверно выделен только в скв.41 (д.Мартемьяново) в юго-западной части территории и условно - в д.Репьевка, д.Еремеевское, и д.Раменье в юго-восточной и восточной частях территории листа. Описываемые отложения погружаются в северо-восточном направлении; от 39 (д.Мартемьяно-

во) до 2 м (д.Раменье). Мощность их изменяется от 0,3 (скважины 84, 57) до 7 м (скв.41). Перекрывает они валанжинскими, а в пределах дочетвертичных долин - четвертичными образованиями. Сложен волжский ярус в нижней части серыми, буровато- и зеленовато-серыми песчаниками, состоящими из железистых оолитов и зерен кварца в железистой рубашке; цемент карбонатно-глинистый. Иногда песчаники замещаются песчаными фосфоритами. В верхней части песчаники сменяются серыми песками тонко- мелкозернистыми, кварцевыми, с неравномерно распределенной примесью глауконита и мусковита, зеленовато-серыми неоднородно песчаными глинами, содержащими включения оолитов, и серыми плотными мергелями. Среди минералов тяжелой фракции волжского яруса преобладают рутил (21%), гранат (18%), эпидот (14%) и апатит (16%); кроме того, встречаются турмалин (10%), ставролит (9%), цоизит (7%). В глинисто-песчаной толще (д.Мартемьяново) содержится характерный для волжского яруса спорово-пыльцевой спектр, в котором преобладают споры сем.

Gleicheniaceae, представленные родом *G.laeta* Boloh. В небольших количествах встречаются споры типа: *Coniopteris*, *Cihotium*, *Lophotriletes campus* Jusch., в виде единичных экземпляров оболочки *Peridinea*^x).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения отсутствуют в пределах Рыбинско-Любимского вала и древних дочетвертичных долин. На остальной части территории листа они вскрыты многочисленными скважинами. Меловая система представлена нижним отделом (валанжинским, готеривским, барремским и аптским ярусами). Мощность меловых отложений около 90 м.

x) Здесь и далее приведены заключения по палинологическим анализам В.И.Кочетовой

Валанжинский ярус (Cr_{1v})

Распространен почти на всей территории листа за исключением древних дочетвертичных долин, а также северо-западной части - в области Рыбинско-Любимского вала. Он лежит с размывом на кимерийских или оксфордских и реже на волжских (скважины I4, 4I, 57, 73, 84) отложениях. Абсолютные отметки ложа яруса повышаются от 7 м в северо-восточной части территории листа (скв. I4) до 46 м на юго-западе (скв. 4I). Мощность валанжинского яруса увеличивается в восточном направлении от 30 до 53 м. Он представлен в основном песками с незначительными прослоями алевроитов и глин. В нижней части пески серые и черные, кварцевые, выше - светло-серые и табачно-зеленые, глауконитово-кварцевые. Пески местами переходят в песчаники, в которых иногда встречаются железистые оолиты и единичные остатки *Aucella* sp. Алевроиты от серых до черных, неравномерно глинистые, сильнослюдистые, слабоизвестковистые. Глины аналогичной окраски, от алевроитистых до тонкопесчаных, неравномерно слюдистые, с примесью зерен глауконита, участками слабоизвестковистые. Состав минералов тяжелой фракции валанжинских отложений отличается от волжских существенным увеличением содержания граната (29% против 18%) и сокращением содержания рутила (12% против 21%). В описанных отложениях определен характерный для валанжинских отложений спорово-пыльцевой спектр: среди спор преобладают *Gleichenia laeta* Bolch., *Hymenozonotriletes equisetus* Jusch., пыльца представлена главным образом сем. *Cupressacites* и *Podocarpites*, реже пыльца типа *Pinus*. Значительную часть спектра составляют оболочки *Peridinea* и *Hystriosphera* (от 18 до 31%).

Готеривский - барремский ярусы (Cr_{1h-b})

Готеривские и барремские отложения распространены в южной и центральной частях площади листа, где они слагают дочетвертичные водоразделы. Отсутствуют эти отложения в пределах древних дочетвертичных долин, а также в северо-западной части района (в области Рыбинско-Любимского вала). Описываемые отложения лежат на абсолютных высотах от 76-78 (скважины 4I и 57) до 21 м (скв. 47). Залегают они преимущественно на валанжинских (скважины 4I, 57 и др.) и местами, вследствие глубокого предготеривского размыва, на юрских отложениях (скв. 47 и др.). На контакте с подстилающими породами встречаются гальки черных глинистых фосфоритов. Мощность их из-за четвертичного и предчетвертичного размывов изменяется в широких пределах: от I до 26 м.

Описываемые отложения представлены чередующимися песчаными и глинистыми пачками. Количество пачек от одной (песчаная) до четырех. Песчаные пачки сложены песками и песчаниками. Пески табачно-зеленые, серые, иногда с зеленоватым или буроватым оттенком, преимущественно мелкозернистые, кварцевые, с неравномерно распределенной примесью зерен темноцветных минералов и чешуек мусковита, неравномерно глинистые, местами слоистые. Иногда в песках встречаются гравийные зерна и галька кварца. Песчаники желтовато-серые, в основном среднезернистые, кварцевые, с редкими железистыми оолитами, с *Protocardia* sp. В глинистых пачках преобладают глины темно-серые, почти черные, с гнездами и линзовидными прослоями светло-серых, в различной степени алевроитистых, с многочисленными чешуйками мусковита, со следами ползания илоедов. Средний минеральный состав тяжелой фракции готеривских - барремских отложений близок к составу валанжинских. В наибольшем количестве встречаются гранат (23%), эпидот (13%), цоизит (14%), рутил (13%), кианит (10%).

В описанных отложениях был определен готерив-барремский спорово-пыльцевой комплекс: в нем отмечается преобладание сем. *Gleicheniaceae* (виды *G. laeta* Bolch., *G. angulata* Naum., *G. triplex* Bolch., *G. nigra* Bolch., *G. stellata* Bolch.). В большинстве образцов встречаются споры сем. *Schizaeaceae*, представленного *Lugodium* и иногда

единичными ободочками *Chomotriletes tricoostata* Bolch. Кроме того, встречаются споры: *Coniopteris*, *Leiotriletes orientalis* Bolch., *L. typicus* Naum., *L. gradatus* Mal. и др. Пыльца голосеменных представлена ободочками типа *Pinus*, иногда *Podocarpus* и *Picea*. Часто присутствуют ободочки *Peridinea*.

Аптский ? ярус (Cr, ap ?)

Выделен условно в северо-восточной части площади листа на основании данных скважины в д. Долгуше, расположенной в 3-4 км к востоку от восточной границы территории (Евсеев и др., 1964ф). Возраст отложений определен там на основании спорово-пыльцевых данных (Добруцкая Н.А.). Они лежат с разрывом (вблизи подошвы гальки песчаников) на готерив-барремских на абсолютной высоте 75 м. Сложены они серыми мелкозернистыми кварцевыми песками, с неравномерно распределенной примесью зерен темноцветных минералов и чешуек мусковита, неравномерно глинистыми, содержащими маломощные прослои черных алевроитов. Мощность аптских отложений около 10 м.

НЕОГЕНОВАЯ ? СИСТЕМА (N ?)

Неогеновые отложения выделены условно в крутой излучине р. Волги, у восточной границы территории листа против д. Орлово. д. Волга, на основании их литологического сходства с известными ранее в соседнем с востока районе и датированными там по спорово-пыльцевым определениям как плиоценовые (Евсеев и др., 1964ф; Строк и др., 1967ф). У д. Орлово описываемые отложения с разрывом лежат на черных готеривских-барремских алевроитах на абсолютной высоте около 70 м и перекрыты ледниковыми образованиями. Мощность неогеновых отложений 13-16 м (д. Орлово, д. Волга). Пес-

слагающие разрез, темно-серые, в верхней части светло-серые с коричневатым оттенком, разномзернистые, с существенной примесью гравийных зерен, кварцевые, с зернами кремня, сильно обводненные. Среди минералов легкой фракции доминирует кварц; среди минералов тяжелой фракции преобладают ставролит (26%), турмалин (18%), эпидот (19%) и кианит (16%).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

На размытой поверхности дочетвертичных пород повсеместно залегают четвертичные образования. Наиболее низкие абсолютные отметки дочетвертичного рельефа связаны с Ярославской котловиной (-21 м, д. Дегтево) и с древними долинами (меньше -19) м, район д. Брюшково, а вблизи юго-западной границы листа (-74 м, пос. Красный Октябрь). Древние водоразделы имеют абсолютные высоты от 80 до 100 м.

Обычно мощность четвертичных отложений - 60-80 м; наибольшие мощности (140-200 м) отмечаются в пределах конечно-моренных образований и в древних долинах. Наименьшие мощности (10-30 м) приурочены к областям тектонических поднятий (район Рыбинско-Любимского вала).

Преобладают среди четвертичных отложений породы ледникового и водноледникового комплексов; меньшее развитие имеют аллювиальные и озерные отложения.

В пределах площади листа повсеместно развиты два горизонта морен, разделенные водноледниковыми и иногда межледниковыми образованиями. Кроме того, местами в наиболее глубоких частях дочетвертичных долин сохранилась более древняя - третья морена.

Площадь листа без сомнения перекрывалась окским, днепровским и московским ледниками, границы максимального распространения которых всеми исследователями проводятся много южнее. По вопросу же о том распространялись или нет в пределы рассматриваемой территории льды валдайского ледника, единство мнений пока отсутствует. Одни исследователи (Москвитин, 1950; Новский, 1958; С.Л. Бреслав, 1968ф и др.) считают, что льды валдайского ледника в фазу

его максимального развития полностью перекрывали эту территорию, другие (Марков, 1940; Чеботарева, 1968; Лопатников, Шик, 1963 и др.) считают, что они не достигали ее.

Геологический материал, собранный в результате проведенных геологосъемочных работ, не дал достаточных данных для однозначного решения этого вопроса. С одной стороны, в северо-западной части площади листа двумя скважинами (I7 и 2I) на водораздельной поверхности правобережья р.Волги встречены микулинские отложения, залегающие на верхней из выделенных на площади листа трех морен, что свидетельствует о московском ее возрасте. С другой стороны, в этой же части листа на правом берегу р.Долгополки близ впадения ее в р.Волгу, описан разрез, где несомненно микулинские отложения залегают под мореной, которая в случае ее залегания *in situ* может быть, таким образом, только валдайской.

Исходя из общих геологических соображений на данной стадии исследования в настоящей работе мы считаем, что более вероятным является предположение о том, что льды валдайского оледенения территорию листа не перекрывали. В пользу этого свидетельствует прежде всего тот факт, что моренная равнина имеет облик более древний, чем валдайский: ледниковый рельеф сильно переработан и сглажен, хорошо освоены речными долинами и в таком виде прослеживается далеко к югу в область безусловно уже лежащую за границей валдайского оледенения.

В пользу предположения о нераспространении сюда валдайского ледника свидетельствует также и тот факт, что в тех скважинах, где микулинские отложения не перекрыты мореной, они приурочены к почти плоским поверхностям, исключающим возможность размыва валдайской морены, которая должна была бы здесь сохраниться, если бы валдайский ледник сюда распространялся. Однако в отложениях, перекрывающих микулинские, нет ни только морены, но и каких-либо следов присутствия ее здесь в прошлом.

С другой стороны, условия залегания микулинских отложений в долине р.Долгополки не исключают возможности того, что перекрывающая их морена находится не в коренном залегании, а сползла с крутого склона водораздела, прорезанного рекой Долгополкой. На этом отрезке долины р.Волги оползни в настоящее время распространены очень широко, по-видимому, они имели здесь место и в послемикунское время, когда московская морена, которой сложен прилегающий водораздел, могла сползти в долину р.Долгополки и лечь на микулинские отложения.

Некоторым доводом в пользу последнего предположения служат данные о минеральном составе этой морены. Исследованиями минерального состава морен как на площади описываемого листа, так и на сопредельных территориях, установлено, что содержание в моренах неустойчивых минералов (группы эпидота-цоизита и роговой обманки) закономерно возрастает от более древних морен к более молодым. Если бы морена, перекрывающая микулинские отложения в долине р.Долгополки, была бы валдайской, то она должна была бы содержать неустойчивых минералов больше, чем содержит их обычно московская морена. Однако содержание неустойчивых минералов в ней оказалось даже меньшим, чем в среднем в московской морене.

Из сказанного следует, что вопрос о распространении валдайского ледника в пределы территории листа очень сложен, требует дополнительных исследований и может быть решен лишь в региональном плане. В частности, не исключена и возможность того, что граница валдайского ледника проходила северо-западнее площади листа где-то вблизи его границ, а вдоль долины пра-Волги в пределы площади листа проникал маломощный язык этого ледника, не поднимавшийся на прилегающие водоразделы и оставивший после себя морену, остатки которой наблюдаются в долине р.Долгополки.

Исходя из представления о московском возрасте верхней из двух повсеместно развитых на площади листа морен, нижнюю из них мы считаем днепровской, а морену, сохранившуюся лишь в глубоких дочетвертичных долинах, окской. Это хорошо согласуется с характером распространения этих морен повсеместно установленным для области, расположенной за пределами границ валдайского ледника.

Нижнечетвертичные отложения

Окский горизонт. Ледниковые отложения - морена (*glök*) являются самыми древними четвертичными образованиями на территории листа. Они приурочены к глубоким древним долинам и вскрыты в 4 скважинах. Наиболее низкое положение окской морены отмечено вблизи юго-западной части площади листа в районе пос.Красный Октябрь, в глубокой дочетвертичной долине, где подошва этой морены опускается до (-74) м абсолютной высоты. Мощность окской морены около 7 м (пос.Красный Октябрь),

а в центральной части площади листа в районе д.Аристово вскрыта значительно большая мощность — до 27 м.

Залегают окская морена на дочетвертичных породах и перекрыта водноледниковыми отложениями окско-днепровского времени. Представлена она суглинками неоднородными по гранулометрическому составу, с гравием, галькой и валунами, в основном песчаников, кремней, средних эффузивов, реже известняков. В нижней части разреза количество обломочного материала увеличивается.

Тяжелая фракция песчаной составляющей окской морены как и в других районах, характеризуется меньшим по сравнению с днепровской содержанием неустойчивых минералов — роговых обманок (54%), группы эпидота — цоизита (14%) и повышенным содержанием устойчивых: граната (30%), циркона (15%) и дистена (13%).

Нижне- и среднечетвертичные отложения

Окский — днепровский горизонты.

Водноледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f,lg|ok-II dn) распространены в наиболее глубоких участках древних долин, изредка поднимаясь на их склоны. Абсолютные отметки подошвы описываемых отложений колеблются от (-67) до (+70) м. Подстилаются они дочетвертичными породами и редко окской мореной, перекрыты — днепровской мореной. Мощность описываемых отложений на большей части площади листа от 13 до 28 м, а вблизи юго-западной границы возрастает до 49 м (пос.Красный Октябрь).

Так как рассматриваемые отложения залегают между окской и днепровской моренами, то они включают в себя водноледниковые отложения времени отступления окского и наступания днепровского ледников. Возможно, что в их составе присутствуют и аллювиальные, озерные и болотные отложения лихвинского межледниковья. Однако в настоящее время разделить эти отложения на составляющие части из-за ограниченного количества фактического материала невозможно и они описываются совместно, как нерасчлененный комплекс.

Рассматриваемые отложения представлены главным образом разнозернистыми, преимущественно кварцевыми песками с гравием и угло-

вато-окатанными обломками кварца, кремня, песчаника. В нижней части встречаются довольно мощные (до 28 м, пос.Красный Октябрь) скопления валунно-галечного материала, состоящего из галек и валунов известняков и песчаников (до 80%), реже средних эффузивов, кремней и фосфоритов. В верхней части встречаются темно-коричневые однородные тонкоплитчатые, по-видимому, озерно-ледниковые глины.

Среднечетвертичные отложения

Днепровский горизонт. Ледниковые отложения — морена (glI dn) распространена на всей площади листа и лишь местами уничтожена последующим размывом (например, район д.Лутовинино). Она обнажается по долинам рек Волги, Которосли, Печегды и Эдомы.

Абсолютные высоты подошвы днепровской морены колеблются от минус 18 м (пос. Красный Октябрь) до 90 м (д.Поляна); наиболее часто от 40 до 70 м. Залегают морена обычно на дочетвертичных, иногда на окско-днепровских межморенных отложениях; перекрыта — днепровско-московскими водноледниковыми отложениями, местами современными аллювиальными и редко московской мореной. Мощность морены от 0,3 (в районе д.Еремеевское) до 66 м (в районе д.Аристово).

Представлена днепровская морена темно-коричневыми плотными тяжелыми суглинками с гравием и галькой (от 7 до 10%) преимущественно осадочных пород (известняка и песчаника — до 70% и более). До 15% содержатся кремне-кварцевые породы и до 10-12% — изверженные и метаморфические. В толще днепровской морены часто содержатся отторженцы — юрские и меловые пески и глины, перемешанные и перематые (скважины 14, 38, 67, 71, 75). Легкая фракция песчаной части днепровской морены (рис.3) состоит из кварца (80%) и полевых шпатов (20%). В тяжелой фракции преобладают неустойчивые минералы — эпидот и цоизит в сумме 40%, роговая обманка — 30%. Из устойчивых минералов содержатся циркон — 10%, гранат — 10%, турмалин и дистен — 10% (по 19 анализам).

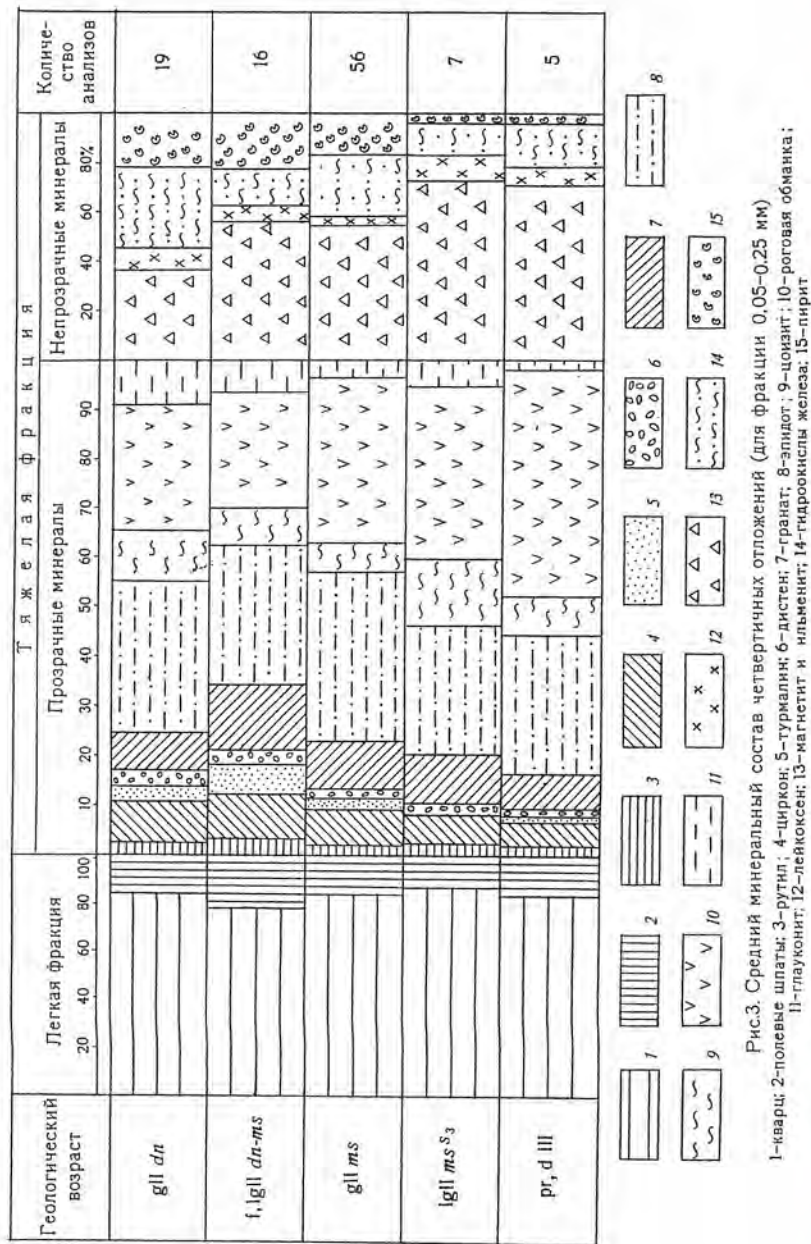


Рис.3. Средний минеральный состав четвертичных отложений (для фракции 0,05-0,25 мм)

Днепровский - московский горизон-
ты. Водноледниковые, аллювиальные,
озерные и болотные отложения не-
расчлененные (f, lgl dn-ms) развиты на большей части
территории листа. Они отсутствуют в северо-западной части его в
районе юго-восточного склона Рыбинско-Любимского вала, а также
на некоторых участках северной части Ярославской котловины, на-
пример, южнее пос. Норское и др., где эти отложения, по-видимо-
му, уничтожены действием последующих ледниковых процессов. Ме-
моренные отложения обнажаются в долине р. Волги и в низовьях ее
крупных притоков (Которосли, Эдомы, Печегды, Ити и др.). Зале-
гают они обычно на днепровской морене на абсолютных высотах от
70 до 90 м, а в пределах древних долин (в районе пос. Красный Ок-
тябрь) спускаются до (-17) м. Перекрываются в основном московской мо-
реной, иногда аллювиальными отложениями пойменной и надпойменных
террас.

Мощность днепровских - московских отложений на древних во-
доразделах 5-15 м, в древних долинах и Ярославской озерной котло-
вине 40-80 м. Наибольшая мощность их 119 м установлена у юго-за-
падной границы территории в пределах древней долины в районе пос.
Красный Октябрь. Представлены днепровско-московские отложения
косо- и горизонтально-слоистыми песками разнозернистыми, содержа-
щими примесь гравийных зерен, и озерно-ледниковыми зеленовато-се-
рыми и темно-коричневыми тонкослоистыми глинами. Минеральный со-
став их характеризуется примерно теми же особенностями, что и
днепровской морены (см. рис.3).

Одинцовский горизонт. Аллювиаль-
ные, озерные и болотные отложения
(a, l, hll od) встречаются в скважинах 4I (д. Мартемьяново), 68 (д. Ер-
шовка), 75 (д. Шопша), 83 (д. Поляна), 84 (д. Репьевка) в комплек-
се водноледниковых отложений, залегающих между днепровской и мос-
ковской моренами в виде линз межледникового облика, которые мо-
гут быть одинцовскими. В скважинах 75 и 83 они охарактеризованы
палинологически. Абсолютные высоты подошвы одинцовских отложений
находятся в пределах 77-94 м. Мощность этих отложений до 9 м
(скв. 75). Представлены они темно-серыми с зеленоватым оттенком
тонкими однородными слюдистыми суглинками, с налетами и включе-
ниями вивианита, с растительными остатками, иногда темно-бурыми
слабоалевритистыми глинами.

В спорово-пыльцевых спектрах, полученных из этих отложений,

(скважины 75 и 83) преобладает древесная пыльца, в больших количествах содержатся споры и в меньших – пыльца травянистых растений. В группе древесных попеременно преобладает пыльца сосны и березы (до 80%). Довольно много пыльцы ели секции *Euricea* (до 27%). Пыльца широколиственных пород (дуб, липа, вяз, орешник) присутствует в небольших количествах (до 10%). Во многих образцах присутствуют пыльца *Picea sec. Omorica* и *Pinus sec. Strobilus*. Среди травянистой пыльцы преобладает: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Polygonaceae*, *Saryophyllaceae*. Из спор преобладают *Utriales* и *Polypodiaceae*, присутствует *Sphagnales* и единичные *Lycopodium selago*, *L. annotinum*, *L. clavatum*. Присутствие в спектрах *Picea sec. Omorica* и *Pinus sec. Strobilus* позволяет считать, что рассматриваемые отложения не моложе среднечетвертичных. В период их накопления климат был умеренный и влажный, на что указывает значительное содержание пыльцы широколиственных пород и ели. Спектры, вероятно, отражают начало или конец оледенения.

Московский горизонт

Ледниковые отложения – морена (*gl ms*) развита почти повсеместно, отсутствуя на некоторых участках в долинах рек Волги, Печегды и др. Залегают она обычно на днепровских-московских отложениях, а в северной и в северо-западных частях территории – на днепровской морене. В последнем случае граница между этими моренами проведена условно. В области Рыбинско-Любимского вала (скв. 8) московская морена залегает непосредственно на триасовых глинах. Перекрывается она водноледниковыми отложениями времени отступления московского ледника либо аллювиальными и озерными отложениями речных и озерных террас, местами (на водоразделе, скв. 17) микулинскими межледниковыми отложениями и на значительной части территории перигляциальными покровными суглинками. Подошва морены обычно располагается на абсолютных высотах 80–100 м, в пределах водоразделов поднимаясь до 120–150 м и опускаясь в Ярославской озерной котловине и в речных долинах до 60 м. Мощность московской морены в среднем 30–40 м, в пределах древних долин возрастает до 50–60 м, а в пределах

конечно-моренных гряд местами до 100 м.

Представлена морена суглинками бурыми, красно-бурими, реже в условиях переувлажнения серыми. Суглинки менее плотные, более песчаные и грубые, чем днепровские. Примесь обломочного материала составляет до 15% от всей массы породы. В его составе преобладают известняковые и песчано-глинистые породы, в меньшем количестве, чем в суглинках днепровской морены присутствуют кварц и кремни. В морене часто содержатся линзы и прослои песков. В области конечно-моренных образований морена значительно опесчанена, иногда в ней отмечаются валунно-галечниковые прослои. В тяжелой фракции песчаной составляющей московской морены (см. рис. 3) преобладают неустойчивые минералы: роговая обманка и минералы группы эпидота-цоизита (в сумме около 70%). По сравнению с днепровской мореной снижается количество устойчивых – граната – 5–6%, циркона – 5%. Повсеместно присутствует пироксен (до 4%).

Водноледниковые отложения озера и камов (*os, kam ms*) развиты в областях распространения конечно-моренных гряд, со всех сторон окружающих Ярославскую озерную котловину, и в прилегающих к ним районах. Озы и камы сложены косо- и горизонтально-слоистыми разнозернистыми песками, среди которых встречаются гнезда гравия, гальки, валунов, в основном (на 70–75%) известняков и песчаников и линзы опесчаненных суглинков. Часто пески плащеобразно перекрыты мореной мощностью 0,5–1,0 м. Мощность описанных отложений до 20–25 м.

Водноледниковые отложения времени отступления ледника образуют три уровня, сформировавшихся в различные этапы отступления московского ледника. Наиболее высокий уровень (абсолютные высоты 150–160 м), приуроченный в основном к конечно-моренным грядам и образованный разобщенными замкнутыми озеровидными котловинами, был сформирован, по-видимому, в ранние этапы отступления ледника. В средние этапы возник уровень с абсолютными высотами поверхности 130–150 м и в поздние – наиболее низкий уровень – с абсолютными высотами поверхности 118–123 м.

Водноледниковые отложения ранних этапов отступления ледника (*f, gl ms^{sr}*) представлены темно-бурими, серыми мелко- и среднезернистыми песками, в верхней части – сильно глинистыми, слабо-затерфованными, местами с пылью древесных пород, в случайных сочетаниях. Мощность их от 2 до 13 м. С поверхности они перекрыты покровными суглинками мощностью 1,5–2 м.

Водноледниковые отложения средних этапов отступления ледника ($I, I_{II} ms^{s_2}$) распространены в юго-западной и центральной частях территории листа. В центральной части, на правом берегу р. Волги от устья р. Ширинки до пос. Гридино, они образуют зандровое поле, примыкающее с внешней стороны к конечно-моренной гряде. Абсолютные высоты этой поверхности находятся в пределах от 130 до 140 м. В юго-западной части территории зандровая поверхность наклонена на юго-восток и имеет абсолютные высоты от 150 до 130 м. Вероятно эта поверхность была образована тальми водами, стекавшими от конечных морен, расположенных северо-западнее этого зандрового поля уже за пределами территории листа. Значительный перепад высот в пределах зандровых поверхностей свидетельствует о возможном присутствии здесь водноледниковых отложений разных этапов отступления ледника, для разделения которых нет достаточных оснований.

Залегают описываемые отложения на неровной поверхности, перекрыты обычно только современной почвой. Иногда на них залегают озерно-ледниковые отложения поздних этапов отступления ледника, на участках сочленения с моренной равниной — перигляциальные образования, и в единичных случаях — микулинские межледниковые отложения (скв. 21).

Представлены водноледниковые отложения песками желтыми, серовато-коричневыми, кварцевыми, преимущественно мелкозернистыми, иногда с примесью гравия и гальки. Мощность их находится в пределах от 0,5 до 22 м. Возраст их обоснован тем, что они залегают на московской морене, прислонены к отложениям ранних этапов отступления московского ледника и иногда перекрываются микулинскими межледниковыми отложениями.

Озерно-ледниковые отложения поздних этапов отступления ледника ($I_{III} ms^{s_2}$) наиболее широко развиты в Ярославской озерной котловине, а также вдоль рек Волги, Которосли, в нижнем течении рек Ити, Урдомы, Печегды. Морфологически они образуют уровень с абсолютными отметками поверхности 118–123 м. Залегают озерно-ледниковые отложения на надморенных зандровых песках (скв. 50) или на московской морене (скв. 47, район д. Крюково, д. Репьевка). В основании описываемых отложений, как правило, наблюдаются следы размыва: преобладают грубозернистые разности песков, встречается значительная примесь гравия и гальки изверженных и осадочных пород. Перекрывают озерно-ледниковые отложения чаще всего почвенным слоем,

реже — покровными суглинками, а в пределах центральных частей Ярославской котловины погружаются под более молодые озерные отложения. Подошва описываемых отложений в присклоновой части Ярославской котловины располагается на 115–116 м абсолютной высоты (скв. 50), а по мере удаления от бортов она погружается до 83 м (скв. 47). Мощность озерных отложений меняется от 0,7 (скв. 47) до 8 м (район д. Крюково). Представлены они, кроме песчаной базальной их части, глинами шоколадно-коричневыми, в основном ленточными, содержащими редкую угловато-окатанную кремнистую гальку. Накопление описанных отложений происходило, по-видимому, в завершающий этап деятельности московских водноледниковых потоков. В толще этих отложений отмечены интенсивные гляциодислокации: псевдосбросы, морозные клинья. На соседней с юга территории (Семенов и др., 1967г) озерно-ледниковые отложения этого уровня перекрыты микулинскими.

Аллювиальные и озерные отложения третьей надпойменной и третьей озерной террас ($a, I(3) ms$) развиты довольно широко. Третья аллювиальная терраса присутствует в долинах рек Волги и Которосли. Третья озерная терраса, сливающаяся с третьей аллювиальной, распространена в Ярославской озерной котловине и в озеровидных расширениях в нижнем течении рек Ити и Урдомы. Поверхности третьей озерной и аллювиальной террас располагаются на абсолютных высотах от 105 до 110–112 м. Залегают аллювиальные и озерные отложения террас на озерно-ледниковых отложениях поздних этапов отступления московского ледника (район д. Скрипино) или на московской морене (район свх. "Молот"). Перекрывают они в основном почвенным слоем, современными болотными образованиями, а также аллювиальными или озерными отложениями второй террасы. Мощность как озерных, так и аллювиальных отложений обычно от 1 до 5 м. Представлены они песками коричневыми, желтовато-коричневыми, тонко-мелкозернистыми, полимиктовыми, неравномерно глинистыми. Редко (скв. 90) пески замещаются суглинками светло-коричневыми с охристо-желтыми и светло-серыми пятнами, алевритистыми и тонкопесчанистыми, известковистыми, с гравием кварца. Возраст описанных отложений определен как позднемосковский, так как они залегают на московской морене или озерно-ледниковых отложениях поздних этапов московского ледника и к ним прислонены отложения второй террасы.

Верхнечетвертичные отложения

Микулинский горизонт. Аллювиальные, озерные и болотные отложения (a.l.hill mk) на территории листа обнажаются в приустьевой части р.Долгополки в уже упоминавшемся обнажении и вскрыты скважинами в д.Ветрово и пос.Варегово (скважины I7 и 2I).Обнажение на р.Долгополке впервые было описано в 1955 г. преподавателем Ярославского педагогического института В.А.Новским и палеоботанически изучено Р.Н.Горловой (1961 г.). В процессе съемки обнажение это было изучено заново. Межледниковые отложения залегают здесь на абсолютной высоте около 90 м в цоколе аллювиальных отложений, слагающих вторую террасу р.Долгополки, гипсометрически привязанную ко второй надпойменной террасе р.Волги. Полученная в результате анализов этих отложений спорово-пыльцевая диаграмма не вызывает сомнений в их микулинском возрасте и совершенно идентична опубликованной Р.Н.Горловой (1961 г.). Поэтому здесь она не приводится.

На водоразделах микулинские отложения залегают на абсолютных высотах 135 (скв. I7) и 118 м (скв. 2I). Залегают они здесь на московских водноледниковых отложениях и перекрыты болотными образованиями.

В обнажении на р.Долгополке микулинские отложения представлены суглинками темно-серыми, почти черными, сильно гумусированными, неравномерно заторфованными и содержащими обугленные растительные остатки. Мощность суглинков около 2 м.

В скважинах I7 и 2I микулинские отложения представлены суглинками серыми, желтовато- и зеленовато-серыми, тонкопесчаными, известковистыми, слюдистыми, участками горизонтальнослоистыми, с обугленными растительными остатками. Мощность их 1,5 (скв. I7) и 4,5 м (скв. 2I).

Палинологические исследования отложений из скважин I7 и 2I дали одинаковые результаты. Среди пыльцы преобладает пыльца древесных растений.

В нижней части разреза среди древесной пыльцы доминирует сосна, в значительном количестве содержится пыльца березы и ели. В небольшом количестве, но постоянно присутствует пыльца широколиственных (дуба, ольхи, иногда липы, граба), а также орешника. Споры представлены мхами и папоротниками. Характер спектра свидетельствует об умеренном климате времени накопления осадков. Выше по разрезу доминирует пыльца древесной березы, пыльца сосны составляет 22-23%, количество пыльцы ели и широколиственных по сравнению с предыдущим интервалом существенно не меняется. Несколько увеличивается количество пыльцы трав, главным образом за счет *Artemisia*. Среди спор появляются плауны *Lycopodium annotinum*, встречающиеся в лесах и тундрах, и *L. pungens* - растение тундры и лесотундры. Климат в период накопления этих осадков становится более суровым, усиливается его континентальность. Еще выше по разрезу вновь увеличивается содержание пыльцы сосны и сокращается - березы (до 13-23%). Из плаунов встречается *Lycopodium annotinum*. В это время климат снова несколько смягчается, в лесах происходит смена березы сосной. Описанная часть разреза относится, по-видимому, к начальным фазам микулинского межледниковья: зоны M₂-M₃ - по В.П.Гричуку (Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины, 1961).

Выше по разрезу резко увеличивается содержание пыльцы широколиственных пород (до 85%). В большом количестве содержится пыльца дуба, значительно содержание вяза (*Ulmus campestris*). Пыльца липы и граба встречается спорадически. Характерно обилие пыльцы ольхи (до 162%) и орешника (до 140%). Пыльцы травянистых растений и спор мало. В одном из образцов определена *Osmunda cinnamomea*. Эта часть разреза, относящаяся к периоду климатического оптимума микулинского межледниковья, отвечает зоне M₄ (зона дуба и вяза с максимальным развитием пыльцы лещины).

Переход к вышележащим слоям очень резкий, по-видимому, имел место перерыв в осадконакоплении и слои, отвечающие верхней части климатического оптимума (зоны M₅ и M₆), здесь отсутствуют.

Следующие слои отвечают уже зоне максимума ели, содержание пыльцы которой колеблется в пределах 35-54%. Значительно содержание пыльцы сосны. Количество пыльцы березы (древесной группы) - около 15%. Широколиственные представлены дубом, вязом, липой, грабом, в небольшом количестве встречаются орешник и ольха. Пыльцы трав и спор мало. В одном из образцов найдена *Osmunda cinnamomea*.

В верхней части разреза среди пыльцы древесных преобладают сосна и береза, во всех образцах встречается ель и небольшое количество широколиственных. Увеличивается роль спор, представленных мхами, папоротниками и плаунами (*Lycopodium annotinum*). Эта часть разреза относится уже к концу микулинского межледниковья: зоне M₈ (зона сосны, ели, березы).

Валдайский надгоризонт

Н и ж н е в а л д а й с к и й г о р и з о н т. А л л ю в и а л ь н ы е и о з е р н ы е о т л о ж е н и я в т о р о й н а д п о й м е н н о й и в т о р о й о з е р н о й т е р р а с (а, I (2t) III v₁) развиты в долинах наиболее крупных рек: Волги, Которосли, Ити, Урдомы. Поверхность террасы находится в пределах абсолютных высот 105–100 м. Озерные отложения встречены в Ярославской озерной котловине и в озеровидном расширении в приустьевой части р.Ити. Поверхность второй озерной террасы гипсометрически такая же как и аллювиальной. Залегают описываемые отложения на отложениях третьей озерной террасы (район д.Скрипино), на озерно-ледниковых отложениях поздних этапов отступления московского ледника (скв.47) или на микулинских. Перекрыты они обычно или почвенным слоем или аллювиально-озерными отложениями первой террасы. Мощность и аллювиальных и озерных отложений от 2 до 4 м.

Представлены озерные и аллювиальные отложения песками коричневыми, тонкозернистыми, полимиктовыми, и аналогично окрашенными суглинками и глинами вязкими, пластичными, в нижней части разреза с гнездами песков среднезернистых. Возраст описанных отложений определяется тем, что в цоколе аллювия второй террасы р.Долгополки, которая сливается со второй террасой р.Волги, залегают микулинские отложения, а из верхней части аллювия этой террасы на площади листа, примыкающего к рассматриваемому с востока (Евсеенков и др., 1964ф), получены спорово-пыльцевые спектры холодного типа, отвечающие, по-видимому, начальным фазам валдайского оледенения.

С р е д н е в а л д а й с к и й – в е р х н е в а л д а й с к и й г о р и з о н т ы. А л л ю в и а л ь н ы е и о з е р н ы е о т л о ж е н и я п е р в о й н а д п о й м е н н о й и п е р в о й о з е р н о й т е р р а с (а, I (10) III v₂₋₃) развиты довольно широко. Отложения первой озерной террасы залегают на озерных отложениях второй озерной террасы, иногда на озерно-ледниковых отложениях поздних этапов отступления московского ледника или на флювиогляциальных днепровских-московских отложениях; аллювий первой речной террасы – на морене московского ледника. Перекрыты озерные и аллювиальные отложения почвой или современными болотными образованиями.

Мощность аллювиальных отложений первой речной террасы составляет обычно 6–7 м, сокращаясь в областях поднятий до 2 (район д.Волги) и увеличиваясь в прогибах до 11 м (д.Прислон). Представлены они коричневато-серовато-желтыми мелкозернистыми глинистыми песками, часто заторфованными, иногда серыми или коричневыми пластичными плотными глинами.

Мощность отложений первой озерной террасы до 20 м (в районе д.Аристово). Они представлены песками желтовато-серыми, прослоями ржаво-бурыми, разнозернистыми, кварцевыми, с примесью чешуек слюды, неравномерно глинистыми и ожелезненными, с волнистой, иногда горизонтальной слоистостью, содержащими включения гравия и гальки, иногда раковины пресноводных моллюсков, и суглинками серовато-коричневыми, зеленоватыми, плотными, тяжелыми, иногда с песчано-гравийными зернами. В песках в районе д.Солоницы наблюдаются криотурбации.

Образование отложений первой речной и первой озерной террас предположительно происходило в верхнечетвертичное время, так как они прислонены к отложениям второй террасы и перекрыты голоценовыми отложениями поймы и болот.

Н е р а с ч л е н е н н ы й к о м п л е к с о т л о ж е н и й п е р и г л а ц и а л ь н ы х з о н в а л д а й с к о г о о л е д е н е н и я н а в о д о р а з д е л а х, д е л ю в и а л ь н ы х о б р а з о в а н и й с к л о н о в и а л л ю в и а л ь н о – д е л ю в и а л ь н ы х в ы п о л н е н и й д р е в н и х б а л о к (p g, d III) развит почти повсеместно. В состав данного комплекса включены перигляциальные отложения времени валдайского оледенения, известные под названием "покровные суглинки", делювиальные образования склонов и аллювиально-делювиальные выполнения древних балок, которые тесно свя-

заны друг с другом и не могли быть закартированы отдельно.

Мощность покровных образований меняется обычно от долей метра до 3-4 м. Максимальная мощность (до 12 м) отмечена в области конечно-моренных образований, развитых на юго-западе листа (район д.Поддубное).

Представлены они суглинками светло-коричневыми, плотными, тяжелыми, сильноглинистыми, известковистыми, местами песчанистыми (до супесей), ноздреватыми, со столбчатой отдельностью, нередко слоистыми за счет чередования прослоев более темной и светлой окраски, содержащими гравий и мелкую гальку кремня, кварца.

В легкой фракции суглинков преобладает кварц (свыше 80%), среди прозрачных минералов тяжелой фракции преобладают неустойчивые минералы (роговая обманка до 42% и минералы группы эпидота-цоизита - до 36%).

Образование перигляциального комплекса происходило после формирования озерно-ледниковых отложений поздних этапов отступления московского ледника, на которых они залегают, и продолжалось, вероятно, в течение всего валдайского времени.

Делювиальные образования склонов и аллювиально-делювиальные выполнения древних балок пользуются значительным распространением в долинах рек на площади листа. Они обнажены почти вдоль всей долины р.Волги, нижнего течения рек Ити, Печегды; в отдельных участках долин рек Вонделя, Которосли и др. Наиболее мощные делювиальные образования склонов, как правило, возникают в тех участках долин, где они врезаются в межморенную водонасыщенную флювиогляциальную толщу, по которой оползают московские моренные суглинки. В делювиальных отложениях, сохраняющих полностью минеральный состав морены, наблюдается иногда слоистость, параллельная склону долины.

Аллювиально-делювиальные выполнения древних балок представлены чередующимися песками разномерными неравномерно глинистыми, содержащими примесь гравия и гальки изверженных и осадочных пород и суглинками, неравномерно песчаными. Мощность этих отложений, наиболее детально изученных в устьевой части р.Долгополки, до 6-7 м.

Современные отложения

Аллювиальные отложения (aIV) слагают пойму всех рек. Лучше всего они изучены по долинам крупных рек: Волги, Печегды, Которосли, Пахмы (скв.38 и др.). Залегают пойменные отложения на московской, иногда днепровской моренах или на разделяющих их флювиогляциальных отложениях, на отложениях первой, второй, третьей надпойменных террас или озерно-ледниковых отложениях. Перекрываются почвенным слоем или болотными образованиями. Мощность пойменных отложений зависит от интенсивности и направления неотектонических движений, которые испытывает тот или иной район. Так, в долине р.Волги максимальная мощность пойменных отложений до 22 м отмечается на участке, приуроченном к Ярославской озерной котловине. В пределах Тутаевского поднятия мощность пойменных отложений р.Волги сокращается до 4 м (район г.Тутаева). В долинах малых рек мощность пойменных отложений в основном равна I-2 (скважины 8, 23) и не превышает 6 м (скв.44 и др.).

Представлены пойменные отложения песками желтыми, серовато-желтыми, тонкозернистыми, кварцевыми, неравномерно слюдистыми и глинистыми; в нижней части с гравием и галькой. У рек, протекающих в пределах Ярославской озерной котловины, в составе современного аллювия появляются и иногда резко преобладают глинистые фации: глины темно-серовато-коричневые, плотные, тяжелые, опесчаненные. Почти повсеместно подошва пойменного аллювия расположена ниже современного уровня рек, однако иногда (р.Печегда у д.Коромыслово) обнажается ее цоколь, сложенный днепровской мореной.

Болотные и озерные отложения (h,IV) развиты почти на всех элементах и типах рельефа, но наиболее широко - в пределах моренной и водноледниковой равнин, где они образуют крупные болотные массивы (Вареговское, Аморковское, Муравьевское болота). Залегают современные болотные и озерные отложения на разных горизонтах четвертичных образований, начиная от московской морены и кончая современными пойменными. Мощность сов-

ременных болотных и озерных образований, по данным разведок на Вареговском болоте, до 6 м. Представлены они суглинками темно-серыми, коричневыми, обогащенными гумусом, иногда иловатыми, местами опесчаненными, и темно-бурым торфом (скв.2I и др.).

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в центральной части Московской синеклизы. В геологическом разрезе этой территории выделяются два структурных этажа: нижний – кристаллический фундамент, и верхний – осадочный чехол.

Кристаллический фундамент на территории листа не вскрыт и сведения о рельефе его поверхности приведены по результатам геофизических работ (Троицкий и др., 1963ф; Волков и др., 1965ф; Зандер и др., 1967) и дешифрирования аэрофотоснимков. По данным этих исследований, поверхность фундамента имеет сложное гетерогенное строение. В его рельефе выделяются валы и прогибы северо-восточного простирания. В общем в пределах территории листа поверхность кристаллического фундамента снижается в направлении с юго-запада на северо-восток от абсолютной высоты (–2400) до (–3000) м (средний уклон около 7,5 м/км).

Центральная часть рассматриваемой территории занята Угличско-Галичским прогибом, в пределах которого расположены наиболее низкие абсолютные высоты поверхности фундамента до (–3000 м). На северо-западе к этому прогибу примыкает Рыбинско-Любимский вал, имеющий абсолютные высоты поверхности фундамента около (–2400) м. Юго-восточную часть территории листа занимает Ростовско-Чухломской вал, в пределах которого установлено наиболее высокое гипсометрическое положение кристаллического фундамента (–2380) м (район г.Ярославля). Эти крупные тектонические формы преимущественно

валы – Волков и др., 1965ф) осложнены локальными поднятиями с амплитудой около 200 м: на севере площади листа своей южной частью заходит Тутаевский структурный нос, протяженностью около 15 км. В районе г.Ярославля выделено Ярославское куполовидное поднятие, с размерами по длинной оси 10 км, по короткой – 4 км.

Прямых геологических доказательств существования на площади листа разрывных нарушений нет. Судя по геофизическим материалам в юго-восточной части территории имеется зона нарушений северо-восточного простирания. Ряд геоморфологических признаков (прямолинейные участки речной и овражной сети), резкие однотонные полосы (на аэрофотоснимках) дают возможность предполагать наличие системы нарушений северо-восточного и северо-западного простираний (см. рис.1), в том числе и зоны нарушений, выделенной по геофизическим данным.

Верхний структурный этаж образован породами осадочного чехла. Буровые скважины позволяют судить только о структуре верхней его части, сложенной пермскими и более молодыми отложениями. Эта структура в общих чертах видна на схематической гипсометрической карте кровли дотатарских отложений (рис.4). Поверхность этих отложений погружается в северо-восточном направлении от абсолютных высот (–98) до (–242) м с уклоном около 2 м/км. В их рельефе выделяются формы, аналогичные установленным по поверхности кристаллического фундамента.

На северо-западе выделяется Рыбинско-Любимский вал, ориентированный в северо-восточном направлении. Кровля дотатарских отложений в его пределах имеет абсолютные высоты около (–100) м; крутизна юго-восточного склона до 4 м/км.

С юго-востока к Рыбинско-Любимскому валу примыкает Угличско-Галичский прогиб, занимающий центральную часть территории листа. В его пределах кровля дотатарских отложений опускается до абсолютных высот (–240) м. Крутизна северо-западного борта прогиба до 4 м/км, а юго-восточного – более крутого – до 8 м/км. Вероятно, что такое увеличение крутизны связано с тектоническими нарушениями в кристаллическом фундаменте, к которым приурочена граница Угличско-Галичского прогиба и Ростовско-Чухломского вала. Угличско-Галичский прогиб осложнен Борисоглебским поднятием, расположенным на крайнем юго-западе территории и заходящим в ее пределы своей северо-восточной частью. Длинная ось поднятия ориентирована в северо-восточном направлении. Дотатарские отложения в его пределах поднимаются до абсолютных высот около (–100) м. Кру-

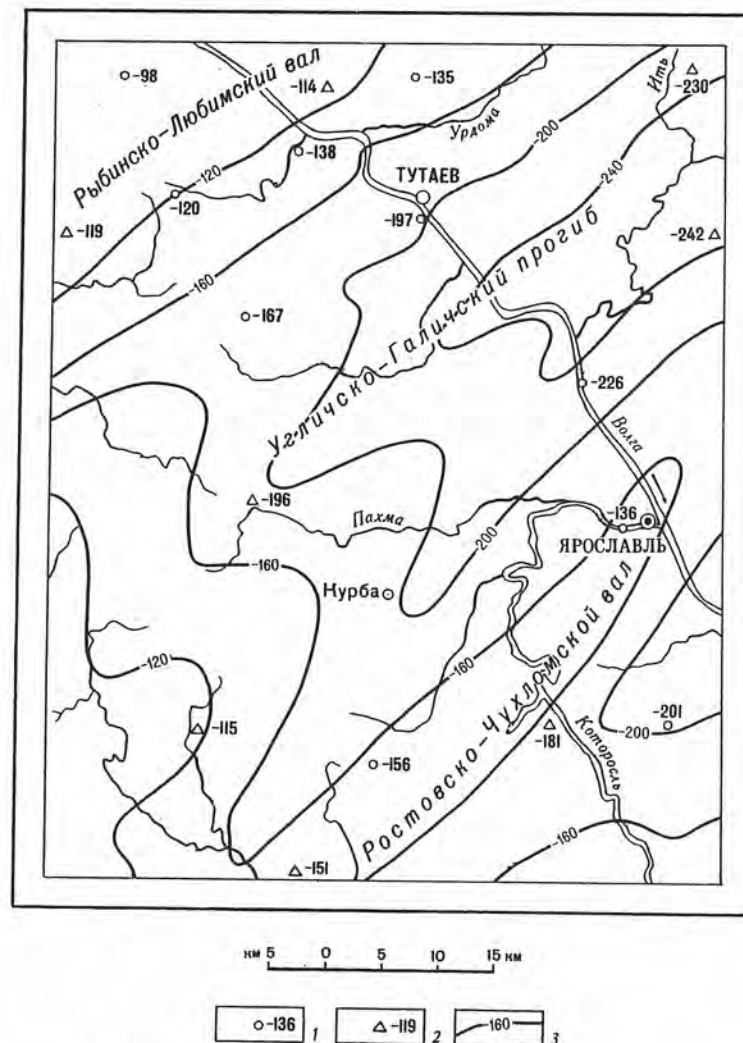


Рис.4. Схематическая гипсометрическая карта кровли дотатарских отложений

1-абсолютная отметка кровли дотатарских отложений по скважине; 2-то же по геофизическим данным; 3-изогипсы кровли дотатарских отложений

тизна северо-восточного склона поднятия небольшая - $I-I,2$ м/км.

К Угличско-Галицкому прогибу с юго-востока примыкает Ростовско-Чухломской вал, образующий в пределах площади листа две ветви. Северо-западная ветвь ориентирована в северо-восточном направлении (от г.Ростова до г.Ярославля). Ширина ее до 10-12 км. Кровля дотатарских отложений в пределах этой ветви находится на абсолютных высотах от (-200) до (-140) м. Юго-восточное крыло ее очень крутое (до 17 м/км), северо-западное - более пологое (до 8 м/км). Юго-восточная ветвь Ростовско-Чухломского вала, простирающаяся в восток-северо-восточном направлении по линии Ростов-Кострома, захватывает юго-восточную часть территории листа только своим северо-западным крылом. Кровля дотатарских отложений поднимается здесь до (-160) м, уклон их поверхности составляет 5 м/км. Описанные ветви Ростовско-Чухломского вала разделены безымянной депрессией, в пределах которой кровля дотатарских отложений опускается до абсолютных высот (-200) м. Глубина депрессии относительно прилежащих ветвей Ростовско-Чухломского вала 40-60 м.

Распределение мощностей пермских отложений показывает, что в период их накопления в пределах валов преобладали положительные тектонические движения, а в пределах прогибов - отрицательные.

Структура мезозойских отложений отражена на схематической структурной карте, составленной по кровле среднекембрийских отложений (рис.5). Эта поверхность в целом имеет падение северо-восточное, но менее четко выраженное, чем по поверхности дотатарских отложений. Все тектонические структуры, выделенные для палеозоя, прослеживаются и на схематической структурной карте по кровле среднекембрийских отложений. В пределах значительной части Рыбинско-Любимского вала среднекембрийские отложения отсутствуют. Юго-восточное крыло этого вала, оконтуриваемое изогипсой 40 м, местами осложнено флексурообразными перегибами, в пределах которых уклон кровли среднекембрийских отложений возрастает до 10 м/км против обычных 5 м/км. В пределах вала выделены два локальных поднятия.

Первое - Вареговское, располагающееся в 4-5 км северо-западнее пос.Варегово, ориентировано в северо-восточном направлении; размеры его около 10 км по длинной оси и 4 км - по короткой, амплитуда - до 20 м. Абсолютные высоты поверхности среднекембрийских отложений в пределах поднятия около 100 м.

Второе поднятие - Тутаевское - ориентировано также в северо-

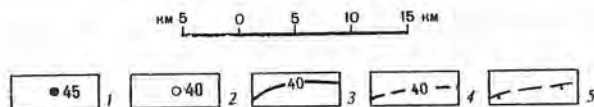
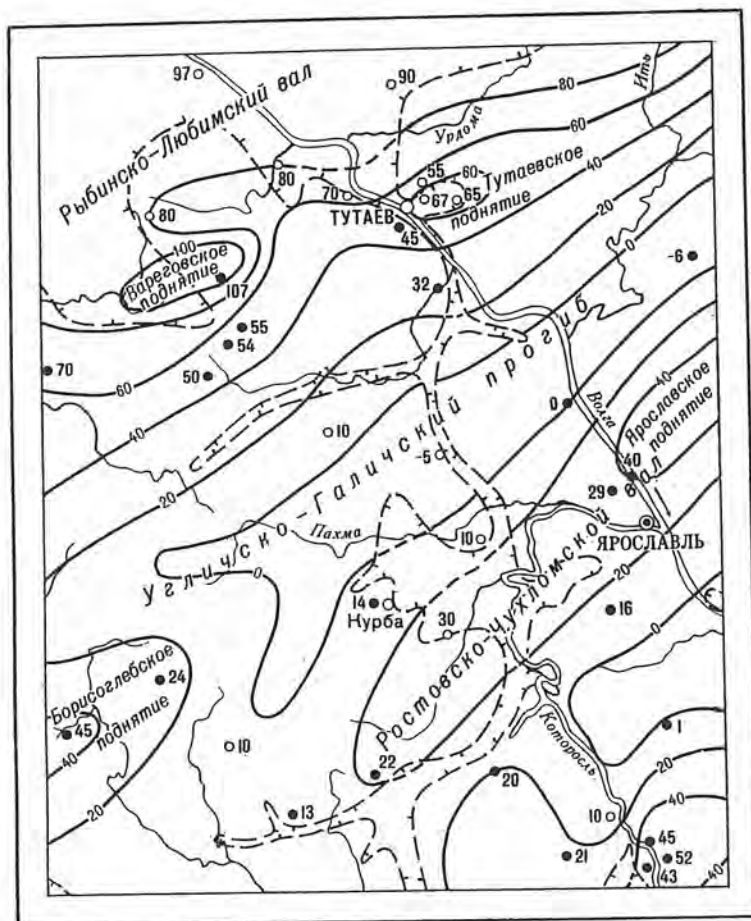


Рис.5. Схематическая структурная карта по кровле среднекемловейских отложений

1 - абсолютная отметка кровли среднекемловейских отложений по скважине;
2 - то же по пересчету; 3 - изогипсы кровли среднекемловейских отложений;
4 - то же, восстановленные в области размыва среднекемловейских отложений;
5 - граница размыва среднекемловейских отложений

-восточном направлении; его размеры по длинной оси 7,5-8 км, по короткой - 3 км, амплитуда - около 20 м; кровля среднекемловейских отложений в пределах поднятия около 60 м абсолютной высоты.

Угличско-Галичский прогиб также хорошо выражен по кровле среднекемловейских отложений. Юго-восточный склон его пологий - с уклоном 4 м/км. В осевой части прогиба абсолютные высоты кровли среднекемловейских отложений снижаются до нуля и даже до (-6) м (д.Раменье). В пределах прогиба, в юго-западной части территории выделяется северо-восточное крыло Борисоглебского поднятия, расположенного в основном за пределами площади листа и имеющего северо-восточную ориентировку и амплитуду около 20 м.

Ростовско-Чухломской вал, также как и для палеозойских отложений, разделен на две ветви. Северо-западная, оконтуренная изогипсой 20 м, ориентирована в северо-восточном направлении, протяженность ее в пределах района до 45 км, ширина - 10 км. Непосредственно севернее г.Ярославля выделено локальное Ярославское поднятие, имеющее размеры по длинной оси до 10 км, по короткой - до 6 км и амплитуду около 20 м. По отношению к поднятию, выделенному по кристаллическому фундаменту, это поднятие смещено несколько к северу. Депрессия, разделяющая Ростовско-Чухломской вал на северо-западную и юго-восточную ветви, имеет ширину до 17 км. Она оконтуривается изогипсой 20 м. Кровля среднекемловейских отложений в ее пределах снижается до нулевой абсолютной высоты. В пределах юго-восточной ветви Ростовско-Чухломского вала кровля среднекемловейских отложений поднимается до 40-50 м. В юго-восточной части территории она осложнена северным крылом Гаврилов-Ямского поднятия, имеющего форму структурного носа и не выраженного по кровле дотатарских отложений. В пределах этого поднятия кровля среднекемловейских отложений поднимается до абсолютной высоты около 50 м.

Из сказанного следует, что мезозойский структурный план в общих чертах наследует черты верхнепалеозойского.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф рассматриваемой территории сформирован главным образом в результате аккумулятивной деятельности московского ледника и его талых вод. Определенное значение имели также последующая эрозионная и аккумулятивная деятельность поверхностных вод и некоторые другие экзогенные процессы. В результате образовались следующие типы рельефа, краткая характеристика которых приводится ниже.

Грядово-холмистый и холмистый конечно-моренный рельеф московского оледенения развит в основном в южной части площади листа. Морфологически это скопления крупных, часто асимметричных холмов с уклоном склонов $15-20^{\circ}$. Высота их над окружающей поверхностью до 70-80 м, площадь до $4 \times 5 \text{ км}^2$. Холмы образуют цепи северо-восточного простирания (в районе деревень Маслениково, Григорьевское, Бубново и др.) или скопления, не имеющие ориентировки (в районе деревень Раменье, Ершовка, Кощеево и др.).

Абсолютные высоты в пределах этого типа рельефа изменяются от 140 до 200 м. Средний коэффициент расчлененности рельефа - 0,025 - в два раза больше, чем в пределах нижеописываемой моренной равнины.

Долины рек здесь довольно глубокие (10-20 м), неширокие (первые десятки метров). В долинах выделяются пойма и, как правило, две узкие надпойменные террасы. В западинах между холмами часто расположены озера овальной формы (Спасское, Богоявленское) и заболоченные пространства, связанные с озеровидными котловинами, выполненными водноледниковыми отложениями ранних этапов от-

ступания московского ледника.

По происхождению среди конечных морен выделяются морены напора и аккумулятивные. Первые содержат крупные отторженцы коренных пород и установлены к югу от г.Ярославля (район пос.Крест). По форме они ничем не отличаются от аккумулятивных.

Слаборасчлененная пологоволнистая моренная равнина московского оледенения развита на большей части территории листа. Абсолютные высоты ее поверхности не поднимаются выше 140-160 м. Поверхность равнины ровная или слегка волнистая. Местами в пределах моренной равнины развиты четко выраженные холмы округлой или вытянутой формы - озовые и камовые образования. Высота их над окружающей поверхностью 5-10 м, крутизна склонов - $15-20^{\circ}$, вершины уплощенные. Иногда холмы сильно выположены, снивелированы и возвышаются над окружающей местностью всего на 2-3 м. Коэффициент расчлененности рельефа этого типа редко достигает значения 0,005. До 0,015 он увеличивается в узкой (4-5 км) полосе вдоль р.Волги. Долины рек (исключая эту полосу) широкие, выположенные, неглубокие. Террасы в долинах малых рек редки. В низовьях и среднем течении всех более или менее крупных рек (Печегды, Эдомы, Вонделя, Пахмы и др.) отмечаются пойма и две надпойменные террасы. В пределах моренной равнины отмечаются заболоченные пространства.

Слаборасчлененная пологоволнистая, местами почти плоская зандровая равнина московского оледенения генетически связана с деятельностью талых вод отступавшего московского ледника. Она прослеживается на правобережье р.Волги, примыкая к конечно-моренной гряде северо-восточного простирания.

На абсолютной высоте около 140 м зандровая равнина образует выровненную поверхность, заметно наклоненную в юго-восточном направлении, довольно хорошо освоенную гидросетью. В рельефе четко прослеживается перегиб от зандровой равнины к конечно-моренной гряде. Кроме того, зандровая равнина развита полосой вдоль долин рек Могзы, Юхоти, Печегды и др., а также на водоразделе рек Могзы-Юхоти. Абсолютные отметки поверхности зандровой равнины здесь снижаются в южном направлении к озерной котловине оз.Неро (от 150 до 135 м абсолютной высоты), куда, по-видимому, шла значительная часть водноледникового стока. Большая часть зандровой равнины

покрыта чахлым березовым лесом и болотной растительностью. Поверхность ее ровная или слабоволнистая за счет моренных останцов. Равнина слабо расчленена гидросетью, изрезана в основном верховьями небольших рек. Коэффициент расчлененности здесь равен 0,002.

Слаборасчлененная пологоволнистая, местами почти плоская озерно-ледниковая равнина московского леденения развита на востоке площади листа. После ухода с описываемой территории ледника его талые воды в пределах моренной равнины образовали большое количество озер. Крупные озерные бассейны существовали в пределах Ярославской озерной котловины, в нижнем течении рек Ити, Урдомы и др. Абсолютные высоты поверхности образованных этими озерами аккумулятивных равнин 120–123, редко до 125 м. Поверхность озерно-ледниковых отложений ровная, слабо наклоненная в сторону центральных частей котловин. Расчлененность их слабая, речные долины обычно неглубокие, склоны долин пологие, растянутые. Овражно-балочная сеть имеет небольшое развитие.

Наиболее древнюю и хорошо разработанную долину имеет р. Волга с тремя надпойменными террасами. Аналогичные террасы прослежены и в долине р. Которосли, прошедшей, вероятно, сходные с р. Волгой этапы развития. Значительная часть рек в районе имеют только пойму и реже первую и вторую надпойменные террасы.

Третья надпойменная терраса развита на значительной части протяжения долины р. Волги в пределах территории листа, а также в долине р. Которосли, на участках выхода ее из Ростовской озерной котловины и при входе в Ярославскую. Морфологически терраса выражена нечетко, уступ ее высотой 2–3 м, как правило, очень пологий и растянутый. Этим можно объяснить то обстоятельство, что на соседней с востока территории третья терраса, по-видимому, закартирована совместно со второй. Однако от озерно-ледниковой равнины третья терраса отчленяется очень четко. Линия тылового шва ее расположена на абсолютной высоте 110–112 м. Поверхность террасы ровная, заметно наклоненная в сторону долины реки. Терраса цокольная. Относительная высота террасы над уровнем реки 24–29 м.

Вторая надпойменная терраса развита в долинах рек Волги, Которосли, Ити, Урдомы. Высота террасы над урезом воды в реках около 19–24 м, ширина ее от первых десят-

ков метров до 2 км (вблизи г. Ярославля). Морфологически терраса хорошо выражена; от первой надпойменной террасы она отчленяется уступом высотой в 1,5–2 м. Поверхность террасы ровная, слабо наклоненная к руслу реки. Терраса цокольная.

Первая надпойменная терраса развита в долинах всех крупных рек. Высота ее около 9 м. Ширина террасы от первых десятков метров до 2–3 км (в районе г. Ярославля). Морфологически терраса выражена хорошо, она четко отчленяется как от второй террасы, так и от поймы, высота уступа к которой 2–3 м. Поверхность террасы плоская, местами – сильно заболоченная. Терраса аккумулятивная.

Пойменная терраса развита в долинах всех рек и ручьев. Она имеет ровную, иногда кочковатую, нередко вблизи тылового шва – заболоченную поверхность. В долинах рек Волги, Печегды, Эдомы она имеет два уровня. Относительная высота низкого уровня 2–3 м над урезом воды (у притоков 0,7–0,8 м), высокого уровня – 6–7 м (1,5–2 м – у притоков). Ширина поймы 200–300 м. На ее поверхности часто наблюдаются старицы и прирусловые валы. Почти всюду пойма аккумулятивная. Только в долине р. Волги в районе г. Тутаева и на р. Печегде (в нижнем течении) – цокольная.

В центре территории листа значительную площадь занимает Ярославская озерная котловина, формирование которой связано с последовательной регрессией приледникового, а затем озерного водоема в период от позднемосковского до валдайского времени. В пределах котловины выделяются три озерные террасы.

Третья озерная терраса развита в Ростовской и Ярославской озерных котловинах, а также в озеровдных расширениях в нижнем течении рек Ити и Урдомы. Ширина террасы до 2–3 км. Примыкает она к озерно-ледниковой, либо моренной равнине. Морфологически выражена не совсем четко, особенно в прибреговой части. Абсолютные высоты ее поверхности от 105 до 110, реже 112 м. Поверхность террасы ровная, слабо наклоненная к озеру. Высота террасы в Ярославской озерной котловине над урезом р. Волги составляет 24–29 м. Морфологически терраса сливается с третьей надпойменной террасой.

Вторая озерная терраса также в виде полосы шириной до 2–4 км окаймляет Ярославскую озерную котловину; выделяется она и в пределах Ростовской котловины и в озерных котловинах в нижнем течении рек Ити и Урдомы. Морфологически терраса выражена лучше, чем третья, хотя не всегда ясно положение ее

тылового шва. Поверхность террасы ровная, наклоненная к центру озерной котловины. Тыловой шов ее фиксируется на абсолютной высоте около 105 м. Превышение террасы над урезом в р. Волге (в районе г. Ярославля) от 19 до 24 м.

Первая озерная терраса образует днище Ярославской озерной котловины. Морфологически она выражена очень четко, имеет практически плоскую поверхность, тыловой шов ее проходит на абсолютной высоте около 100 м. Высота террасы над урезом в р. Волге у г. Ярославля около 9–15 м.

Современный рельеф преобразуется за счет процессов глубинной и боковой эрозии и плоскостного смыва, и в меньшей степени – эоловых, суффозионных и др. процессов. С глубинной эрозией связано образование уступа поймы, оврагов и промоин. Растущие овраги и промоины развиты в основном в пределах конечно-моренных образований. Вдоль долины р. Волги в связи с выходами московско-днепровского водоносного горизонта широко развиты оползни. В результате боковой эрозии образуются подмывы коренных склонов и уступов речных террас. Эоловые формы рельефа связаны с перевеванием песков на зандровой равнине и первой надпойменной террасе. На речных и озерных террасах и местами на водоразделах идут процессы заболачивания.

История формирования рельефа

После регрессии мелового моря рассматриваемая территория, по-видимому, стала областью непрерывного континентального режима, в результате которого к началу четвертичного периода был сформирован расчлененный эрозионный рельеф, в схематическом виде изображенный на геологической карте изогипсами по кровле дочетвертичных отложений. Из карты видно, что к началу четвертичного времени в пределах площади листа существовала система глубоких речных долин, во многом унаследованных современной речной сетью, в том числе в значительной своей части и долиной р. Волги. Однако сток в долине "пра-Волги", по-видимому, шел в направлении обратном к современному в сторону расположенной северо-западнее площади листа Молого-Шекснинской низины. К этому времени уже также существовала и Ярославская котловина.

В четвертичное время территория неоднократно покрывалась ледниками, под воздействием экзарационной и аккумулятивной деятельности которых, а также в результате деятельности их талых вод, предчетвертичный рельеф был изменен.

Говорить о воздействии на рельеф окского ледника нет возможности, так как окская морена сохранилась только в наиболее пониженных участках дочетвертичного рельефа. Днепровский ледник покрывал всю территорию листа и оставил мощный покров донной морены. Глубокие дочетвертичные долины он расширил и значительно углубил, а затем моренные и водноледниковые отложения этого ледника в значительной степени выполнили эти долины. В московское время территория вновь покрывалась ледником, который значительно сnivelировал неровности рельефа. В результате местных подвижек края ледника образовались конечно-моренные гряды в районе деревень Бубново, Григорьевское, Иванцево, Мартеньяново и др.

С тальми водами московского ледника связано формирование зандровых полей. Ледниковые воды, заполнившие Ярославскую озерную котловину, сформировали озерно-ледниковые равнины. В конце московского оледенения были сформированы третья речная и озерная террасы.

В микулинское время в понижениях водораздела в пределах древних балок образовывались озерно-болотные осадки. Уровень Ярославского озера в это время, вероятно, был низким. Талые воды валдайского ледника подняли уровень воды в Ярославском озере. Из него они устремились в юго-восточном направлении по узкой долине прорыва, соединившей с этого момента Ярославское озеро и озеро Неро (участок долины р. Которосли). В это время формируются вторая речная и озерная террасы. В голоцене формируются речные поймы. В современную эпоху отмечается интенсивное врезание речных долин, за счет чего пойма имеет иногда цокольное строение.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Почти все известные на территории листа полезные ископаемые связаны с четвертичными отложениями. К ним относятся сырье для производства кирпича и керамзита, строительные и формовочные пески, гравий, известковые туфы, торф, минеральные краски. Из полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными отложениями, известны только минерализованные воды и рассолы, вскрытые глубокими буровыми скважинами.

Большая часть разведанных месторождений сосредоточена вдоль основных путей сообщения и в районе г.Ярославля.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Территория листа относится к сильно заторфованному району Верхне-Волжской низины. На его площади известны более 100 месторождений торфа. Основная масса торфяных залежей приурочена к понижениям на моренной равнине.

Наиболее широко развиты месторождения низинного типа, запасы

которых составляют около 125 млн.м³. Месторождения верхового типа имеют запасы около 23 млн.м³ и переходного – около 36 млн.м³. Мощность торфяных залежей меняется в среднем от 0,5 до 3,6 м. Наибольшие торфяные месторождения: Варегово (I6) – запасы 75 млн.м³, Муравьевское (II) – запасы 45 млн.м³, Романцево (I7) – 18 млн.м³, Карачуново (28) – 15 млн.м³. Средняя зольность торфов 12,6%, теплотворная способность от 5091 до 5496 кал. Все торфяные залежи детально разведаны. Вероятность выявления новых месторождений в районе мала. Торф используется как энергетическое сырье в промышленности и как удобрение в сельском хозяйстве.

Сапропели

Залежи сапропеля приурочены к торфяникам. Известны три месторождения сапропеля. Наиболее крупное – Варегово (I6) имеет площадь 1019 га и запасы 2955 тыс.м³; второе по запасам месторождение – Муравьевское (II) площадью 523 га с запасами 1255 тыс.м³; третье – Карачуново (28) площадью 112 га с запасами 706 тыс.м³. Мощность сапропелей в торфяниках от 0,24 до 0,63 м. Возможность открытия новых крупных месторождений сапропелей на территории листа мала.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Туф известковый

В пределах площади листа на балансе числится одно месторождение известкового туфа – Михальцевское (22). Целый ряд известных ранее мелких месторождений к настоящему времени практически выработаны. Михальцевское месторождение представлено двумя залежами. Первая приурочена к основанию правого коренного склона долины

р.Печегды, вторая - к первой надпойменной террасе реки. Образование известковых туфов связано здесь с выходами межморенных вод. Первая залежь имеет площадь 250 м², мощность полезной толщи от 0,1 до 0,6 м, вторая - площадь 900 м² и мощность полезной толщи 0,22 м. Полезная толща представлена светло-серым мучнистым известковым туфом. Мощность вскрыши (торфа или суглинков) 0,3-0,7 м. Содержание СаСО₃+MgCO₃ от 31 до 94%. Запасы известковых туфов в Михальцевском месторождении 1132 м³. Оно разрабатывается близлежащими колхозами и кустарным способом для известкования кислых почв. Вероятность нахождения крупных залежей известковых туфов на территории мала в связи с тем, что на площади листа образования большинства месторождений известковых туфов связано с выходами межморенных вод, приуроченных к долине р.Волги и ее крупным притокам, то есть к хорошо освоенным в промышленном отношении районам, опосредованным уже к началу геологической съемки.

Глины кирпичные

Для производства кирпича на площади листа используются покровные, озерно-ледниковые и реже озерные суглинки. Лучшим сырьем являются покровные суглинки, образующие плащеобразные залежи мощностью от 1 до 10 м. Вскрыша на них практически отсутствует. Полезная толща представлена однородными суглинками с содержанием глинистых и пылеватых частиц до 80-90%. Они пригодны для производства полнотелого и дырчатого кирпича марок "75-125", реже "150" методом пластического формования. Для сокращения сроков сушки и общей линейной усадки покровные суглинки требуют введенияottoщителя (в количестве до 10%). Температура обжига кирпича 900-980°. Наиболее крупное месторождение - Коромысловское (51) с запасами по категории А - 1520 тыс.м³.

Озерно-ледниковые суглинки и глины образуют линзовидные или пластовые залежи мощностью от 1 до 4 м, обычно перекрытые покровными суглинками. Полезная толща представлена темноцветными суглинками и глинами, пригодными для производства строительного кирпича (полнотелого и дырчатого) марок "125-150" и кровельной черепицы. Из-за относительно большой дисперсности глины требуют добавкиottoщителя-песка (до 20%). Наиболее крупное месторождение

этого типа - Норское (24) имеет запасы по категориям А+В+С₁ - 10100 тыс.м³. В связи с тем, что к настоящему времени наиболее значительные по площади озерно-ледниковые отложения разведаны, дальнейшие их поиски малоперспективны.

Озерные суглинки приурочены в основном к первой озерной террасе Ярославской озерной котловины. Они пригодны для производства кирпича марки "125" и черепицы. Озерные суглинки можно разрабатывать практически в пределах всей площади первой озерной террасы. Мощность полезной толщи до 12 м, вскрыша (почвенный слой) - 0,3-0,4 м.

Глины для производства керамзита

На площади листа в процессе геологической съемки выявлено и опробовано одно месторождение (32), пригодное для производства керамзита. Сырье, связанное с отложениями второй озерной террасы Ярославской котловины, вскрыто двумя поисковыми шнековыми скважинами у д.Скрипино. Вскрыша средней мощностью около 1 м представлена почвенно-растительным слоем и озерными суглинками; полезная толща мощностью 2-3,5 м представлена темноцветными озерными глинами, из которых, как показали лабораторные испытания, при добавке 1,5% солярового масла получается керамзит марки "300-400". Ориентировочные запасы керамзитового сырья в Скрипинском месторождении около 3000 м³.

Галька и гравий

На балансе на площади листа числится одно песчано-гравийное месторождение - Климовско-Сендяковское (44), связанное с конечно-моренными образованиями. Другие месторождения, как правило, приуроченные к озово-камовым образованиям, в настоящее время вырабатаны. Полезная толща Климовско-Сендяковского месторождения мощ-

ностью 5 м представлена разнородными песками и гравийно-галечным материалом. Мощность вскрыши I м. Выход гравия колеблется от 50 до 70%. Запасы по категории А - 1266 тыс.м³. Гравий месторождения пригоден для дорожных покрытий и как крупный заполнитель для обычного бетона. Песчаная фракция может быть использована для кладочных и штукатурных растворов и асфальто-бетона.

В процессе геологической съемки были выявлены и опробованы четыре участка галечно-гравийного материала, связанные с камами.

Они тяготеют к западной части территории, так как в восточной, более промышленно освоенной, подобные участки к началу геологической съемки разведаны и в большинстве своем ввиду малых запасов месторождений выработаны. Наиболее значительным по запасам среди опробованных, по-видимому, может быть участок у с.Спас-Раменье. Вскрыша - почвенный слой имеет мощность 0,4 м; полезная толща мощностью 2I м представлена песками разнородными, содержащими свыше 50% гравия. Площадь распространения полезной толщи около 3000 м².

Песок строительный

Разведанные месторождения строительных песков в районе г.Ярослава связаны с русловыми отложениями р.Волги (39). В полезной толще преобладает фракция песков 0,3-0,6 мм, примесь гравия составляет от I до 18%. Средняя мощность полезной толщи 3-7 м, вскрыши (столба воды) - 2-5 м. Пески пригодны для приготовления бетона и штукатурных растворов. По запасам русловые месторождения мелкие.

В процессе геологической съемки был выявлен ряд участков, перспективных для разведки строительных песков. Большинство из них связано с камовыми образованиями. Вскрыша (почвенный слой, иногда моренные суглинки) имеет мощность от 0,1 до 3 м. Полезная толща мощностью от 0,5 до 6 м представлена разнородными песками. Пески пригодны для кладочных и штукатурных растворов, а из двух месторождений (I4 и I5), кроме того, и для строительства автодорог. Пески Ступинского участка (I4) годны также и для приготовления обычных растворов.

В центральной и юго-западной частях площади листа участки, наиболее перспективные для разведки строительных песков, приурочены к полям зандровых образований и выделены контуром на геологической карте четвертичных отложений. Маломощная (до I м) вскрыша, в пределах этих полей, в основном представлена почвенным слоем, реже торфяниками. Полезная толща - разнородные пески, имеет мощность от 5 до 10 м. Зандровые пески могут быть использованы для кладочных и штукатурных растворов (результаты испытания участка, выделенного в I км к северо-западу от д.Клинцево, 46).

Песок формовочный

На территории листа на балансе нет ни одного месторождения формовочных песков. Ранее разведанные месторождения, связанные с аллювиальными, озерно-аллювиальными и межморенными образованиями, в основном выработаны, и район обеспечивается кварцевыми формовочными песками за счет крупного Воробинского месторождения, расположенного за пределами восточной границы листа. Участок, перспективный для разведки полужирных формовочных песков, был выявлен в процессе геологической съемки в районе д.Старово (10). Он приурочен к камовым образованиям московского ледника. Вскрыша, представленная почвенным слоем и моренными суглинками, имеет мощность около 3 м. Полезная толща - пески красновато-коричневые, среднезернистые, кварцевые, имеет мощность 7 м. Примерная площадь перспективного участка 0,1 км². Марка песка по ГОСТу 2138-56 П02А. Нижняя часть полезной толщи обводнена.

Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков

Месторождения песков для производства силикатного кирпича связаны с аллювиальными и конечно-моренными образованиями. К первой надпойменной террасе приурочены два месторождения - Липовецкое (40) и Ляпинское (41). Полезная толща мощностью от 4 до 15 м

представлена мелкозернистыми песками, залегающими непосредственно под почвенным слоем или под болотными образованиями. Суммарные запасы по категории $A_2+B+C_1+C_2 = 38590$ тыс.м³. Пески этих месторождений пригодны для производства силикатного кирпича марки "100-125" и полнотелых силикатных блоков марки "50".

К конечно-моренным образованиям приурочено Климовское месторождение. Полезная толща мощностью от 0,6 до 8,5 м представлена тонко-мелкозернистыми песками, с поверхности перекрытыми почвенным слоем. Пески пригодны для производства силикатного кирпича марки "100" и "125". Разведанные запасы составляют 8568 тыс.м³.

С отторженцами дочетвертичных пород связано крупное месторождение "Крестовая Гора" (42). Полезная толща представлена песками четвертичного возраста (средняя мощность 8,95 м) и песками нижнемелового возраста (в отторженце, средняя мощность 16,65 м). Вскрыша - суглинки четвертичного возраста - имеют среднюю мощность 1,72 м. Суммарные запасы этих песков составляют по категории $C_1 - 4827$ тыс.м³.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Месторождение минеральных красок расположено близ д.Петровское (43).

Полезная толща представлена темно-желтой охрой. Мощность полезной толщи 0,6-0,8 м. Вскрыша 0,05-0,15 м. Запасы по категории $A_2 - 37310$ тонн.

ИСТОЧНИКИ И РАССОЛЫ

Минеральные воды, вскрытые скважинами

Минеральные воды связаны с татарскими и триасовыми отложениями. Они были встречены в районе пос.Варегово (1), д.Котово (3), пос.Норское (2), в г.Ярославле (5).

Наиболее перспективными для использования являются минеральные воды, вскрытые скважинами в пос.Норское (2) и г.Ярославле (5). В последней воды имеют минерализацию 12 г/л, состав сульфатно-хлоридный-натриевый, воды с примесью брома. Эти воды используются Ярославской лечебницей. Воды в скважине пос.Норское имеют минерализацию 16 г/л и сульфатно-хлоридный-натриевый состав и также могут быть использованы в медицине.

Рассолы, вскрытые скважинами

Рассолы вскрыты скважиной в г.Ярославле (4). Они приурочены к татарским отложениям. Минерализация рассолов 96 г/л, состав хлоридно-натриевый. В период Великой Отечественной войны эти рассолы использовались для выпаривания солей.

Перспективы района и дальнейшее направление работ

Территория листа располагает большими запасами торфа, которым рассматриваемый район в целом обеспечен; возможность увеличения запасов невелика. Известковые туфы образуют мелкие месторождения, имеющие местное значение. Перспектива нахождения крупных месторождений невелика. Количество месторождений кирпичных глин может быть неограниченно увеличено за счет использования покровных и озерно-ледниковых образований. Гравийное Климовско-Сендяковское месторождение в настоящее время в значительной мере разработано. В процессе съемки в центральной части площади листа не удалось выявить перспективных участков, так как последние в основном разведаны и выработаны еще до начала геологической съемки. В то же время намеченные в процессе съемки перспективные для поисков участки, расположенные преимущественно в западной малообжитой части площади листа, вряд ли найдут применение в ближайшие годы. Запасы строительных песков и песков для производства силикатного кирпича могут быть расширены за счет разведки зандров.

вых песков, развитых в центральной части площади листа. Трудности связаны с поисками местного формовочного сырья. Выявленный в процессе геологической съемки участок у д. Старово находится в стороне от основных магистралей района и, по-видимому, обладает ограниченными запасами, а ввиду обводнения низов полезной толщи будет труден в эксплуатации.

Перспективы нефтегазоносности территории листа можно оценить только в общем виде. К настоящему моменту в рассматриваемом районе не выявлено проявлений нефти и газа, но вся территория согласно карте прогнозов нефтегазоносности СССР входит в состав так называемого Средне-Русского, возможно, нефтеносного района. К наиболее перспективным относится Кологриво-Ярославская площадь (около 42,5 тыс. км²) с плотностью прогнозных запасов нефти и газа от 3,5 до 7,5 тыс. т/км².

К. Ю. Волковым (1965ф) на основании анализа результатов проведенного комплекса геофизических исследований и буровых работ в пределах Ярославской области выделен ряд перспективных в отношении нефтегазоносности поднятий (непосредственно на площади листа Тутаевское, вблизи его — Рыбинское, Даниловское, Борисоглебское).

Предполагаемая перспективность выделенных структур частично подтверждена результатами структурно-картировочного бурения. К северо-западу от рассматриваемого района, на Рыбинском поднятии, в кембрийских и девонских отложениях установлены повышенные (до 6%) содержания тяжелых углеводородов. Признаки нефтегазоносности отмечены и к северо-востоку — на Любимском поднятии (лист О-37-ХУП) и к юго-западу — в районе г. Переславль-Залесский (лист О-37-ХХУП).

На территории листа Тутаевская структурно-картировочная скважина была пройдена только до отложений верхнедевонского возраста. Наиболее перспективными (Галкин, 1967ф) в отношении нефтегазоносности явились породы данково-лебедянского возраста (интервал 82I-836 м), в которых содержание метана и тяжелых углеводородов из растворенных газов составляет 12%. Однако, несмотря на указанные признаки, данково-лебедянские отложения в рассматриваемом районе, по-видимому, мало перспективны для накопления нефти, так как связанные с ними подземные воды имеют сульфатный состав, что свидетельствует о преобладании окислительной обстановки в этой части разреза.

В процессе геологической съемки на основании результатов бурения и морфометрических исследований на территории листа установлен ряд структур: Тутаевское, Вареговское, Гаврилов-Ямское,

Борисоглебское и Ярославское поднятия. Некоторые из них (Тутаевское, Ярославское) прослежены по поверхности кристаллического фундамента.

Учитывая, что в ордовикских, кембрийских и верхнепротерозойских отложениях на соседних с северо-востока площадях (Даниловская, Любимские скважины) установлены признаки нефтегазоносности, можно ожидать перспективность отложений этого возраста и в пределах перечисленных поднятий.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические условия района определяются рядом факторов, таких как: тектоническое строение, литологические особенности пород, физико-географические условия.

Подземные воды в осадочной толще приосевой части Московской синеклизы приурочены к многочисленным водоносным горизонтам. Широким распространением пользуются слабонапорные пресные воды, заключенные в песчаных межморенных водноледниковых отложениях, разбобщенных глинистыми толщами днепровской и окской морен, а также в многочисленных песчаных прослоях и линзах в московской морене. Наиболее мощный и регионально развитый горизонт пресных вод приурочен к пескам аптского, барремского, готеривского и валанжинского ярусов нижнего мела и волжского яруса верхней юры. Кроме того, пресные грунтовые воды заключены в современных озерно-болотных и аллювиальных, верхнечетвертичных аллювиально-озерных, водноледниковых надморенных отложениях, а также в песках неогена.

Более глубокозалегающие палеозойские водоносные горизонты содержат минерализованные воды, изолированные от верхней зоны пресных вод глинистой толщей верхней юры. Взаимосвязь пресных и

минерализованных вод осуществляется лишь локально, в доледниковых долинах, прорезающих ветлужские, а местами и татарские отложения.

Рельеф района, характеризующийся чередованием возвышающихся моренных гряд, плоских водноледниковых равнин, озерных котловин, обеспечивает инфильтрацию атмосферных осадков. Разветвленная речная сеть способствует дренированию грунтовых вод. Основными дренами подземных вод служат река Волга и ее крупные притоки (р.Которосль и др.). Район является достаточно увлажненным (среднее годовое количество осадков - 500-600 мм, а испарение - 350-370 мм), что способствует интенсивному питанию подземных вод за счет атмосферных осадков.

В изученной до глубины 500-800 м толще осадочных пород выделяются:

1. Воды современных болотных образований (hQ_{IV})
2. Современный озерный водоносный горизонт (IQ_{IV})
3. Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV})
4. Верхнечетвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт (a, IQ_{III})
5. "Верховодка" в покровных образованиях (rgQ_{III})
6. Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{II-III} ms-v$)
7. Воды спорадического распространения в московской морене ($gQ_{II} ms$)
8. Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{II} dn-ms$)
9. Днепровский водоупор ($gQ_{II} dn$)
10. Днепровско-окский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{I-II} ok-dn$)
11. Окский водоупор ($gQ_{I} ok$)
12. Неогеновый водоносный горизонт (Np)
13. Апт-волжский водоносный горизонт (J_3v-Cr, ap)
14. Кимеридж-келловейский водоупор (J_3cl-km)
15. Воды спорадического распространения в ветлужских отложениях ($T_1 vt$)
16. Верхнетатарский водоносный горизонт ($P_2 t_2$)
17. Воды спорадического распространения в нижнетатарских отложениях ($P_2 t_1$)
18. Казанский водоносный горизонт ($P_2 kz$)
19. Артинско-сакмарский водоупор ($P_1 s-a$)
20. Ассельско-клязьминский водоносный горизонт ($C_3 kl-P_1 as$)

21. Щелковский водоупор ($C_3 šč$)
22. Касимовский водоносный горизонт ($C_3 ksm$)
23. Кривякинский водоупор ($C_3 kr$)
24. Мячковско-каширский водоносный комплекс ($C_2 kš-mč$)
25. Верецкий водоупор ($C_2 vr$)
26. Протвинско-окский водоносный комплекс ($C_1 ok-pr$)
27. Яснополянский водоупор ($C_1 jp$)
28. Заволжско-задонский водоносный комплекс ($D_3 zd-C_1 zv$)

Ниже приводится характеристика выделенных гидрогеологических подразделений.

Воды современных болотных образований (hQ_{IV})

Территория листа в значительной степени заболочена; развиты болота двух типов: низинные и верховые. Низинные болота приурочены в основном к западной части территории и занимают значительные площади. Наиболее крупными являются Вареговская, Муравьевская, Спасская болотные котловины. Низинные болота развиты на конечно-моренных грядах, водноледниковых равнинах, надпойменных террасах. В самой верхней части отложений низинных болот, сложенной рыхлыми скоплениями обычно полуразложившегося торфа и ила мощностью 0,5-1,5 м, заключены типичные болотные воды, гидравлически связанные с грунтовыми водами современного озерного горизонта.

Верховые болота занимают ограниченные по площади участки, приуроченные к многочисленным котловинообразным понижениям холмистого моренного рельефа, а также к плоским залесенным моренным равнинам. Здесь, на преимущественно водоупорных суглинках московской морены, залегает водонасыщенная толща почти неразложившегося торфа мощностью 0,5-0,8 м.

Современный озерный водоносный горизонт (IQ_{IV})

Горизонт распространен в основном в западной части территории, залегает в котловинах под вышеописанными болотными отложениями.

Водовмещающая песчано-глинистая толща современных озерных отложений мощностью до 6 м в целом фациально резко изменчива. Основными коллекторами подземных вод являются прослой и линзы разнозернистых песков мощностью до 3 м. Водоносны также легкие разности суглинков мощностью до 1 м и пласты торфа мощностью до 0,5 м. Суммарная мощность водоносных прослоев - 2-4 м.

Воды преимущественно грунтовые, уровни их находятся на глубине 0-2 м, на абсолютных отметках 90-176 м. Водообильность горизонта незначительная.

Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные, с минерализацией 0,3 г/л, умеренно жесткие, с общей жесткостью 5 мг-экв/л. Местами, особенно в районе г.Ярославля, озерные котловины служат площадками очистных сооружений для различных сточных вод, вследствие чего химический состав подземных вод претерпевает значительные изменения.

Горизонт чаще всего гидравлически тесно связан с нижезалегающими водоносными горизонтами: верхнечетвертичным аллювиально-озерным и валдайско-московским аллювиально-флювиогляциальным. В пределах моренных равнин он достаточно надежно изолирован московской мореной от нижезалегающих водоносных горизонтов.

Воды практического значения не имеют.

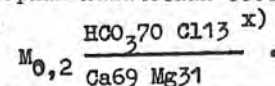
Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV})

Водоносный горизонт распространен в долинах рек и ручьев. Наибольшие площади он занимает в долинах рек Волги, Которосли и Могзы.

Основными коллекторами подземных вод в толще современных аллювиальных отложений являются тонкозернистые пески мощностью 1-20 м и линзы галечников мощностью до 0,5 м, переслаивающиеся с суглинками и глинами; часто водоносны и легкие разности суглинков мощностью 0,5-1,0 м. Мощность горизонта изменяется от 2 (в долинах мелких рек и ручьев) до 20 м в долинах крупных рек (реки Волга, Которосль). Преобладает мощность 3-10 м. Воды грунтовые, уровни их находятся на глубине до 4 м, на абсолютных отметках 85-160 м.

Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами колодцев от 0,01 до 1,0, а обычно 0,01-0,1 л/сек и дебитами родников 0,03-0,2 л/сек. Коэффициенты фильтрации, по данным откачек, изменяются от 0,5 (для глинистых песков) до 39,7 м/сутки (для галечников).

Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные, с минерализацией 0,3-0,7 г/л, умеренно жесткие, со слабощелочной реакцией. Характерный химический состав имеют воды родника 12 в д.Зманово:



В районах крупных населенных пунктов (г.Ярославль и др.) подземные воды местами загрязнены сточными водами. Следствием загрязнения вод является увеличение минерализации, жесткости (воды очень жесткие), окисляемости (до 13,8 мг O_2 /л), содержания NO_3^- (до 100 мг/л, NH_4 (до 33 мг/л).

В долинах крупных рек (Волга, Которосль) горизонт гидравлически связан с нижележащим московско-днепровским горизонтом, а в пределах водноледниковых равнин - с московско-валдайским аллювиально-флювиогляциальным горизонтом. На некоторых участках горизонт ограничен снизу чаще всего московской и днепровской моренами.

Воды современного аллювия редко используются для хозяйственно-питьевых нужд сельским населением посредством мелких колодцев.

х) Химический состав вод нижеописываемых горизонтов по наиболее характерным водопунктам подробно см. в табл. I

Верхнечетвертичный аллювиально-озерный

водоносный горизонт ($a, I Q_{III}$)

Воды горизонта наиболее широко распространены в пределах Ярославской древней озерной котловины (в бассейнах рек Пахмы и Которосли) и в долине р. Волги (ниже пос. Норское); в долинах более мелких рек горизонт развит локально.

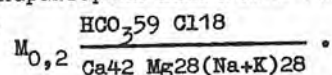
Воды приурочены к фациально изменчивой толще аллювиальных и озерных отложений первой, второй и третьей надпойменных и озерных террас. Водовмещающими породами являются пески разнотеррасные, с гравием и галькой, глинистые мощностью 2–20 м, иногда легкие разности суглинков мощностью 0,5–1,0 м. Суммарная мощность водонасыщенных прослоев 2–12, чаще 3–8 м. Наибольшей мощностью горизонт обладает в долинах рек Волги, Которосли, Пахмы.

Водоупорного перекрытия горизонт не имеет, нижним относительно водоупором является московская морена. В долинах рек Волги, Которосли и их крупных притоков морена размыта и водоносные пески залегают непосредственно на московско-днепровских отложениях.

Воды аллювиальных отложений грунтовые, иногда с местными напорами (до 1,5 м). Уровни находятся на глубинах до 6, чаще 1,5–3,5 м, на абсолютных отметках 90–108 м (преобладают 95–105 м). Уклоны поверхности подземного потока пологие (0,001–0,005).

Водообильность горизонта неравномерная, характерны удельные дебиты колодцев 0,02–0,18 л/сек, дебиты родников – 0,04–1,0 л/сек. Коэффициенты фильтрации песков (по данным откачек из колодцев) 0,7–8,6 м/сутки.

Воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, пресные, с минерализацией 0,3–0,9 г/л, в основном умеренно жесткие, с общей жесткостью 3,8–6,0 мг-экв/л, иногда жесткие, со слабощелочной реакцией. Характерный химический состав имеют воды родника 13 у д. Смолево:



В районах крупных населенных пунктов (особенно в г. Ярославле) подземные воды загрязнены хозяйственно-бытовыми и промышленными

сточными водами, следствием чего является повышение их минерализации до 4,4 г/л, общей жесткости до 36,5 мг-экв/л, окисляемости до 47,0 мг O_2 /л; воды приобретают слабокислую реакцию, сульфатную и углекислотную агрессивность.

Отсутствие надежного нижнего водоупора благоприятствует гидравлической связи подземных вод этого горизонта с другими горизонтами (московско-днепровским, а также с водами московской морены).

Естественные ресурсы горизонта в бассейне р. Которосли (по меженному грунтовому стоку в реки) составляют 0,41 м³/сек – это около 25% общих ресурсов грунтовых вод. Средний минимальный модуль подземного стока верхнечетвертичного аллювиально-озерного горизонта – 1,5 л/сек·км².

Воды достаточно широко используются для сельскохозяйственного водоснабжения.

Верховодка в покровных образованиях ($pr Q_{III}$)

На небольших участках водоразделов (южнее ст. Козьмодемьянск) в покровных пылеватых суглинках, обычно в верхней и средней частях толщи, отмечены подземные воды сезонного характера. Мощность водоносной зоны 2–3 м. Уровни вод находятся на глубине до 1 м, на абсолютных отметках 142–171 м. Водообильность покровных суглинков низкая (дебиты родников не превышают 0,15 л/сек). В засушливые и морозные периоды года верховодка исчезает; практического значения не имеет.

Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($f Q_{II-III} ms-v$)

Водоносный горизонт развит достаточно широко в центральной части района в пределах зандровых равнин; в юго-западной и западной частях подстилает озерные котловины и приурочен к воднолед-

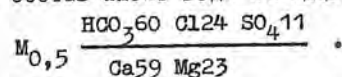
никовым отложениям времени отступления московского ледника.

Воды заключены в однородной песчаной толще мощностью 2-9 м, залегающей обычно первой от поверхности, а в озерных котловинах - перекрытой водоносными верхнечетвертичными аллювиально-озерными и современными озерными отложениями. Нижним относительным водопором повсеместно является московская морена.

Воды обычно грунтовые, но в пределах озерных котловин местами возможны небольшие местные напоры. Уровни вод находятся на глубине до 4,5 м (абсолютные отметки 102-148 м). Уклон поверхности грунтового потока пологий (0,001-0,005), направлен к дренам - руслам ручьев и мелких рек (реки Печегда, Пахма, Юхоть и др.).

Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами колодцев 0,01-0,06 л/сек, дебитами родников от 0,01 до 0,7, а обычно 0,1-0,2 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород, по данным откачек из колодцев, составляют 0,4-2,4 м/сутки.

Воды по химическому составу в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные, с минерализацией 0,2-0,9 г/л; умеренно жесткие до очень жестких, со слабощелочной реакцией. Характерный химический состав имеют воды колодца в д. Безменцево:



Следствием плохого санитарно-технического состояния колодцев является местное загрязнение подземных вод, увеличение их жесткости до 15 мг-экв/л, окисляемости до 12,5 мг O_2 /л, содержания NO_3^- до 57 мг/л, свободной углекислоты до 44 мг/л. Воды в очагах загрязнения смешанного состава с наличием всех основных ионов.

Воды горизонта обычно гидравлически связаны с водами выше- и нижезалегающих отложений, получая из верхних дополнительное питание и частично разгружаясь в нижние, в песчаные линзы московской морены.

Естественные ресурсы вод горизонта в бассейне р. Которосли (по меженному грунтовому стоку в реки) составляют 0,64 м³/сек - это около 38% общих ресурсов грунтовых вод. Средний минимальный модуль подземного стока водноледниковых надморенных отложений - 6,0 л/сек·км². Воды используются для хозяйственно-питьевых нужд сельским населением.

Воды спорадического распространения в московской морене (gQ_{II ms})

Встречаются почти повсеместно, исключая узкую полосу долины р. Волги и устьевые части долин ее крупных притоков - рек Которосли, Ити, Печегды, Рыкуши и других. Водоносность московской морены рассматривается совместно с глинистыми озерно-ледниковыми отложениями времени отступления московского ледника; мощность водовмещающих пород до 8 м.

Толща московской морены мощностью до 100 м и преобладающей 40-70 м сложена преимущественно плотными грубопесчаными суглинками, содержащими (неравномерно в вертикальном разрезе и по площади) водонасыщенные линзы песков мощностью до 22 м, реже галечников (прослой до 1-3 м) и легких суглинков мощностью 1-2 м. Суммарная мощность водонасыщенных линз изменяется от 2 до 25, преобладает 2-6 м. На различных участках московская морена или перекрывается каким-либо из вышеперечисленных водоносных горизонтов, или залегает непосредственно с поверхности. Подстилается она преимущественно московско-днепровским водоносным горизонтом, а в северной части территории - днепровской мореной, апт-волжскими водоносными песками и толщей ветлужских отложений.

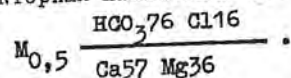
Внутриморенные воды обычно слабонапорные, с высотой напора до 17,5 м (скв. в д. Прикалитки). В низах толщи можно ожидать напоры высотой в десятки метров. В верхней части толщи до глубины 10-20 м преобладают безнапорные или очень слабонапорные воды. Уровни их находятся на глубинах до 18, чаще 2-7 м; абсолютные отметки уровней 88-191, преобладают 120-160 м. Отмечен случай слабого самоизлива вод из скважины в д. Прикалитки. Подземные потоки в верхней части толщи направлены к местным дренам - рекам и ручьям.

Водообильность московской морены неравномерная и характеризуется следующими удельными дебитами: по скважинам - 0,03-0,6, по колодцам - 0,01-0,2, по родникам - 0,005-1,5 л/сек.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород по данным откачек 0,2-7,9 м/сутки.

Воды по химическому составу в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные, с минерализацией 0,2-0,8 г/л, жесткие

и очень жесткие, с общей жесткостью 6-15 мг.экв/л, со слабощелочной реакцией. Характерный химический состав имеют воды колодца I в д.Наумовское:



Внутриморенные воды часто загрязнены (особенно в районе г.Ярославля и др.) за счет различных сточных вод, а также в связи с плохим санитарно-техническим состоянием колодцев. Воды в очагах загрязнения имеют повышенную минерализацию (до 1,7 г/л), высокую жесткость (до 20 мг.экв/л) и слабокислую реакцию.

Отдельные верхние водоносные линзы московской морены гидравлически связаны с различными перекрывающими водоносными отложениями и получают от них питание. В песчаные линзы нижней части московской морены происходит подток напорных вод из нижележащих горизонтов.

Естественные ресурсы грунтовых внутриморенных вод в бассейне р.Которосли (по меженному подземному стоку в реки) составляют 0,37 м³/сек - это около 22% общих ресурсов грунтовых вод. Средний минимальный модуль подземного стока из московской морены - 0,45 л/сек.км².

Внутриморенные воды повсеместно используются для хозяйственно-питьевых нужд сельским населением.

Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($iQ_{II} \text{ dn-ms}$)

Воды горизонта прослеживаются приблизительно на 70-75% территории, отсутствуя в основном в северной части, в долине р.Волги и в устьевых частях долин ее крупных притоков, а также локально в центральной и южной частях района.

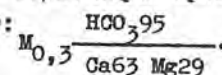
Водовмещающие породы представлены песками разнотекстурными с гравием, местами глинистыми, участками с линзами глин мощностью обычно до 10 м. Мощность водоносного горизонта достигает 119 м (преобладает 4-30 м). Водоносные пески залегают на различных глубинах. Кровля их находится на абсолютных отметках 60-90 м, на глубинах до 108 м (обычно 20-60 м). Водоносный горизонт ограничен сверху и снизу относительными водоупорами - московской и днепровской моренами.

Воды горизонта напорные, с высотой напора 7-40 м, а в глубоких доледниковых долинах - до 95 м. В узкой полосе долины р.Волги воды грунтовые. На конечно-моренных грядах глубина залегания уровня достигает 45,0 м, а обычно - 5-30 м.

На отдельных участках в долинах рек Курбицы, Пахмы, Которосли наблюдается самоизлив в скважинах. Абсолютные отметки уровня составляют от 80 до 142, преобладают 82-125 м. Пьезометрическая поверхность представляет собой чередование водоразделов, совпадающих с гидрографическими водоразделами, и депрессий, приуроченных к глубокой доледниковой долине меридионального направления и ее многочисленным ответвлениям. Уклоны пьезометрической поверхности колеблются от 0,0055 до 0,015.

Водообильность горизонта весьма различна: наибольшая - в глубоких доледниковых долинах, выполненных мощной песчаной толщей, и обычно низкая вне долин. Удельные дебиты скважин при откачках составляют от 0,01 до 2,3, а наиболее часто 0,03-0,6 л/сек. Дебиты скважин при самоизливе 0,15-21,6 л/сек (при высоте напора вод над поверхностью 1-9 м); удельные дебиты колодцев 0,02 л/сек, дебиты родников 0,1-1,0 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород по данным откачек 0,3-32,0 при преобладающих значениях 0,5-5,0 м/сутки.

Воды по химическому составу в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные, с минерализацией 0,3-0,7 г/л, умеренно жесткие и реже жесткие (общая жесткость 4-7 мг.экв/л), со слабощелочной реакцией (pH - 7-8). Из микрокомпонентов в воде присутствуют: бор - до 0,7 мг/л и фтор - до 0,4 мг/л. Характерный химический состав имеют воды скв.65 в д.Пестово:



В районах крупных населенных пунктов (г.Ярославль и др.) происходит местное загрязнение подземных вод из-за отсутствия надлежащей санитарной охраны. В долине р.Волги загрязнению подземных вод способствует отсутствие надежного водоупорного перекрытия. Следствием загрязнения подземных вод является повышение жесткости, минерализации (до 2,0 г/л), увеличение содержания железа (до 3,0 мг/л), повышение окисляемости и бактериальная загрязненность. Местное загрязнение подземных вод в колодцах часто бывает вызвано плохим санитарно-техническим состоянием.

Московско-днепровский водоносный горизонт почти повсеместно изолирован от различных вышезалегающих водоносных отложений. Исключением являются долины р.Волги и ее крупных притоков, где в московско-днепровские отложения происходит подток вод из выше-

лежащих отложений современного и древнего аллювия. На конечно-моренных грядах локально происходит подток напорных вод из апт-волжских песков через гидравлические "окна" в днепровском водопоре. Подземный сток из московско-днепровских отложений происходит в глубокие доледниковые долины.

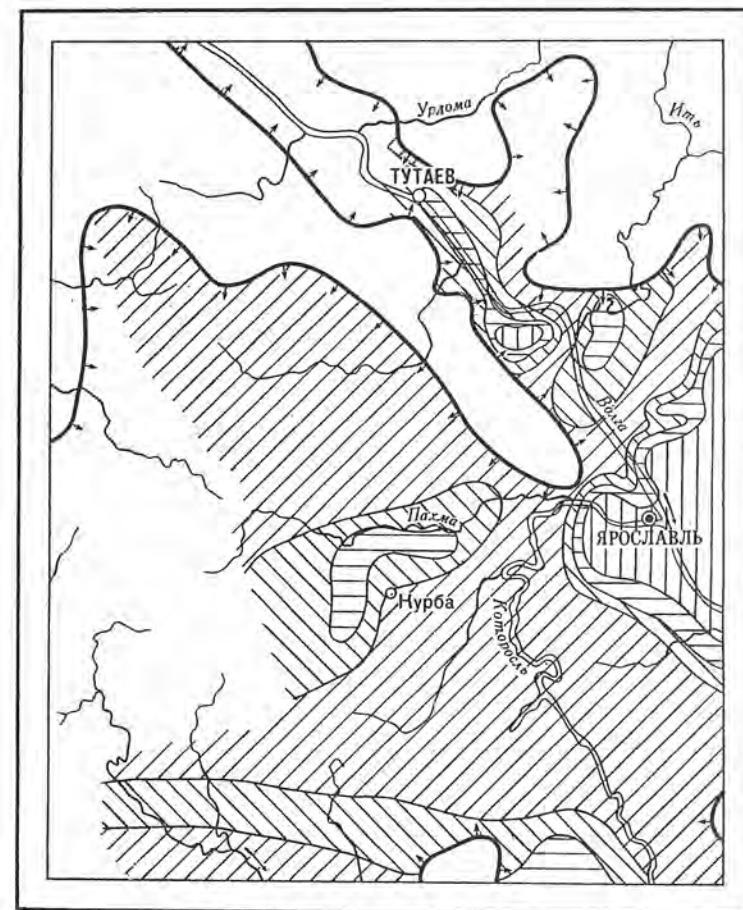
Естественные ресурсы вод, по приближенным расчетам, характеризуются следующими величинами: водопроницаемость (km) по территории неравномерная (см. рис.6); максимальная ($200-690 \text{ м}^2/\text{сутки}$) в районе г.Ярославля, приблизительно на 5% площади; низкая (менее $50 \text{ м}^2/\text{сутки}$) на преобладающей (80-85%) части территории. Единичные расходы подземного потока изменяются от 0,10 до $2,74 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (максимальные в районе г.Ярославля). Суммарные ресурсы горизонта составляют около $39 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$.

Воды почти повсеместно используются для хозяйственно-питьевых целей населением деревень и поселков.

Днепровский водоупор ($gQ_{\text{дн}}$)

Днепровские водоупорные отложения распространены приблизительно на 75% площади. Они представлены достаточно мощной 20-30, а иногда 66 м толщей днепровской морены, сложенной преимущественно плотными тяжелыми суглинками тугопластичной и полутвердой консистенции, с гравием, галькой, валунами, реже легкими суглинками, иногда с песчаными линзами. Кровля водоупора залегает на глубинах до 149 м в глубоких доледниковых долинах, а в долинах р.Волги и ее крупных притоков выходит на дневную поверхность, абсолютные отметки кровли 85-(-17), преимущественно 40-70 м.

Через гидравлические "окна" (песчаные линзы, участки полного размыва днепровской морены, обычно имеющиеся на высоких водоразделах дочетвертичного рельефа и на бортах доледниковых долин) происходит взаимосвязь московско-днепровского и апт-волжского водоносных горизонтов.



км 5 0 5 10 15

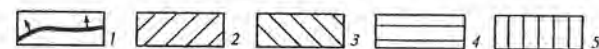


Рис. 6. Схематическая карта водопроводимости (Km) московско-днепровского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта
1-граница распространения водоносного горизонта; площади с водопроводимостью ($\text{м}^2/\text{сутки}$): 2- < 50; 3-50-100; 4-100-200 5- > 200

Днепровско-окский аллювиально-флювиогляциальный
водоносный горизонт ($fQ_{1-II} ok-dn$)

Воды горизонта развиты примерно на трети территории, преимущественно в южной и центральной ее частях. Они приурочены в основном к глубокой разветвленной доледниковой долине.

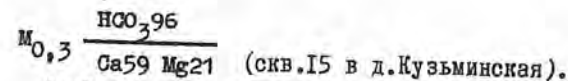
Водовмещающая толща сложена песками разномелкозернистыми, в основном тонко- и мелкозернистыми, реже крупнозернистыми, с гравием и галькой, иногда глинистыми, с линзами гравия и галечников. Мощность горизонта обычно составляет 10-20, достигая участками 49 м. Водонепроницаемым перекрытием для него является днепровская морена; нижний водоупор представлен маломощной окской мореной.

Кровля водоносного горизонта залегает на глубинах от 53 (в долинах крупных рек) до 150 м (под высокими конечно-моренными грядами). Значительно преобладают глубины 70-90 м, при абсолютных отметках 80-(-18) м, чаще 40-60 м.

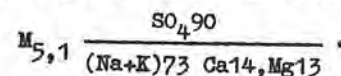
Воды напорные, с высотой напора от 18,2 до 79,8, а обычно 15-50 м. Уровень их находится на глубинах 2,6-68, наиболее характерные - 15-40 м, при абсолютных отметках от 84 до 135, чаще 90-120 м. Снижение пьезометрической поверхности происходит от водоразделов дочетвертичного рельефа (наиболее высоких на западной половине территории) к глубокой доледниковой долине и ее ответвлениям. Уклоны пьезометрической поверхности различны, наиболее крутые - на склонах древних долин.

Водообильность горизонта неравномерная. Удельные дебиты многочисленных скважин составляют 0,01-1,2, при преобладающих значениях 0,05-0,3 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород по данным откачек изменяются от 0,01 до 17,0, а наиболее часто от 0,1 до 5,0 м/сутки.

Воды по химическому составу в основном гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые, пресные, с минерализацией 0,2-0,4 г/л, умеренно жесткие, с общей жесткостью 3-6 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией. В воде присутствуют микрокомпоненты: бор (от следов до 0,8 мг/л) и фтор (0,13-0,50 мг/л). Характерный химический состав вод следующий:



Иной характер имеют воды в глубоких доледниковых долинах у южной границы территории. Здесь локально происходит подток вод из ветлужских отложений, а по тектоническим нарушениям, возможно, и из татарских отложений. При этом воды горизонта становятся минерализованными. Так, скв. 90 в д. Романцево вскрыла воды с минерализацией 5,1 г/л, сульфатного натриевого состава, очень жесткие (общая жесткость - 19,8 мг-экв/л). Из микрокомпонентов отмечены: бор (2,14 мг/л), фтор (0,75 мг/л), цинк (0,08 мг/л) и мышьяк (0,006 мг/л). Формула химического состава воды следующая:



Воды днепровских-окских отложений гидравлически изолированы от вышележащего московско-днепровского горизонта на бортах доледниковых долин и водоразделах дочетвертичного рельефа, а в тальвегах долин обычно гидравлически связаны и представляют единый подземный поток; с нижележащим апт-волжским горизонтом эти воды также гидравлически связаны.

Естественные ресурсы вод, по приближенным расчетам, характеризуются следующими величинами: водопроницаемость (km) по территории неравномерная - максимальная (от 100-200 до 250 м²/сутки) в районе с. Великое; более низкая (50-100 м²/сутки) - в полосе с. Курба - с. Великое (около 20% площади) и минимальная (менее 50 м²/сутки) - на остальной преобладающей площади. Единичные расходы подземного потока изменяются от 0,005 до 1,38 (максимальные в районе с. Великое), обычно составляя 0,03-0,15 м³/сутки; суммарный расход потока около 16 тыс. м³/сутки.

Воды в меньшей степени, чем московско-днепровские, используются сельским населением для хозяйственно-питьевых нужд. В перспективе можно рекомендовать более широкое их использование, но с выбором под водозаборы рациональных участков (особенно в южной части территории) без подтока в горизонт минерализованных вод.

Окский водоупор ($gQ_{1} ok$)

Водоупор представлен окской мореной, локально сохранившейся от размыва обычно лишь в глубоких доледниковых долинах. Морена

сложена плотными суглинками с гравием, галькой и валунами мощностью 7-27 м. Водупорные породы залегают на глубинах 55-199 м, на абсолютных отметках 79-(-67) м.

Неогеновый водоносный горизонт (N?)

Неогеновые воды распространены лишь на правобережье долины р.Волги, у восточной границы района, вскрыты шнековой скважиной у д.Волга.

Водовмещающая толща мощностью 9 м представлена песками мелко- и среднезернистыми, залегающими под верхнечетвертичными аллювиально-озерными отложениями на апт-волжском водоносном горизонте.

Воды напорные. Они вскрыты на глубине 12 м (абсолютная отметка 80 м), уровень их отмечен на глубине 5 м (абсолютная отметка 87 м). Водообильность горизонта, вероятно, незначительная, а химический состав воды сходен с водами ниже- и вышележащих горизонтов. Не исключена возможность загрязнения подземных вод сточными водами промышленных предприятий г.Ярославля.

Воды неогеновых отложений гидравлически тесно связаны с выше- и нижележащими горизонтами, самостоятельного значения не имеют.

Апт-волжский водоносный горизонт (J_{3v}-Cr_{1ap})

Воды горизонта распространены почти повсеместно, исключая зону Рыбинского структурного поднятия в северной и северо-западной частях территории и глубокие доледниковые долины. Он изучен неравномерно по площади, наиболее детально - в восточной ее части.

Воды приурочены к песчаной толще, объединяющей отложения аптского, барремского, готеривского, валанжинского и волжского ярусов. Пески мелкозернистые, часто тонкозернистые (до алевроитов) и

глинистые, в основании с редкими прослоями и линзами песчаников. Местами в разрезе встречаются линзы плотных глин мощностью обычно 2-10 м. Мощность горизонта изменяется от 3,5 до 82, преимущественно составляя 15-35 м. Водоносные пески перекрыты в различных участках то днепровским водупором, то московско-днепровским водоносным горизонтом, то окским водупором. Неповсеместное развитие днепровского и окского водупоров создает гидравлическую связь вод апт-волжского горизонта с днепровско-окским и московско-днепровским. Взаимосвязь горизонтов наиболее тесная в доледниковых долинах. Нижний водупор горизонта представлен толщей кимеридж-келловейских глин, развитых регионально.

Водоносный горизонт залегают на различных глубинах: наиболее близко к поверхности - в долинах р.Волги и ее крупных притоков, глубоко - на конечно-моренных грядах. Кровля его находится на глубинах 20-138 м (преобладают 50-75 м), на абсолютных отметках 29-95, а обычно - 40-80 м.

Воды напорные. Высота напора изменяется от II (в долинах р. Волги и ее крупных притоков) до 95 м (на конечно-моренных грядах). Уровень воды устанавливается на глубинах от 3-7 (в долине р.Волги). Напор вод в наиболее пониженных участках рельефа (долины рек Курбицы, Ити и др.) обуславливает самоизлив из скважин. Абсолютные отметки уровня изменяются от 81 до 149 м. Снижение уровней происходит от водоразделов дочетвертичного рельефа к глубоким доледниковым долинам. Уклоны пьезометрической поверхности наиболее крутые (0,0075-0,015) на склонах возвышенностей, в юго-восточной части района, и склонах депрессий, пологие (0,001-0,005) - на вершинах возвышенностей и на пологих участках депрессий.

Водообильность горизонта весьма неравномерная: удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 до 2,0, наиболее распространены 0,05-0,5 л/сек. Дебит самоизливающейся скв. 44 у с.Курба, где совместно опробованы московско-днепровский и апт-волжский горизонты, составил 21,6 л/сек, при высоте напора над поверхностью земли 5 м. Коэффициенты фильтрации пород по данным откачек составляют от 0,2 до 16,3, а обычно 0,05-5,0 м/сутки.

Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные, с минерализацией 0,2-0,4 г/л, обычно умеренно жесткие (общая жесткость 4-6, иногда 7 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией). Из микрокомпонентов в воде выявлены: бор-0,19-0,9 мг/л и фтор - от следов до 0,5 мг/л. Характерный химический состав имеют воды в скв.67 (д.Титово):

В районе г.Ярославля в долине р.Волги возможно локальное загрязнение подземных вод различными сточными водами.

Естественные ресурсы подземных вод, по приближенным расчетам, характеризуются следующими величинами: водопроницаемость горизонта (km) на территории неравномерная – максимальная (от 100–200 до 270 м²/сутки) вдоль восточной границы территории (на 20–25% площади), а на преобладающей части (60–65% площади) низкая – менее 50 м²/сутки. Единичные расходы подземного потока изменяются по площади от 0,01 до 1,82 (максимальные наблюдаются вдоль восточной границы), преобладают 0,05–0,2 м³/сутки; суммарный расход подземного потока около 23 тыс.м³/сутки.

Воды широко (особенно в восточной части района) используются сельским населением для хозяйственно-питьевых целей.

Кимеридж-келловейский водоупор (J_3cl-km)

Водоупорные породы распространены повсеместно, исключая разветвленную сеть доледниковых долин и зону Рыбинского структурного поднятия в северной и северо-западной частях района. Водоупор приурочен к толще отложений кимериджского, оксфордского и келловейского ярусов с обычной мощностью 20–30 м. Он сложен плотными глинами тугопластичной и полутвердой консистенции, с прослоями песчаников, мергелей, с гнездами песков; залегает на различных глубинах, в зависимости от рельефа территории. Кровля водоупора находится на глубинах 29–144, наиболее часто на 60–90 м, на абсолютных отметках от 6 до 74, при характерных – 20–60 м.

Кимеридж-келловейские отложения развиты регионально и разделяют в вертикальном разрезе верхнюю зону интенсивного стока, с пресными водами от нижней зоны относительно затрудненного стока, с минерализованными водами.

Воды спорадического распространения в ветлужских отложениях (T_1vl)

Отмечаются почти повсеместно, исключая небольшие переуглубленные участки доледниковых долин в южной части территории. Воды заключены в мощной (до 140 м по скважине в г.Тутаево) терригенной толще, объединяющей отложения спасского, шилихинского, краснобаковского и рябинского горизонтов нижнего триаса и верхнюю глинистую пачку северодвинского горизонта. Водоносность толщи изучена несколькими гидрогеологическими скважинами в различных частях территории (на ст. Лом, скв.2; в д.Ветрово, скв.17; д.Раменье скв.14; д.Котово, скв.50; д.Клинцово, скв.63).

Ветлужская толща сложена преимущественно глинами с прослоями песков, песчаников, алевролитов и известняков. Коллекторами подземных вод в ней являются маломощные (0,2–5,0 м) прослой мелкозернистых песков, часто глинистых, песчаников, алевролитов и известняков. Прослой песков и песчаников наиболее мощные и выдержанные; они залегают обычно в основании стратиграфических горизонтов. Суммарная мощность выявленных водосодержащих пород на отдельных участках достигает 14, обычно составляя 2–6 м. Характерным для отложений является их неравномерная загипсованность. Ветлужские отложения перекрыты кимеридж-келловейским водоупором, а подстилаются верхнетатарскими водоносными песками или же глинами.

Ветлужские отложения залегают обычно на значительной глубине (до 166 м), особенно глубоко на конечно-моренных грядах; в долинах крупных рек – на глубине до 100 м и лишь в северной и северо-западной частях, на Рыбинском структурном поднятии, – в непосредственной близости от поверхности (до 26 м). Абсолютные отметки кровли от 86 до (-11), наиболее часто 0–20 м. Водоносные прослой вскрыты на глубинах от 61 до 178, а обычно 80–120 м, на абсолютных отметках от 71 до (-59) м.

Воды ветлужских отложений напорные. Величины напоров изменяются от 61 до 165 м, увеличиваясь в южном направлении, чаще составляют 100–120 м. Уровни находятся на глубинах до 15,0 м. В долинах рек Волги и Могзы напоры вод обуславливают самоизливы из скважин. Абсолютные отметки уровней 88–140, при преобладающих

105-135 м; снижение пьезометрической поверхности происходит от структурных поднятий (особенно Рыбинского) к центральной, наиболее погруженной части территории в районе г.Ярославля, а возможно и к глубокой доледниковой долине меридионального направления.

Водообильность толщи в целом низкая; удельные дебиты скважин 0,005-0,2 л/сек. Коэффициенты фильтрации по данным откачек составляют 0,4-6,4 м/сутки.

По химическому составу воды отличаются большим разнообразием. В северной части территории водоносная толща характеризуется интенсивным гидродинамическим режимом, чему способствует близость области питания - Рыбинского структурного поднятия. Воды здесь пресные, с минерализацией 0,5-0,6 г/л, гидрокарбонатные натриевые и гидрокарбонатно-сульфатные натриевые. Характерный состав имеют воды, вскрытые скважиной на ст.Лом:

$$\text{M}_{0,6} \frac{\text{HCO}_3^{53} \text{SO}_4^{32}}{(\text{Na}+\text{K})76 \text{Mg}^{14}}$$

В пределах этой зоны отмечаются участки с затрудненным стоком в наиболее изолированных прослоях и линзах (особенно в низах толщи), содержащие минерализованные воды.

В центральной и южной частях территории водоносная толща характеризуется более затрудненным движением вод. Воды здесь сульфатно-хлоридные натриевые, с общей минерализацией 2,8-5,3 г/л, жесткие и очень жесткие (общая жесткость 8-12 мг.экв/л), со слабощелочной реакцией, агрессивные (сульфатный тип агрессии). Из микрокомпонентов в воде отмечены: бор - до 2,89 мг/л, фтор - до 1,0 мг/л. Формула химического состава вод, вскрытых в скважине д.Котово, следующая:

$$\text{M}_{5,3} \frac{\text{SO}_4^{64} \text{Cl}^{32}}{(\text{Na}+\text{K}) 77 \text{Mg}^{12} \text{Ca}^{11}}$$

Преобладание в составе вод сульфат-иона является следствием как замедленного их движения, так и растворения включений гипса в водосодержащей толще.

Региональный кимеридж-келловейский водоупор затрудняет гидравлическую связь минерализованных вод данной толщи с вышележащими пресными водами различных горизонтов. Такая связь существует лишь в глубоких доледниковых долинах в южной части района (д.Романцево), где водоупор размыт и происходит подток минерализованных вод в днепровско-окский, а возможно и другие водоносные горизонты.

Пресные воды горизонта эксплуатируются единичными скважинами в северной части района. В центральной и южной его частях воды минерализованные, непригодные для питьевых целей. В целом ветлужская водоносная толща не представляет практического интереса для водоснабжения.

Верхнетатарский водоносный горизонт (P_{2t_2})

Водоносный горизонт развит повсеместно, исключая небольшой участок глубокой доледниковой долины в юго-западном углу рассматриваемой территории. Он приурочен к отложениям северодвинского горизонта татарского яруса. Водоносность верхнетатарских отложений изучена лишь по двум скважинам 20 и 38.

Водовмещающие породы представлены песками мелко- и средне-зернистыми, иногда песчаниками, залегающими в основании разреза северодвинского горизонта мощностью 4,4-11,6 м. Верхняя часть северодвинских отложений мощностью до 16 м сложена плотными глинами с прослоями мергелей и известняков, являющимися водоупорной кровлей данного горизонта совместно с глинистыми пачками вышележащей толщи ветлужских отложений. Нижним водоупором служат глинистые пачки сухонской и нижеустынской свит.

Кровля водоносного горизонта залегает на глубинах 188-287 м, на абсолютных отметках от (-53) до (-150) м. Общее ее погружение происходит к центральной части территории, к району г.Ярославля.

Воды высоконапорные, с величиной напора 209-245 м. Пьезометрические уровни находятся на глубине до 25,0 м на водоразделах, а в долинах рек напор вод обуславливает самоизливы из скважин (уровень на высоте 7 м над поверхностью). Абсолютные отметки уровней колеблются от 95 до 113 м. Пьезометрическая поверхность подземного потока в соответствии с общим структурным планом погружается к центральной и восточной частям территории, к району г.Ярославля.

Водообильность горизонта слабая: удельные дебиты скважин - 0,01-0,18 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород по данным откачек составляют 0,03-4,3 м/сутки.

Разнообразен химический состав вод: в северо-западной части территории они сульфатные натриевые, минерализованные (общая минерализация 5,7 г/л), очень жесткие, с общей жесткостью 24,7 мг.экв/л, со слабощелочной реакцией (рН - 8,2), агрессивные (сульфатный тип агрессии). В центральной части территории воды хлоридно-сульфатные натриевые, с минерализацией до 15,7 г/л, очень

жесткие, с общей жесткостью 69,3 мг.экв/л, со слабощелочной реакцией (pH-7,3), агрессивные (сульфатный и выщелачивающий типы агрессии). Из микрокомпонентов в воде присутствуют: бор от 2,19 до 2,47 мг/л, фтор от 0,74 до 1,0 мг/л и бром - до 60 мг/л. Характерный химический состав вод следующий:

$$\begin{array}{l} \text{SO}_4 80 \text{ Cl } 19 \\ \hline \text{M}_{5,7} \quad (\text{Na}+\text{K}) 70 \text{ Mg } 15, \text{Ca } 15 \\ \text{(скв.20 в пос.Варегово);} \quad \text{Cl } 164 \text{ SO}_4 36 \quad \text{(скв.38)} \\ \hline \text{M}_{15,7} \quad (\text{Na}+\text{K}) 75 \text{ Ca } 13 \text{ Mg } 12 \end{array}$$

в пос.Норское).

Воды горизонта в целом изолированы в вертикальном разрезе, но не исключена их гидравлическая связь с отдельными водоносными линзами ветлужских и нижнетатарских отложений.

Воды в районе обычно не используются, однако их, видимо, можно рекомендовать для использования в районе г.Ярославля в бальнеологических целях, для лечения желудочных заболеваний (аналогичные воды применяются для этой цели Ярославской больницей им.Семашко).

Воды спорадического распространения в нижнетатарских отложениях (P_{2t1})

Развиты повсеместно и приурочены к терригенной толще мощностью 55-98 м, объединяющей отложения сухонской и нижеустынской свит татарского яруса. Водоносность отложений изучена единичными скважинами (скважины 50 в г.Ярославле и 8 в д.Лутовинино).

Нижнетатарская толща сложена преимущественно глинами и алевролитами (особенно сухонская свита), а местами (в районе г.Ярославля и др.) представлена неравномерным переслаиванием глин, алевроитов, песков, песчаников и мергелей. Породы сильно загипсованы. Коллекторами подземных вод в толще являются прослои песков, реже алевролитов, песчаников и мергелей, суммарной мощностью до 10-25 м, при мощности отдельных прослоев 0,5-9,0 м. Водосодержащие прослои и линзы разобщены более мощными слоями глин и плотных алевролитов, однако участками, например в районе г.Ярославля, неизбежна их гидравлическая связь в силу фациальной изменчивости толщи.

Кровля отложений вскрыта скважинами на глубинах 155-298 м, на абсолютных отметках от (-47) до (-156) м. Общее погружение пород происходит к центральной части территории, к району г.Ярославля.

В нижнетатарских отложениях заключены высоконапорные воды, высота напоров 220-249 м. Напор вод обуславливают самоизливы из скважин в долинах рек (уровень - на высоте 2-21,3 м над поверхностью, на абсолютных отметках 103-114 м).

Водообильность толщи весьма различна, наиболее высокая в районе г.Ярославля, где дебиты скважин при самоизливе первоначально составляли 11,6-13,0 л/сек (через 3 года эксплуатации дебит снизился до 3,0 л/сек, при снижении напора на 6 м). Удельные дебиты скважин 0,007-0,5 л/сек. Коэффициенты фильтрации пород по данным откачек 0,5-2,7 м/сутки.

По химическому составу воды нижнетатарских отложений отличаются разнообразием. В северной и северо-западной частях территории, находящихся в пределах Рыбинского структурного поднятия, подземный сток в толще более интенсивный. Воды здесь слабоминерализованные (общая минерализация до 2,0 г/л), сульфатные натриевые, умеренно жесткие (общая жесткость 3,6 мг.экв/л), со слабощелочной реакцией (pH-8,2), агрессивные (сульфатный тип агрессии). Характерный химический состав имеют воды, вскрытые скважиной в д.Лутовинино:

$$\begin{array}{l} \text{SO}_4 77 \text{ HCO}_3 12 \text{ Cl } 10 \\ \hline \text{M}_{2,0} \quad (\text{Na}+\text{K}) 81 \text{ Ca } 12 \end{array}$$

В центральной части района, приуроченной к наиболее погруженной части структуры, в зоне затрудненного стока, воды становятся более минерализованными (общая минерализация до 11,9 г/л), сульфатно-хлоридными натриевыми, очень жесткими (общая жесткость до 48,3 мг.экв/л). Из микрокомпонентов в воде определены: бор от 2,19 до 2,77 мг/л, бром - до 35,0 мг/л, фтор от 0,75 до 1,0 мг/л. Химический состав вод, вскрытых скважиной в г.Ярославле, следующий:

$$\begin{array}{l} \text{SO}_4 55 \text{ Cl } 44 \\ \hline \text{M}_{11,9} \quad (\text{Na}+\text{K}) 73 \text{ Ca } 14 \text{ Mg } 12 \end{array}$$

Воды толщи преимущественно гидравлически обособленные, однако участками (район г.Ярославля) возможна гидравлическая связь отдельных водоносных прослоев с вышезалегающим верхнетатарским и нижезалегающим казанским горизонтами.

Минерализованные воды нижнетатарских отложений из самоизливающейся скважины в г.Ярославле используются в бальнеологических целях, для лечения желудочных заболеваний. В перспективе можно рекомендовать более широкое их использование для лечебных целей. Значительные ресурсы водоносной толщи, сравнительно неглубокое залегание, устойчивый химический состав вод благоприятствуют строительству в районе г.Ярославля специальных водолечебниц.

Казанский водоносный горизонт (P_2kz)

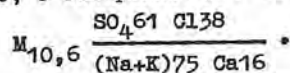
Воды горизонта распространены в восточной части территории. Они вскрыты единичными скважинами (в пос. Норское, г. Тутаеве и др.).

Водоносный горизонт приурочен к маломощной карбонатной толще казанского яруса, сложенной слаботрещинистыми известняками с гнездами гипса. Мощность горизонта 1,0–15,0 м. Он перекрыт глинистыми пачками нижетатарских отложений, подстилается региональным артинско-сакмарским водоупором. Горизонт залегает на глубинах 329–359 м, на абсолютных отметках от (–156) до (–226) м отмечается погружение пород к району г. Ярославля.

Водоносность казанских отложений изучена слабо. По аналогии с соседними районами, в горизонте можно предполагать наличие высоконапорных (с величиной напора до 300 м) трещинных вод. Пьезометрические уровни находятся на абсолютных отметках от 95 до 103 м и снижаются к району г. Ярославля.

Водообильность горизонта различная: дебит самоизливающейся скважины в пос. Норское составлял около 1,0 л/сек, при высоте напора над поверхностью земли 7 м, удельный дебит Тутаевской скважины ^{x)} – менее 0,001 л/сек.

По химическому составу воды в Тутаевской скважине сульфатно-хлоридные натриевые, с минерализацией 10,6 г/л. Химический состав вод следующий:



В наиболее погруженной части территории, в районе г. Ярославля, воды, вероятно, более минерализованные.

Воды горизонта в пределах территории не используются, в будущем их, видимо, можно рекомендовать для использования в бальнеологических целях, для лечения желудочных заболеваний (по аналогии с используемыми водами в г. Ярославле).

^{x)} см. на геологической карте – Тутаевская структурно-картировочная скв. II

Артинско-сакмарский водоупор (P_1s-a)

Водоупорные отложения развиты почти повсеместно, исключая северо-западную и западную части района, расположенные в основном на юго-восточном крыле Рыбинского структурного поднятия. Водоупор приурочен к толще сакмарских гипсов с прослоями доломитизированных известняков и доломитов, мощность его достигает 18 м. Кровля водоупора вскрыта на глубинах 227–337 м, на абсолютных отметках от (–95) до (–205) м и погружается в общем структурном плане к району г. Ярославля.

Водоупор имеет региональное распространение и изолирует верхнюю зону минерализованных вод от нижней зоны преимущественно сильноминерализованных вод и рассолов.

Ассельско-клязьминский водоносный горизонт (C_3kl-P_1as)

Водоносный горизонт связан с мощной карбонатной толщей, объединяющей отложения ассельского яруса нижней перми, оренбургского яруса и клязьминского горизонта верхнего карбона.

Этот горизонт вскрыт структурно-картировочными скважинами на Рыбинской структурной площади (д. Панфилово, д. Киселево, д. Карниловская), Тутаевской структурно-картировочной скважиной, буровой на воду скважиной в г. Ярославле и скважиной в районе пос. Красный Октябрь (за пределами территории). Гидрогеологические особенности его изучены очень слабо.

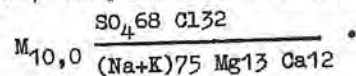
Водовмещающие породы представлены в верхней части разреза доломитами и известняками доломитизированными, с прослойками и линзами гипса, с редкими прослоями мергелей и глин, в нижней части – переслаиванием известняков, доломитов, глин, алевролитов. Вся толща карбонатных пород (мощность III–I4I м) обычно слаботрещинистая. Горизонт перекрыт региональным артинско-сакмарским

водоупором, подстилается относительным шелковским водоупором.

Ассельско-клязьминский водоносный горизонт включает высоконапорные воды, с величиной напора 315–381 м. Кровля его вскрыта на глубинах 234–346 м, на абсолютных отметках от (–102) до (–214) м, она погружается в соответствии с общим структурным планом в направлении г.Ярославля, наиболее круто – от Рыбинского поднятия. Пьезометрические уровни находятся на абсолютных отметках от 101 до 133 м и снижаются к центральной части района.

Водообильность горизонта неравномерная: обычно слабая, с дебитом скважин при самоизливах 0,05–0,2 л/сек, удельным дебитом 0,001–0,2 л/сек. Лишь по глубокой скважине в г.Ярославле дебит при самоизливе из закарстованной карбонатной толщи, включающей помимо данного горизонта еще и касимовский, составлял 11,6 л/сек при высоте напора над поверхностью земли 21 м.

Химический состав вод, вскрытых скважиной в г.Ярославле, хлоридный натриевый, минерализация составляет 96,0 г/л, содержание брома 131 мг/л. В периферических частях района химический состав вод существенно изменяется за счет более интенсивного стока на бортах Угличско-Галичского прогиба, по сравнению с приосевой его частью. Так, по Тутаевской скважине вода сульфатно-хлоридная натриевая, минерализация ее 10,0 г/л. Химический состав ее следующий:



Аналогичный состав имеют воды горизонта и на соседней с юга территории. В скважине на Рыбинском поднятии отмечены слабоминерализованные гидрокарбонатные кальциевые воды, но это, возможно, связано и с некачественным опробованием горизонта.

Воды ассельско-клязьминского горизонта гидравлически изолированы от вышележащих региональным артинско-сакмарским водоупором, нижний же шелковский (относительный) водоупор не исключает их гидравлической связи с нижележащим касимовским горизонтом.

Воды его не используются, хотя в прошлом (скв. в г.Ярославле) из них выпаривалась соль. В перспективе следует рассмотреть вопрос об их использовании в бальнеологических целях.

Шелковский водоупор (C_3^{vv})

Водоупор представлен маломощной (4–14 м) фациально-изменчивой карбонатно-глинистой толщей. Кровля водоупора вскрыта на глубинах 380–457 м, на абсолютных отметках от (–188) до (–325) м.

Шелковская толща является относительным водоупором, лишь локально и в незначительной степени разобщающим ассельско-клязьминский и касимовский водоносные горизонты.

Касимовский водоносный горизонт ($C_3 \text{ ksm}$)

Водоносный горизонт распространен повсеместно и приурочен преимущественно карбонатной толще касимовского надгоризонта (русавкинской толща, дорогомилловский и хамовнический горизонты) верхнего карбона. Он вскрыт единичными скважинами (в г.Тутаеве и г.Ярославле, на Рыбинском поднятии, в районе пос.Красный Октябрь).

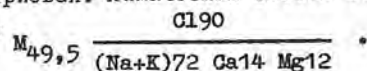
Водовмещающие породы (их мощность 30–41 м) представлены в основном доломитами и известняками, местами с прослоями мергелей и глин. Они перекрыты относительным шелковским водоупором, подстилаются сравнительно более надежным кревьякинским водоупором.

В горизонте заключены высоконапорные воды (с величиной напора 387–467 м) трещинного типа. Кровля его залегает на глубинах 386–471 м, на абсолютных отметках от (–200) до (339) м, и погружается к центральной части территории (район г.Тутаева и г.Ярославля). Абсолютные отметки пьезометрических уровней изменяются от 101 до 133 м, и также снижаются к центральной части территории, району г.Ярославля.

Водообильность горизонта неравномерная и обусловлена различной степенью трещиноватости и закарстованности пород. Низкая – с дебитом скважин при самоизливе 0,1–0,2 л/сек и удельным дебитом при откачках 0,001–0,1 л/сек – на северо- и юго-западе района и,

вероятно, более высокая - в районе г.Ярославля.

Химический состав вод разнообразен: в наиболее погруженной части, в районе г.Ярославля, вода хлоридная натриевая - рассол с минерализацией 96 г/л, с содержанием брома 131 мг/л. В Тутаевской скважине она сильноминерализованная (общая минерализация 49,5 г/л), хлоридная натриевая. Химический состав воды в Тутаевской скважине следующий:



В периферических частях района воды еще менее минерализованные за счет более интенсивного стока. Так, на соседней с юга территории, минерализация воды составляет лишь 8,3 г/л, химический состав ее хлоридный натриево-магниевый.

Воды горизонта самостоятельного практического значения не имеют.

Кревякинский водоупор ($C_3 kr$)

Водоупор развит повсеместно, приурочен к верхней пачке кревякинского горизонта мощностью 9-12 м, сложенной глинами, известняками, доломитами. Кровля водоупора залегает на глубинах 427-507 м, на абсолютных отметках от (-295) до (-375) м, погружаясь к району г.Тутаева и г.Ярославля.

Глинисто-карбонатная пачка кревякинских отложений фациально-изменяемая, мощность глинистых прослоев невелика (до 4 м), что предопределяет довольно относительный характер водоупора и возможность гидравлической взаимосвязи касимовского горизонта и нижележащего мячковско-каширского водоносного комплекса.

Мячковско-каширский водоносный комплекс ($C_2 ks-mc$)

Водоносный комплекс вскрыт на полную мощность структурно-картировочными скважинами в г.Тутаеве и на Рыбинском поднятии и частично скважиной в районе пос.Красный Октябрь (за пределами терри-

тории).

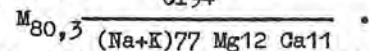
Водоносный комплекс приурочен к мощной (до II7 м) толще, объединяющей отложения мячковского, подольского и каширского горизонтов среднего карбона, сложенной слаботрещинистыми доломитами и известняками, с маломощными прослоями мергелей и глин.

Водоносная карбонатная толща перекрыта кревякинским водоупором, подстилается региональным верейским водоупором. В ней заключены высоконапорные (с величиной напора 440-500 м) трещинные воды.

Кровля водоносного комплекса находится на глубинах 439-516 м, на абсолютных отметках от (-307) до (-384) м и погружается к району г.Тутаева и г.Ярославля. Пьезометрическая поверхность испытывает аналогичное погружение, абсолютные отметки его изменяются от I33 до II6 м.

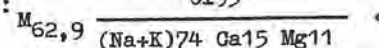
Водообильность отложений различна, вероятно, наиболее высокая в районе г.Ярославля, в периферических частях территории - низкая (удельные дебиты скважин 0,001-0,1 л/сек).

Воды (рассолы) в скважине пос.Красный Октябрь по химическому составу хлоридные натриевые, с минерализацией 80,2 г/л, с общей жесткостью до 284,7 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией (pH-7,4), агрессивные (сульфатный и выщелачивающий типы агрессии). Из микрокомпонентов в воде присутствуют: бор - 8,2 мг/л, бром - 100,0 мг/л, иод - 1,0 мг/л и фтор - 1,0 мг/л. Формула химического состава воды следующая:



В наиболее погруженной части территории, в районе г.Ярославля, рассолы, вероятно, еще более минерализованные.

В несколько приподнятой Тутаевской структуре рассолы менее минерализованные, с общей минерализацией до 62,9 г/л. Химический состав их следующий:



Рассолы на рассматриваемой территории не используются.

Верейский водоупор ($C_2 vr$)

Водоупор имеет повсеместное распространение и приурочен к толще верейского горизонта среднего карбона мощностью 22-29 м,

сложенной в верхней части (мощность до 13 м) глинами плотными, с маломощными прослоями известняков, мергелей, песчаников. Кровля водоупора по Тутаевской скважине залегает на глубине 647 м — абсолютная отметка (-515) м; в северо-западной части района — на абсолютной высоте (-370) м, погружаясь в районе г.Ярославля.

Верейский водоупор имеет региональный характер, он надежно изолирует серию вышележащих горизонтов от нижележащего протвинско-окского водоносного комплекса.

Протвинско-окский водоносный комплекс (C₁ok-pr)

Водоносный комплекс приурочен к толще мощностью 80 м, объединяющей отложения протвинского горизонта, серпуховского и окского надгоризонтов нижнего карбона. Водовмещающие породы — доломиты кавернозные с включениями гипса. Горизонт опробован только в Тутаевской скважине, где залегает на глубине 670 м абсолютная отметка (-538) м и содержит высоконапорные (с величиной напора 647 м) трещинные воды. Пьезометрический уровень находится на глубине 23 м (абсолютная отметка 109 м). Водообильность отложений весьма слабая: удельный дебит скважины, вскрывшей воды в нижней части комплекса, 0,002 л/сек, в верхней части комплекса — еще более низкий.

В нижней части протвинско-окского водоносного комплекса вскрыты хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 252 г/л, с соотношениями $\frac{r Na}{r Cl} = 0,79$, $\frac{r Cl - r Na}{r Mg} = 3,3$ и

$$\frac{r Na + r Mg}{r Cl} = 0,85. \text{ Формула химического состава воды следующая: } \frac{M_{252}}{Cl_{196}} \frac{(Na+K)_{78} Ca_{15}}{.}$$

Рассолы в пределах описываемой территории не используются, в будущем их, видимо, можно рекомендовать для использования в промышленных целях — как бромные (содержание брома достигает 370 мг/л).

Яснополянский водоупор (C₁jp)

Водоупор представлен отложениями яснополянского надгоризонта нижнего карбона мощностью 14 м. Сложен глинами, местами с прослоями алевролитов, песков, песчаников. Кровля его залегает на глубине 750 м — (абсолютная отметка (-618) м).

Яснополянский водоупор, видимо, лишь в незначительной степени изолирует выше- и нижезалегающий водоносный комплекс.

Заволжско-задонский водоносный комплекс (D₃zd-C₁zv)

Водоносный комплекс приурочен к мощной (141 м) толще отложений заволжского горизонта нижнего карбона, данковского и лебедянского горизонтов верхнего девона. Он сложен в верхней части доломитами, известняками и мергелями, в нижней представлен переслаиванием доломитов, песчаников, алевролитов и глин. Кровля толщи вскрыта на глубине 764 м, на абсолютной отметке (-632) м.

Пьезометрический уровень высоконапорных вод (с величиной напора 724-778 м) находится на глубине 40-43 м, на абсолютной высоте 89-92 м. К району г.Ярославля, видимо, происходит некоторое снижение пьезометрической поверхности водоносного комплекса.

Водообильность отложений слабая: удельные дебиты Тутаевской скважины в различных интервалах опробования 0,01-0,02 л/сек.

Воды высокоминерализованные (с общей минерализацией 235-238 г/л). По составу хлоридные натриевые рассолы, с содержанием кальция до 17% мг-экв, с отношениями: $\frac{r Na}{r Cl} = 0,76-0,78$;

$$\frac{r Cl - r Na}{r Mg} = 3,52-3,62 \text{ и } \frac{r Na + r Mg}{r Cl} = 0,83-0,84. \text{ Из микрокомпонентов в воде отмечены: бром (611-630 мг/л) и иод (4 мг/л).}$$

Воды в настоящее время не используются. В перспективе их, видимо, можно рекомендовать для использования в промышленных целях как бромные.

Заволжско-задонским водоносным комплексом заканчивается изученный на описываемой территории гидрогеологический разрез. Водоносность нижней части осадочного чехла, вплоть до фундамента, изучалась на соседней территории, в Рыбинской и Некрасовской скважинах. Здесь на глубинах 1000-2000 м вскрыты концентрированные хлоридные натриевые и хлоридные натриево-кальциевые рассолы с минерализацией до 260 г/л, с содержанием брома до 970 мг/л, с температурой 40-55°C.

Существующее водоснабжение

Существующее водоснабжение в районе базируется как на поверхностных, так и на подземных водах. Для крупного хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения городов Ярославля, Тутаева, пос. Константиновского используются воды р. Волги, а для Ново-Ярославского нефтеперерабатывающего завода и прядильно-ткацкой фабрики "Красные Ткачи" - воды р. Которосли. Воды отдельных малых рек, особенно в бассейне р. Которосли, используются сельским населением.

Подземные воды используются для централизованного и рассредоточенного водоснабжения; объектами первого являются Заволжские поселки г. Ярославля (Тверицы, Лянино, Очанки), рабочие поселки Варегово и Муравьевский, совхозные поселки (Новый Север, Свобода и др.), дома отдыха, пионерлагери, крупные деревни. Основным источником централизованного водоснабжения является московско-днепровский горизонт. Он эксплуатируется 50 скважинами с суммарным водоотбором около 1500 м³/сутки. Днепровско-окский и апт-волжский горизонты эксплуатируются в меньшей степени, 25 скважинами каждый, с суммарным водоотбором приблизительно по 500 м³/сутки. Таким образом, существующий суммарный водозабор напорных пресных вод составляет около 2500 м³/сутки, т.е. менее 5% естественных ресурсов. Все горизонты эксплуатируются одиночными скважинами глубиной от 30 до 120, чаще 50-80 м, с сетчатыми фильтрами диаметром 6" и обычно с помощью насосов типа АП. Производительность скважин изменяется в соответствии с потребностью в воде от 2 до 150, чаще

10-50 м³/сутки. Режим эксплуатации скважин обычно неравномерный, кратковременный, за исключением водозаборов в крупных населенных пунктах.

Водоснабжение многочисленных (нескольких сотен) мелких деревень производится с помощью колодцев глубиной 2-25, чаще 5-10 м, эксплуатирующих грунтовые воды различных горизонтов. Суточный водоотбор из каждого колодца порядка 0,5-1 м³. Основной водоотбор производится из московской морены - около 1000-1500 м³/сутки; намного меньший - из верхнечетвертичного аллювиально-озерного горизонта - около 150-200 м³/сутки; из валдайско-московского, московско-днепровского и современного аллювиального горизонтов - приблизительно по 100 м³/сутки. Суммарный водоотбор грунтовых вод в районе - около 2000 м³/сутки, т.е. менее 5% их естественных ресурсов. Таким образом, в районе имеются перспективы значительного увеличения производительности водозаборов для целей как централизованного, так и рассредоточенного водоснабжения; имеющиеся ресурсы пресных напорных и грунтовых вод вполне достаточны.

Гидрогеологическое районирование

Описываемая территория расположена на южном крыле Московского артезианского бассейна, в непосредственной близости от осевой его части.

Принципы районирования территории с выделением районов, подрайонов и участков следующие: гидрогеологические районы выделены по распространению регионального кимеридж-келловейского водоупора, разобщающего зоны пресных и минерализованных вод; подрайоны - по количеству отдельных водоносных горизонтов эксплуатационного значения и различному сочетанию этих горизонтов в разрезе; участки - по условиям гидравлической взаимосвязи отдельных горизонтов (рис. 7).

Р а й о н I характеризуется разрывом регионального кимеридж-келловейского водоупора в глубоких доледниковых долинах и на структурных поднятиях, а, следовательно, и возможностью взаимосвязи в вертикальном разрезе пресных и минерализованных вод.

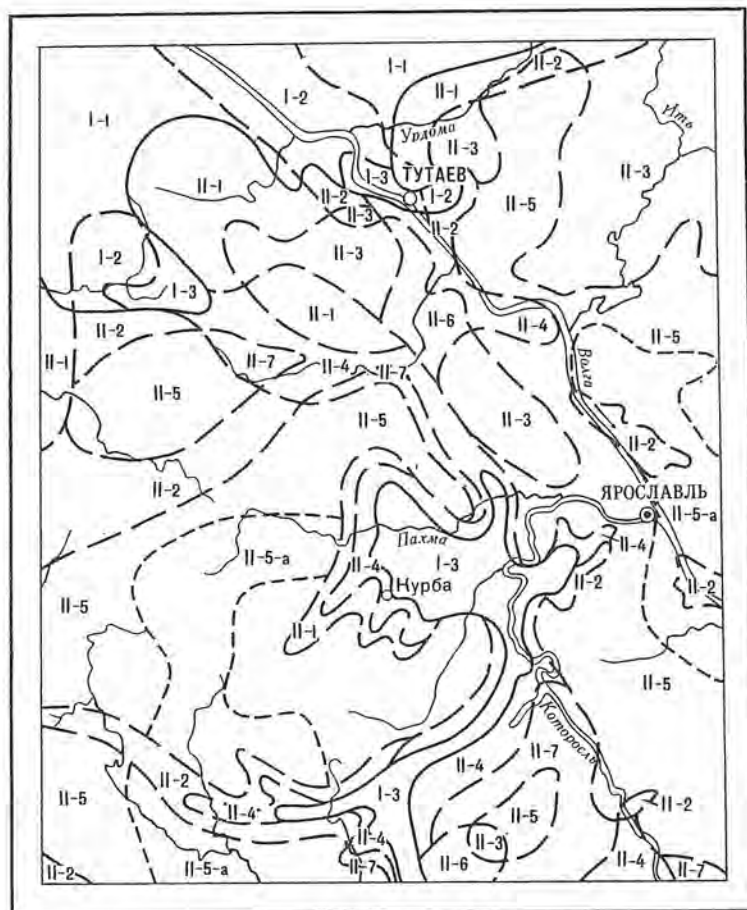


Рис. 7. Схематическая карта гидрогеологического районирования
Границы: 1-гидрогеологических районов; 2-подрайонов; 3-участков (цифрами обозначены: I-II-районы; I-I - II-7-подрайоны; II-5-а-участки)

Район занимает по площади около 15% территории и приурочен к меридионально-вытянутой доледниковой долине с многочисленными ответвлениями, а на севере и северо-западе - к Рыбинскому структурному поднятию. В центральной и южной частях, в глубоких доледниковых долинах, сосредоточена большая масса напорных, иногда самоизливающихся пресных вод московско-днепровского и днепровско-окского горизонтов, обладающих значительными эксплуатационными запасами [водопроницаемость (km) достигает $200 \text{ м}^2/\text{сутки}$, модуль эксплуатационных запасов - до $1 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2$]. Отрицательным фактором для водоснабжения является возможность локального подтока в эксплуатируемые горизонты минерализованных вод, заключенных в терригенных ветлужских и татарских отложениях.

В северной и северо-западной частях территории, на Рыбинском структурном поднятии, указанные выше горизонты обычно отсутствуют, или же маломощны (2-10 м), с ограниченной водообильностью и эксплуатационными запасами. Выявленные здесь пресные воды в ветлужской толще не удовлетворяют требованиям водоснабжения, вследствие спорадического распространения и ограниченных ресурсов. В районе выделено 3 подрайона:

Подрайон I-I распространен в северной и северо-западной частях территории и занимает около 5% площади. Здесь отсутствуют пригодные для эксплуатации водоносные горизонты с пресными водами. Частично могут быть использованы лишь воды ветлужской толщи.

Подрайон I-2 распространен на небольших по площади участках и занимает менее 5% территории. Для целей централизованного водоснабжения используется неглубоко залегающий маломощный московско-днепровский водоносный горизонт, обладающий здесь ограниченными ресурсами. Производительность одиночных скважин порядка 1 л/сек .

Подрайон I-3 распространен почти повсеместно в пределах меридиональной глубокой доледниковой долины и ее многочисленных ответвлений, на площади около 5% территории. Для целей централизованного водоснабжения здесь используются два достаточно водообильных горизонта: московско-днепровский и днепровско-окский мощностью до 119 м , залегающие на глубине обычно 50-80 м, с напорными водами, иногда самоизливающимися в долинах рек. Здесь можно организовать водозаборы с производительностью порядка 10 л/сек .

Мелкое сельскохозяйственное водоснабжение в I районе базируется на грунтовых водах различных горизонтов, залегающих вблизи поверхности. Эксплуатировать их можно неглубокими колодцами с производительностью $0,01-0,05 \text{ л/сек}$.

Р а й о н П характеризуется почти повсеместным развитием регионального кимеридж-келловейского водоупора, разобщающего нижнюю зону пресных вод от верхней зоны минерализованных вод. Он занимает около 80–85% территории. Район характеризуется большим разнообразием условий водоснабжения. Так, в северной части территории, вблизи Рыбинского поднятия, нет пригодных для централизованного водоснабжения горизонтов. На преобладающей части территории развиты два горизонта. Участками, особенно на северо-востоке, присутствует лишь один горизонт. В южной части отмечаются три горизонта напорных пресных вод: московско-днепровский, днепровско-окский и апт-волжский. Эти горизонты приблизительно равноценны по водообильности, залегают на глубине обычно 50–100 м. Суммарные естественные ресурсы их приблизительно составляют 100 м³/сутки, а эксплуатационные запасы (Говоров и др., 1963) характеризуются модулями 1–2 л/сек·км² в районе г. Ярославля и 0,5–1 л/сек·км² – на остальной, преобладающей части территории. В районе П выделено 7 подрайонов:

Подрайон П-1 распространен на бортах Рыбинского структурного поднятия в северной части, на площади около 5% территории. Здесь нет пригодных для централизованного водоснабжения горизонтов. Единственным источником водоснабжения являются лишь воды спорадического распространения в ветлужских отложениях.

Подрайон П-2 распространен локально на бортах доледниковых долин и Рыбинского поднятия, на площади менее 5% территории. Здесь имеется один горизонт для централизованного водоснабжения – московско-днепровский, залегающий на глубине до 50 м, с мощностью 5–10 м, со слабонапорными водами. Ресурсы горизонта ограниченные, производительность водозаборов порядка 1–2 л/сек.

Подрайон П-3 распространен на нескольких участках, наиболее обширных в северо-восточной и центральной частях, на площади около 5–10% территории. Здесь имеется один горизонт для централизованного водоснабжения – апт-волжский, с мощностью 20–80 м, залегающий на глубине 30–70 м. Ресурсы горизонта достаточны для водозаборов с производительностью 1–2 л/сек.

Подрайон П-4 распространен на ограниченных (на 5% территории) участках, оконтуривающих доледниковые долины. Здесь имеется 2 горизонта для централизованного водоснабжения: московско-днепровский и днепровско-окский, с мощностью 20–40 м, залегающих обычно на глубине 40–80 м, с разнообразной, но в целом достаточно высокой водообильностью. Местоположение подрайона на бортах до-

ледниковых долин, в области интенсивного подземного стока, обеспечивает сравнительно быстрое восполнение ресурсов горизонтов в процессе их эксплуатации. Производительность водозаборов в подрайоне порядка 5 л/сек.

Подрайон П-5 распространен в основном в центральной и южной частях территории, занимает около 40–45% площади. Здесь имеется 2 горизонта для централизованного водоснабжения: московско-днепровский и апт-волжский мощностью соответственно 10–40 и 20–80 м, залегающих на глубине от 20 (в долинах р. Волги) до 80–100 м (на высоких конечно-моренных грядах). Водообильность горизонтов неравномерная. Ресурсы водоносных горизонтов сосредоточены главным образом в восточной части территории, производительность водозаборов здесь порядка 10 л/сек, на остальной территории – 1–10 л/сек. Участок П-5а, выделенный в подрайоне П-5, характеризуется отсутствием днепровского водоупора, разделяющего московско-днепровский и апт-волжский водоносные горизонты. Характерна их тесная гидравлическая взаимосвязь. Оба горизонта образуют единую мощную водоносную толщу, на использовании вод которой может базироваться централизованное водоснабжение с помощью одиночных скважин с производительностью порядка 10 л/сек. Участок занимает обширные площади в центральной и южной частях территории (около 15% площади).

Подрайон П-6 распространен локально в южной и центральной частях, занимает менее 5% территории. Для централизованного водоснабжения здесь имеются 2 горизонта: днепровско-окский и апт-волжский, достаточно мощные (10–40 м), залегают на глубинах 60–100 м. Горизонты местами разобщены окским водоупором, участками же гидравлически взаимосвязаны. Водообильность горизонтов довольно высокая (удельные дебиты скважин 0,2–0,7 л/сек), ресурсы их достаточны для заложения водозаборов с производительностью порядка 5 л/сек.

Подрайон П-7 расположен в центральной и южной частях территории. Он характеризуется развитием трех водоносных горизонтов, пригодных для централизованного водоснабжения: московско-днепровского, днепровско-окского и апт-волжского. Горизонты достаточно мощные (15–50 м), с напорными водами (величины напоров 60–70 м), залегают на глубинах от 50 (в долинах рек) до 90 м (на конечно-моренных грядах). Ресурсы горизонтов достаточны для водозаборов с производительностью порядка 5–10 л/сек. Крупные водозаборы следует располагать в районах доледниковых долин (например, у с. Курбы и др.).

Мелкое сельскохозяйственное водоснабжение во всех подрайонах базируется в основном на водах спорадического распространения в московской морене, в меньшей степени – на грунтовых водах верхнечетвертичного аллювиально-озерного, валдайско-московского аллювиально-флювиогляциального и других горизонтов. Эксплуатируются эти воды неглубокими колодцами с производительностью около 0,01–0,05 л/сек.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы: на преобладающей части территории (около 85%) имеется от одного до трех горизонтов с напорными пресными водами, пригодных для централизованного водоснабжения. Суммарные естественные ресурсы их порядка 100 тыс. м³/сутки, модуль эксплуатационных запасов 0,5–2,0 л/сек·км². Распределение ресурсов по площади неравномерное, основная часть их сосредоточена на восточной половине территории, особенно в районе г. Ярославля. Наиболее благоприятными для организации крупных водозаборов являются районы глубоких доледниковых долин (производительность водозаборов здесь порядка 10 л/сек), менее благоприятными – участки за пределами долин с двумя-тремя горизонтами в разрезе (производительность водозаборов порядка 5 л/сек), а также с одним горизонтом (производительность водозаборов порядка 1 л/сек).

Общие гидрогеологические закономерности

В этом разделе приводится краткая сводка по ресурсам подземных вод, режиму подземных вод, их гидродинамике и гидрохимической зональности.

Естественные ресурсы подземных вод

Суммарные естественные ресурсы грунтовых вод в бассейне р. Которосли на площади около 1350 км², по межennому подземному стоку 1966 и 1967 гг., определены в 1,66 м³/сек. Распределение грунтового стока отображено на схематической карте (рис. 8). Дре-

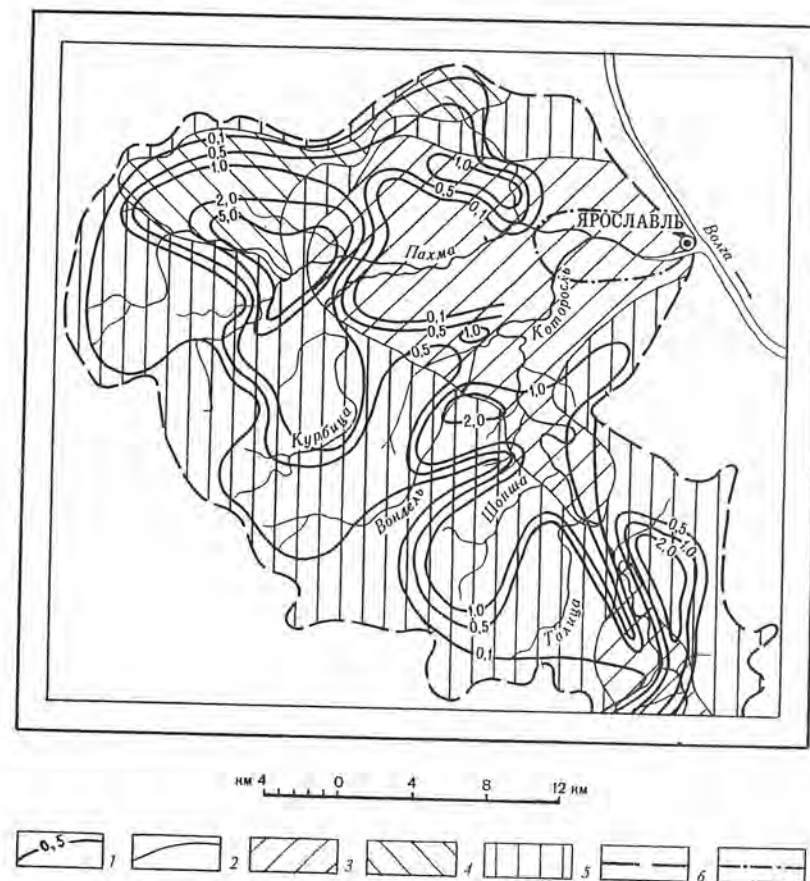


Рис. 8. Схематическая карта естественных ресурсов грунтовых вод в бассейне р. Которосли (в минимальных модулях подземного стока)
1 - изоконтур минимальных модулей подземного стока (л/сек·км²); 2 - граница района дренирования. Дренирование вод: 3 - верхнечетвертичного аллювиально-озерного горизонта; 4 - валдайско-московского аллювиально-флювиогляциального горизонта; 5 - спорадического распространения в московской морене; 6 - граница бассейна р. Которосли; 7 - граница зоны подпора водами р. Волги

нирование грунтовых вод осуществляется всеми реками. Наиболее значительный грунтовый сток происходит в среднем течении рек Пахмы и Вондели, в нижнем течении р.Шопши. Модули стока здесь на локальных участках достигают десятков л/сек.км², на остальной территории они составляют от десятых долей до единиц л/сек.км². В Ярославской озерной котловине локально отмечены случаи поглощения поверхностных водотоков песчаным аллювием надпойменных террас. Средний минимальный (меженный) модуль грунтового стока составил 1,2 л/сек.км², слой стока – 3 мм в месяц (4,5% от суммы осадков). По Н.А.Лебедевой (Гидрогеология СССР т.1, 1966) среднегодовой модуль подземного стока для этой территории – 1,5 л/сек.км², а коэффициент подземного стока – 6–7%.

Естественные ресурсы напорных пресных вод основных горизонтов, пригодных для централизованного водоснабжения, приближенно подсчитаны по формуле Дарси. В московско-днепровском горизонте суммарный расход подземного потока около 39 тыс.м³/сутки, ресурсы сконцентрированы вдоль восточной границы листа и в глубоких доледниковых долинах; в днепровско-окском горизонте – около 16 тыс.м³/сутки (ресурсы сосредоточены в южной части района, в полосе с.Курба – с.Великое), и в апт-волжском горизонте – около 23,5 тыс.м³/сутки, ресурсы сконцентрированы в восточной части территории. Таким образом, суммарные естественные ресурсы напорных пресных вод порядка 100 тыс.м³/сутки.

По Ф.М.Бочевёру (Гидрогеология СССР т.1, 1966) эксплуатационные запасы пресных подземных вод характеризуются модулями 0,5–1 л/сек.км², а в долине р.Волги у г.Ярославля 1–2 л/сек.км².

Режим подземных вод

Учитывая орогидрографические особенности территории, наличие глубоко врезаемых долин крупных рек и высоких водоразделов, можно выделить два типа режима грунтовых вод: прибрежный и водораздельный. Первый наиболее свойственен долине р.Волги и в меньшей степени долинам ее основных притоков и совсем не свойственен долинам мелких рек. Режим грунтовых вод в долине р.Волги и усть-

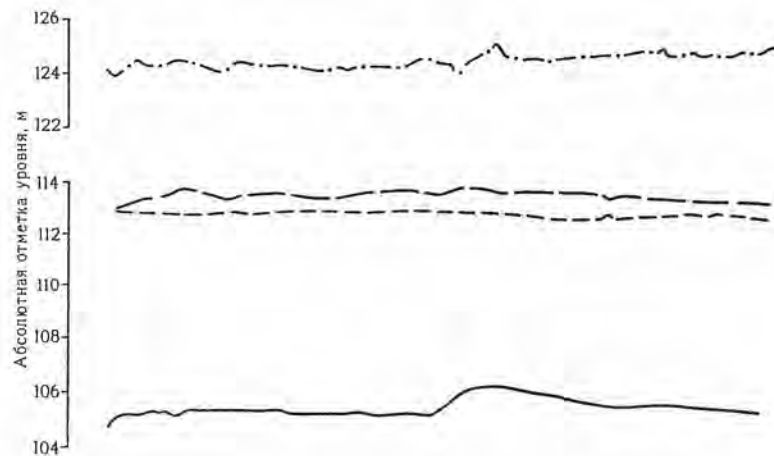
ях ее притоков нарушенный, так как Волга зарегулирована Рыбинским и другими водохранилищами. В прибрежной части долины р.Волги, на участке шириной около 500–600 м, отмечается тесная зависимость режима грунтовых вод от режима реки. Весенний паводок на реке с подъемом уровня на 2–4 м вызывает наиболее высокий подъем уровней грунтовых вод – 0,5–3 м, осенний паводок вызывает подъем уровня грунтовых вод на 0,5–1 м. Годовая амплитуда колебаний уровня грунтовых вод – 0,5–3 м, амплитуда внутрисезонных колебаний до 0,2 м, запаздывание в колебаниях составляет от 3–5 до 10–15 дней в зависимости от близости к реке и литологии береговых отложений. Водораздельный режим грунтовых вод тесно связан с климатическими факторами и характеризуется межсезонными колебаниями уровня с годовой амплитудой 1–2,5 м и внутрисезонными колебаниями с амплитудами до 0,25 м, с запаздыванием на 3–15 дней по отношению к выпавшим осадкам и снеготаянию (режим грунтовых вод охарактеризован по данным О.В.Ильиной и съемочным материалам).

Режим напорных вод по четырем горизонтам охарактеризован лишь одногодичным циклом стационарных наблюдений (сентябрь 1967 г. – сентябрь 1968 г.). Графики колебания уровней напорных горизонтов изображены на рис.9.

Уровенный режим напорных вод рассмотрен ниже. В днепровско-окском горизонте (скв.90) относительно постоянное, низкое положение уровня, продолжающееся с октября по март и, видимо, соответствующее зимней межени, сменилось в конце марта подъемом на высоту 1,12 м. Подъем уровня закончился в конце апреля, последующий спад – в конце июня. Постоянное положение уровня сменилось в конце сентября новым подъемом на высоту 0,4 м. Годовая амплитуда колебаний составила 1,45 м.

В водоносной ветлужской толще (скв.50) почти неизменное, низкое положение уровня, в период с конца октября по конец февраля, сменилось очень плавным устойчивым подъемом на высоту 0,2 м в марте-апреле. Затем последовал плавный спад уровня на 0,6 м, продолжавшийся до сентября и сменившийся в конце сентября – октября новым подъемом на высоту 0,85 м. Годовая амплитуда колебаний 0,85 м, амплитуды эпизодических колебаний в течение всего года 0,05–0,2 м.

В верхнетатарском водоносном горизонте (скв.20) годовой "ход" уровня очень плавный. Уровень испытывает пологий спад на 0,3 м в период март-июль, затем подъем на 0,2 м, закончившийся в начале сентября, и в последующем – новый спад, а в период с октября по март уровень занимает почти постоянное положение. Годов-



X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1967 год			1968 год									

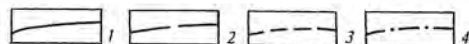


Рис.9. Графики колебаний уровней напорных вод в режимных скважинах
Уровни: 1-днепровско-окского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта (скв.90); 2-вод спорадического распространения в ветлужских отложениях (скв.50); 3-верхнетатарского водоносного горизонта (скв.20); 4-мячковско-каширского водоносного комплекса (скв.пос.Красный Октябрь, расположена за пределами территории)

вая амплитуда колебаний составила 0,35 м; амплитуда эпизодических колебаний 0,05-0,15 м.

В мячковско-каширском водоносном комплексе (скв. в пос.Красный Октябрь, за пределами территории) годовой "ход" уровня очень неровный. В октябре-ноябре он испытывает ряд колебаний с амплитудами 0,25-0,6 м; в период с декабря по конец февраля положение уровня почти постоянное; в марте-апреле — новая серия колебаний с амплитудами 0,5-0,65 м на фоне общего плавного подъема. В последующем, вплоть до конца сентября, плавный подъем с эпизодическими спадами и подъемами на 0,03-0,25 м. Годовая амплитуда колебаний уровня — 0,95 м.

Таким образом, режим напорных вод различных горизонтов имеет различный характер. Водоносные горизонты, залегающие над региональным кимеридж-келловейским водоупором, находятся в относительной близости к областям питания, вследствие чего подвержены некоторому воздействию климатических факторов. Годовая амплитуда колебаний уровня здесь наиболее значительная — 1,45 м. На режим водоносных горизонтов, перекрытых кимеридж-келловейским водоупором, воздействие климатических факторов почти нацело исключено, так как области их питания находятся на больших расстояниях (в несколько сотен километров) от данного района. Колебания уровней вод здесь хаотические. В карбонатной мячковско-каширской толще эти колебания наиболее значительные (до 0,65 м). Для глубоководных залегающих напорных горизонтов наблюдалось снижение пьезометрических уровней в самоизливающихся скважинах, вероятно, вследствие сработки упругих запасов и местного уменьшения пластового давления. Так, по скважине в пос.Красный Октябрь (за пределами территории) уровень за 5 месяцев снизился на 11 м, по скважине в г.Ярославле за 3 года — на 6 м. Гидрохимический и температурный режимы напорных вод стабильны.

Динамика подземных вод района и гидрохимическая зональность

Они предопределяются рядом факторов, таких как: физико-географические условия, тектоническое строение, литологические особенности разреза.

Выше среза современной гидрографической сети расположена зона весьма активного подземного стока. Находящиеся здесь грунтовые воды получают питание за счет инфильтрации атмосферных осадков, свободно фильтруются в хорошо провицаемых песчаных толщах и

разгружаются в местных дренах — многочисленных реках и ручьях.

Ниже вреза современной гидрографической сети, под мощной московской мореной до глубин около 100–150 м, связь с атмосферой несколько более затрудненная. Находящиеся здесь напорные воды московско-днепровского, днепровско-окского и апт-волжского горизонтов получают основное питание за пределами района, но на относительно небольших расстояниях. Воды достаточно свободно движутся в хорошо проницаемых песчаных толщах и разгружаются преимущественно в глубоких доледниковых долинах (в пределах района). Относительные водоупоры (днепровская и окская морены) лишь несколько затрудняют гидравлическую связь между различными горизонтами, составляющими как бы единую мощную водонасыщенную толщу. Зона ограничивается снизу кимеридж-келловейским водоупором.

Гидродинамическим зонам весьма активного стока и затрудненной связи с атмосферой соответствует гидрохимическая зона пресных (с минерализацией менее 1 г/л), гидрокарбонатных кальциево-магниевого вод.

Под региональным кимеридж-келловейским водоупором до глубины обычно 300–350 м расположена зона несколько затрудненного стока вод в обычно слабо промытых отложениях. Находящиеся здесь напорные воды терригенных триасовых и пермских отложений получают питание обычно далеко за пределами района (за сотни километров). В пределах рассматриваемой территории происходит их медленный сток в северо-восточном направлении. Затрудненность движения вод обусловлена преимущественно глинистым составом отложений. Тектонические особенности также определяют степень затрудненности стока: в периферических частях района он несколько более свободный, чем в наиболее погруженной части в районе г. Ярославля. На Рыбинском структурном поднятии, с размытым кимеридж-келловейским водоупором, сток наиболее свободный, здесь происходит даже питание подземных вод ветлужских отложений. Частичная разгрузка вод этой зоны происходит в глубоких доледниковых долинах. Зона ограничивается снизу артинско-сакмарским водоупором.

Этой гидродинамической зоне соответствует гидрохимическая зона минерализованных сульфатных натриевых и сульфатно-хлоридных натриевых вод в обычно слабо промытых отложениях. Воды здесь в различной степени минерализованные: от 2–5 г/л в периферических, наиболее приподнятых в структурном плане, частях района до 16 г/л в центральной наиболее погруженной его части. Сульфатный тип вод, видимо, в большой степени обусловлен наличием включений гипса в составе водовмещающих пород.

Под артинско-сакмарским водоупором до глубин 600–700 м расположена зона затрудненного подземного стока. Высоконапорные воды карбонатной толщи верхнего и среднего карбона, приуроченные к этой зоне, получают питание очень далеко за пределами района (за сотни километров), в периферических частях Московской синеклизы. В пределах района находится область их замедленного стока в приосевую часть синеклизы, на северо-восток. Тектонические особенности района определяют степень затрудненности движения вод. Так, на бортах Угличско-Галичского прогиба, в периферических частях района, движение вод несколько более свободное, чем в центральной его части, в районе г. Ярославля. Зона ограничивается снизу верейским водоупором.

Этой гидродинамической зоне соответствует гидрохимическая зона высокоминерализованных хлоридных натриевых вод и рассолов (минерализация до 45–96 г/л), с содержанием брома до 100 мг/л, вероятно, представляющих собой метаморфизованные морские воды повышенной солености.

Под региональным верейским водоупором на глубине свыше 700 м находится зона весьма затрудненного водообмена. Высоконапорные воды в нижней части осадочного чехла обладают почти застойным режимом, весьма слабый сток их, возможно, происходит в наиболее погруженную часть артезианского бассейна. Здесь расположена гидрохимическая зона высококонцентрированных хлоридных натриево-кальциевых рассолов. Минерализация рассолов составляет 220–260 г/л, воды термальные (температура до 55°C), с высоким содержанием брома (610–970 мг/л).

Таблица I

Вид водопункта, номер по реестру и местоположение	Содержание ионов, мг/л						Формула химического состава водн, % экв
	HCO ₃	SO ₄	Cl	NO ₃	Ca	Na+K	
I	2	3	4	5	6	7	8
Современный аллювиальный водоносный горизонт (а ₀ IV)							
Родник I2, д. Зяново	164,6	14,8	17,8	15,0	52,7	14,6	нет
Колодец 9, пос. Тверицы (г. Ярославль)	97,6	178,2	104,9	100,0	112,7	40,6	21,2
Верхнечетвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт (а ₁ IQ ₁ II)							
Родник I3, у д. Смолево	195,2	23,9	34,6	30,0	45,6	18,6	35,0
Колодец 7, д. Чурилково	542,8	159,3	81,5	20,0	75,9	46,0	194,5
х) Изыскательская скважина в г. Ярославле, на заводе "Свободный труд"							
Велдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (f ₀ II-IIIms-v)	1037,0	931,0	14,2	нет	646,0	42,5	20,7
Колодец II, д. Юркино	67,1	17,3	15,5	57,2	28,4	7,7	20,2
х) Колодец, д. Безменцево	420,8	62,1	51,7	40,0	134,5	45,4	22,8
Колодец I4, д. Олебино	728,2	110,3	174,2	40,0	187,5	70,4	68,8

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Воды спорадического распространения в московской морене (с ₀ IIms)								
х) Колодец, р. Роца	183,0	17,3	19,3	следы	49,3	13,0	8,7	M _{0,2}
Колодец I, д. Наумовское	445,3	28,4	52,7	10,5	109,7	41,9	14,8	M _{0,5}
Колодец I6, д. Илькино	616,1	84,7	79,5	100,0	182,0	59,8	39,1	M _{0,8}
х) Изыскательская скважина в г. Туттаеве	573,0	75,0	227,0	нет	170,0	123,0	нет	M _{1,7}
Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (f ₀ II _{dn} -ms)								
Скв. 7, д. Кузидово	384,3	10,7	10,1	5,0	65,8	32,6	21,4	M _{0,4}
х) Колодец, д. Полянки	524,6	50,6	75,4	60,0	162,9	48,7	14,3	M _{0,7}
Днепровско-окский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (f ₀ I-II ok-dn)								
х) Скв. 1, д. Рылово	225,6	9,9	9,2	нет	28,4	24,4	19,1	M _{0,2}
Скв. 72, пос. Козьмодемьянск	463,7	13,2	6,4	3,0	93,8	30,5	21,2	M _{0,4}
Скв. 90, д. Романцево	176,9	3135,6	163,0	нет	202,9	117,9	1217,6	M _{5,1}

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	Алт-волжский водоносный горизонт (I _{3в-Ст} , ар)							
Скв. 35, д. Медягино	183,1	31,7	12,8	следы	39,1	16,9	13,6	$M_{0,2}$ Ca48 Mg35 (Na+K)15 HCO ₃ 87
Скв. 67, д. Титово	369,1	13,6	5,3	нет	79,2	30,5	12,0	$M_{0,4}$ Ca57 Mg36
	Воды спорадического распространения в ветлужских отложениях (T ₁ вб)							
Скв. 14, д. Раменье	427,0	28,4	30,8	нет	13,2	7,5	166,5	HCO ₃ 82 Cl10 $M_{0,5}$ (Na+K)85 HCO ₃ 53 SO ₄ 32
Скв. 2, ст. Лом	355,5	161,7	29,7	нет	19,0	18,3	180,8	$M_{0,6}$ (Na+K)76 Mg14 SO ₄ 64 Cl32
Скв. 50, д. Котово	152,5	2501,9	937,5	нет	175,5	117,0	1439,0	$M_{5,3}$ (Na+K)77 Mg12 Ca11
	Верхнетатарский водоносный горизонт (P _{2t2})							
Скв. 20, пос. Варегово	67,1	3118,8	545,0	нет	243,3	153,0	1308,0	SO ₄ 80 Cl19 $M_{5,7}$ (Na+K)70 Mg15 Ca15 Cl64 SO ₄ 36
Скв. 38, пос. Норское	73,2	4350,9	5754,4	нет	669,9	360,5	4393,9	$M_{15,7}$ (Na+K)75 Ca13 Mg12
	Воды спорадического распространения в нижнетатарских отложениях (P _{2t1})							
Скв. 55, г. Ярославль	61,0	4711,3	2804,2	нет	505,6	263,8	3011,4	SO ₄ 55 Cl44 $M_{11,9}$ (Na+K)73 Ca14 Mg12 SO ₄ 77 HCO ₃ 12 Cl10
Скв. 8, д. Лутовиново	207,4	1083,5	103,9	нет	31,8	24,7	590,4	$M_{2,0}$ (Na+K)81 Ca12

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	Мячковско-каширский водоносный комплекс (C ₂ кз-мб)							
х) Скв. 1, пос. д.р. Октябрь	36,6	3087,1	40504,0	нет	2677,0	1756,9	21366,5	$M_{80,3}$ (Na+K)77 Mg12 Ca11 Cl94

х) Водоупоры не включены в реестр

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

- Геология СССР, т.IV. Гос. изд-во геол.литературы, 1948.
- Гидрогеология СССР, вып.IV. Центральная часть СССР, кн.2. Подземные воды Ивановской и Ярославской областей. Госгеоллиздат, 1943.
- Гидрогеология СССР, т.I. Изд-во "Недра", 1966.
- Д а н ь ш и н Б.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу 0-37 (Иваново). Изд-во геол.литературы, 1940.
- З а н д е р В.Н. и др. Геологическое строение фундамента Русской платформы. Изд-во "Недра", 1967.
- Д о п а т н и к о в М.И., Ш и к С.М. Краевые образования валдайского и московского оледенений центральной части Русской равнины. Тр. ком., по изуч. четв. периода, XXI, 1963.
- Л ю т к е в и ч Е.М. Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Гостоптехиздат, 1955.
- М а к а р о в а Т.В. Пермские отложения центральных областей Русской платформы. Гостоптехиздат, 1957.
- М а р к о в К.К. Положение границы ледникового покрова в Европейской части СССР в последнюю (валдайскую) ледниковую эпоху. Проблемы физ.геогр. Вып.9. Изд-во АН СССР, 1940.

М о с к в и т и н А.И. Одинцовский интергляциал и положение московского оледенения среди других оледенений Европы. БМОИП, отд.геол., т.XXI, вып.4, 1946.

М о с к в и т и н А.И. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в Европейской части СССР. Изд-во АН СССР, 1950.

Н и к и т и н С.Н. Общая геологическая карта Европейской России, лист 56. Тр.геол.ком., т.I, № 2, 1884.

Н о в с к и й В.А. Материалы к геоморфологии и четвертичной геологии Ярославской области. Уч.зап. Яросл.гос.пед.ин-та, вып.XX (XXX), ч.П. География, 1958.

П и р о г о в а Е.М. и Т е п е р и н а А.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-37 (Ярославль). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1960.

Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Ярославской области. М., ВГФ, 1966.

Сборник "Краевые образования материкового оледенения". Изд. "МИНТИС", 1965.

Сборник "Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины". Изд-во АН СССР, 1961.

С е р е б р я н н ы й Л.Р., Ч е б о т а р е в а Н.С. Некоторые дискуссионные вопросы палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений центра и северо-запада Русской равнины. Сборник "Антропоген Русской равнины и его стратиграфические компоненты". Изд-во АН СССР, 1963.

С о м о в Е.И. Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 56, вып.2. Восточная половина. Тр. Моск.геол.упр., вып.31, ч.I, 1939.

С т р о к Н.И., Ф е т и щ е в а Е.А. Распределение фаций и мощностей морских отложений перми в пределах центральной и западной частей Московской синеклизы. Изв. высш. уч. завед. Геология и разведка, 12, 1968.

Ч е б о т а р е в а Н.С. Валдайское оледенение северо-запада Русской равнины. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук, 1968.

Ш у к и н а Е.Н. Террасы верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Горьковско-Ивановского края. БМОИП, т.XI. Геология, 1933.

И к о в л е в Н.Н. Возраст пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний на основании изучения фауны позвоночных. Геол.вести., т.П, № 5-6, 1916.

Фондовая х)

Б о г о м о л о в Г.В. и др. Формирование минерализованных вод в отложениях палеозоя Московского артезианского бассейна. 1960.

Б о р о д я е в Г.Я., С о к о л о в а Е.Е. Отчет о геологической съемке (в комплексе с гидрогеологией) масштаба 1:50 000, проведенной летом 1940 г. в г.Ярославле и Ярославском районе (планшеты 0-37-80-Г и 0-37-92-Б). 1941.

Б у д а г о в А.Г. Отчет о результатах сейсморазведочных работ ТЗ КМПВ, проведенных на территории Ярославской области в 1963 г. 1964.

Б у д а г о в А.Г., Д у н а е в а Л.П. Отчет о результатах сейсморазведочных работ ТЗ КМПВ на территории Калининской, Ярославской и Московской областей в 1964 г. 1965.

В о л к о в К.Ю. и др. Отчет о результатах работ тематической партии по изучению нефтегазоносности территории ГУЦР по состоянию на I/I 1965 г. 1965.

Г а л к и н А.И. и др. Отчет о структурно-поисковом бурении на Рыбинской площади. 1966.

Г а л к и н А.И. Отчет о результатах бурения Тутаевской структурно-картировочной скважины. 1967.

Г а т а л ь с к и й М.А. Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской и др. областей и прилегающих к ним районов в связи с поисками нефти. 1950.

Г е р н г а р д т И.Э. Рабочая геологическая карта масштаба 1:500 000 (объяснительная записка) по территории деятельности ГУЦР. 1958.

Г о в о р о в Н.В. и др. Отчет по теме: "Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных вод на территории деятельности ГУЦР". 1963.

Графические материалы по долине р.Волги (карты четвертичных и коренных отложений). 1931.

х) Хранится в фондах Территориального геологического управления центральных районов

Г р и н б е р г Ц.С., С е м е н о в а В.И. Минерализованные воды и рассолы в пределах территории Московского геологического управления. 1944.

Г у р в и ч Н.Г. Графические приложения к отчету о работе Ивановской производственной полевой гравиметрической партии № 18/59 в Ивановской, Владимирской, Московской, Ярославской и Костромской областях. 1960.

Г у р в и ч Н.Г. Отчет о работах Калининской гравиметрической партии № 18/60 в Калининской и Ярославской областях в 1960 г. 1961.

Д а ш е в с к и й В.В. и др. Отчет Угличско-Рыбинской геолого-гидрогеологической партии о комплексной съемке масштаба 1:200 000 листов 0-37-ХУ (южная половина) и 0-37-ХХI, проведенной в 1966-1970 гг. (Ярославская область). 1971.

Д е н и с о в а О.А. Схематическая карта распространения водоносных горизонтов и их химизма в Ивановской и Ярославской областях. 1936.

Д у б о в В.А., М и р о н о в Ф.С. Отчет о результатах электроразведочных работ методом ВЭЗ в масштабе 1:200 000 на территории Ярославской области в 1965 г. (партия 6/65). 1966.

Е в с е е н к о в А.И. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-37-ХХIII (Отчет Нерехтской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1962-1964 гг.). 1964.

Е р е м е е н к о Н.И. Отчет по обследованию р.Волги в целях постройки гидроэлектростанции в районе г.Ярославля. 1931.

Е р е м и н а В.М. Отчет о результатах бурения Некрасовской параметрической скважины № 3-Р в Некрасовском районе Ярославской области. 1965.

Ж а б а К.Л. и др. Реестр минеральных источников, озер и лечебных грязей Ярославской области с картой их местоположения и схематической картой гидрохимических полей. 1936.

Ж у к о в В.А., Т о л с т о й М.П. Артезианские воды карбона Подмосковной котловины. 1935.

Ж у к о в В.А., Т о л с т о й М.П. и др. Гидрогеологическое районирование Европейской части СССР, ч.1 и 2. 1937.

Ж у к о в В.А. и др. Государственная гидрогеологическая карта территории, обслуживаемой Московским государственным геологическим управлением. 1942.

З а н д е р В.Н. и др. Отчет о результатах работы тематической партии № 7/3 по теме: "Обобщение и анализ материалов аэромагнитной съемки на Русской платформе" (в пределах северных, центральных, западных и частично восточных районов). 1965.

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

З о н о в Н.Г. Юрские и меловые отложения бассейна р.Волги у с.Норского, близ г.Ярославля и сопоставление их с ближайшими по возрасту отложениями соседних районов. 1934-1935.

З о н о в Н.Г. Стратиграфический обзор отложений мезозоя района Норской депрессии бассейна р.Волги, выше г.Ярославля. 1934.

И л ь и н а Н.С. Палеогеография и оценка перспектив нефтегазоносности верхнекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы. 1949.

И г н а т о в и ч Н.К. Изучение артезианских вод девонских отложений Подмосковной котловины (как сырья для промышленности и курортно-лечебного дела). 1938.

И г н а т о в и ч Н.К. Минеральные воды Подмосковной котловины, Поволжья и Приуралья. 1938а.

Кадастр подземных вод Ярославской области. 1957.

К и б а л о в Л.Б. Отчет о работах сейсморазведочной партии № 1/61 по профилю Загорск - Малые Соли. 1962.

К о ф М.И. Гидрогеологическое районирование центральной территории Европейской части СССР. 1940.

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

М а л я р о в а И.Е. Отчет о геологическом строении долины р.Волги от г.Тутаева до г.Ярославля. 1934.

П а н т е л е е в а З.М. и др. Отчет тематической гидрогеологической партии за 1960-1961 гг. Условия использования подземных вод для водоснабжения Ярославской области. 1961.

П а н т е л е е в а З.М. и др. Отчет тематической гидрогеологической партии по оценке естественных запасов подземных вод основных водоносных горизонтов Европейской части СССР. 1964.

П а н ч е н к о В.А. Отчет о результатах бурения параметрической скважины № 5-Р (Рыбинская). 1965.

П и р о г о в а Е.М., П у л ь х р и т у д о в а Е.М. и др. Комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000, лист 0-37-Г (Ярославль). 1948-1949.

П р е о б р а ж е н с к и й Н.А. Четвертичная карта 56-го листа масштаба 1:10-верстная. 1931.

С а м б у р о в А.С. Отчет о результатах сейсморазведочных работ КМПВ по профилям Переславль - Судогда, Мартынцево - Рыбинск, Караганово - Савелово, Любим - Данилов, проведенных на территории Ярославской и Владимирской областей в 1963-1965 гг. 1965.

С е м е н о в А.А. и др. Отчет Ростовской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-37-XXIII, проведенной в 1964-1966 гг. (Владимирская, Ивановская, Ярославская обл.). 1967.

С т р о к Н.И. и др. Отчет Любимской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-37-ХУП, проведенной в 1964-1966 гг. (Ярославская, Вологодская, Костромская обл.). 1967.

Т и х о м и р о в С.Н. Отчет по теме 77 "Составление и подготовка к изданию геологической карты кристаллического фундамента Русской платформы". 1965.

Т р о и ц к и й В.Н., Ф о к ш а н с к и й Ю.Д. Отчет о результатах работ тематической партии № 17/61 по теме: "Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы". 1963.

Ф а й т е л ь с о н А.Ю. Отчет о гравитационных работах в северном Подмосковье. 1948.

Ф е т и щ е в а Е.А., Я з о в Ю.М. и др. Отчет Ярославской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1965-1967 гг. на территории листа 0-37-XXII. 1967.

Х и м е н к о в В.Г. Геологическое строение долины р.Волги от г.Рыбинска до г.Горького. 1946.

Ч а а д а е в а А.А. Пояснительная записка к кадастру подземных вод Ярославской области. 1945.

Ч е с т н ы й Е.Г. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ методами ТТ и ЗСМ, проведенных в Ярославской области в 1963 г. 1964.

Ч е с т н ы й Е.Г. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ методами ТТ и ЗСМ, проведенных в Ярославской и Вологодской областях в 1964 г. 1965.

Ч и ч е р о в а Н.К., Г а г а н и д з е А.Р. Каталог буровых на воду скважин Ярославской области. 1940.

Ш у ф е р т о в А.В. Изучение газопроявлений и газоносности подземных вод палеозоя в северо-западной части Русской платформы. 1949.

Щ у к и н а Е.Н. Геологическая карта четвертичных отложений Ивановской области. 1933.

Я к о в л е в М.И. и У т е х и н Д.Н. Структурная карта Европейской части СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-37. 1947.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

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

№ по пор.	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала (х), его фондový № или место издания
I	2	3	4	5
1	Большаков В.А.	Отчет о геологоразведочных работах на участке № 2 Тутаевского месторождения глин для кирпичного завода артели "Новая жизнь" Тутаевского района Ярославской области	1954	I93I8
2	Бондаренко Д.И.	Отчет о геологической разведке Козьмодемьянского месторождения кирпичных суглинков Ярославской области	1954	I7074
3	Васильев С.П.	Сводный отчет о геологоразведочных работах на Некрасовском месторождении суглинков в 1947, 1952-1953, 1954-1955 гг. для кирпичного завода артели "Красный Волгарь" Ярославского района и области	1956	2I7I5
4	Захарьев Э.Б.	Отчет о поисковых и детальных разведках на силикатные пески в южной пригородной полосе г.Ярослава (у деревень Кресты, Ведерники, Поляна)	1936	2949

х) Материалы хранятся в фондах

I	2	3	4	5
5	Зверев В.Н.	Отчет о поисковой и предварительной разведке песков для действующего Ярославского завода силикатного кирпича	I956	2033I
6	Зверев В.Н.	Отчет о детальной разведке песков для действующего Ярославского завода силикатного кирпича Ярославской области	I957	2I565
7	Иванова В.Н.	Заключение о результате геолого-рекогносцировочных работ на Норском месторождении кирпичных суглинков, разрабатываемых кирпичным заводом № I	I96I	25889
8	Исаева З.Б.	Отчет о результатах геолого-ревизионного обследования месторождения силикатных песков "Крестовая Гора" Ярославской области	I960	25327
9	Исаева З.Б.	Отчет о результатах геолого-ревизионного обследования Климовского и Климовско-Синдяковского месторождений гравия и песков в Ярославском районе и области	I96I	25485
IO	Кашлачев А.И.	Отчет о разведочных работах на кирпичные глины в окрестностях г.Ярослава, на I-м и II-м Козьмодемьянском и Норском участках в Ярославском и смежных с ним районах	I936	2765
II	Кашлачев А.И.	Отчет по разведке глин на участке при кирпичном заводе № 2 Тутаевского Райдромкомбината	I937	3I94

1	2	3	4	5
12	Лабутин И.П.	Отчет о разведке кирпичных суглинков для существующего Константиновского кирпичного завода	1954	17633
13	Лебедева Е.Я.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1958 г. на южном участке Константиновского месторождения кирпичных суглинков Тутаевского района и результаты доопробования Козьмодемьянского месторождения кирпичных суглинков Ярославского района Ярославской области	1959	23643
14	Ленский И.К.	Отчет о детальной разведке Липовецкого месторождения песков с целью строительства нового завода силикатных изделий для г.Ярослава	1956	19992
15	Лепешинская Б.П. и др.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1958-1959 гг. на Климовском песчано-гравийном месторождении в Ярославском районе	1960	24861
16	Лукьянов В.Д.	Отчет о детальной разведке Норского месторождения кирпично-черепичных суглинков близ д.Крюковская Ярославской области	1948	11325
17	Маленкова Ю.М.	Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные краски в районах Московской, Рязанской и Ярославской областей	1958	22875

1	2	3	4	5
18	Матвеева Е.С.	Отчет о геологоразведочных работах на Платуновском месторождении песка-отощителя в Ярославском районе Ярославской области	1960	24533
19	Москалев М.П.	Дополнительная записка к отчету геолога З.В.Павловой о разведке строительных песков Климовско-Сендяковского месторождения Ярославской области	1954	17524
20	Отчетный баланс	запасов полезных ископаемых Ярославской области по состоянию на I/I-1968 г.		
21	Павлычев В.А.	Отчет о детальной разведке силикатных песков на участке "Перелески" месторождения "Крестовая Гора" с.Крест Ярославского района	1946	399
22	Пономарев А.И.	Отчет о геологоразведочных работах на Петровском месторождении охры Ярославского района	1945	9222
23	Смирнов Н.В.	Отчет о детальной разведке кирпичных глин у пос.Норское, кирпичных суглинков у ж.д. ст.Козьмодемьянск в Ярославском районе и области	1937	2947
24	Страхов Н.А.	Геологоразведочный отчет по Старовскому месторождению кирпичных глин в Ярославском районе	1954	17100
25	Тигин В.А.	Отчет о геологической разведке кирпичных и черепичных глин для Кациблевской промартели "Новая жизнь" на земельных участках кирпичных заводов № 1, № 2 Тутаевского района Ярославской области	1939	4523

I	2	3	4	5
26	Тигин В.А.	Отчет о детальной разведке глин Коромыслового месторождения Гаврилов-Ямского района Ярославской области	I940	5826
27	Тигин В.А.	Отчет о дополнительной разведке и опробовании Тутаевского месторождения суглинков Ярославской области	I947	III34
28	Тигин В.А.	Отчет о детальной разведке Ляпинского и Орловского месторождений силикатных песков Ярославского района	I949	II333
29	Тигин В.А.	Отчет о геологоразведочных работах на силикатные пески в южной пригородной полосе г.Ярославля для Ярославского завода силикатного кирпича	I950	I4453
30	Тигин В.А.	Отчет о геологоразведочных работах на кирпичные суглинки для Тутаевского кирпичного завода № I Ярославской области	I952	I60I3
31	Торфяной фонд Ярославской области		I963	
32	Фетищева Е.А. и др.	Отчет Ярославской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба I:200 000, проведенной на территории листа O-37-XXII	I967	27383
33	Хромых Д.Ф.	Отчет об изысканиях песчаных карьеров в русле р.Волги в г.Ярославле	I960	34480
34	Четвериков А.Ф.	Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в Даниловском и Тутаев-	I964	2734

I	2	3	4	5
35	Шварц А.С.	ском районах Ярославской области Отчет о детальной разведке глин близ д.Старово Ярославского района	I932	649

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-XXII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

№ на карте	Индекс на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - ко-ренное)	№ использования материала по списку (прилож. I)	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
II	II-I	ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ Торф				
	II-I	Муравьевское	Эксплуатируется	К	3I	Совместно с сапропелем
I3	II-I	Заполка	Не эксплуатируется	К	3I	Совместно с сапропелем
I6	II-I	Варегово	Эксплуатируется	К	3I	Совместно с сапропелем
I7	II-I	Романцево	Не эксплуатируется	К	3I	
I8	II-2	Петрушинское П и Холм	То же	К	3I	
I9	II-2	Петрушинское I	" "	К	3I	
28	III-I	Карачуново	" "	К	3I	
29	III-I	Богоявленское	" "	К	3I	
30	III-I	Спасское	" "	К	3I	
31	III-I	Мартеньяновское	" "	К	3I	
49	IV-2	Кузино-Аморковское	Эксплуатируется	К	3I	Совместно с сапропелем

I	2	3	4	5	6	7
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
22	II-3	Туф известковый	Кустарные разработки	К	20, 35	
6	I-2	Михальцевское (Залежь)	Законсервировано	К	25, 20	
7	I-2	Глины кирпичные	Участок № 2, кирпичного завода № 2	К	25, 20	
8	I-2	Кацблевское (Кишкинское)	То же	К	I	
9	I-3	Тушаевское з-да № 2	Эксплуатируется	К	II, 20, 27	
20	II-3	Тушаевское з-да № I	То же	К	20, 30	
21	II-3	Константиновское	" "	К	12, 13, 20	
23	II-3	Некрасовское	Законсервировано	К	3	
24	II-3	Норское	Эксплуатируется	К	7, 16, 23	
26	II-4	Старовское	То же	К	24, 35	
33	III-2	Скрипинское	Не эксплуатируется	К	32	
34	III-2	Дряхловское	То же	К	32	
35	III-2	Курбское	" "	К	32	
36	III-3	Аристово	" "	К	32	
38	III-4	Иванов-Перевоз	" "	К	32	
50	IV-3	Козьмодемьянское	" "	К	2, 10, 13, 23	
51	IV-3	Коромысловское	" "	К	26	
53	IV-4	Чертаковское	" "	К	32	
54	IV-4	Великовское	Эксплуатируется	К	20, 36	

I	2	3	4	5	6	7
		Глины для производства керамики				
32	Ш-2	Скрипиновское	Не эксплуатируется	К	32	
44	Ш-4	Галька и гравий Климовско-Сендяковское	Эксплуатируется	К	9, 19, 20	
12	П-1	Песок строительный				
14	П-1	Никитинское	Не эксплуатируется	К	32	
15	П-1	Ступинское	То же	К	32	
27	П-4	Новое	"-"	К	32	
37	П-4	Брагинское	"-"	К	32	
39	Ш-3	Котовское	"-"	К	32	
46	Ш-4	В русле р. Волги в г. Ярославле	"-"	К	33	
47	П-1	Клинцевское	"-"	К	32	
48	П-1	Клинцевское	"-"	К	32	
52	П-1	Голубовское	"-"	К	32	
10	П-4	Петраковское	"-"	К	32	
		Песок формовочный				
25	П-4	Старовское	Не эксплуатируется	К	32	
40	Ш-4	Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков				
41	Ш-4	Платуновское	Не эксплуатируется	К	18, 20	
42	Ш-4	Липовецкое	Эксплуатируется	К	14, 20	
45	Ш-4	Ляпинское	Не эксплуатируется	К	20, 28	
		"Крестовая Гора"	Эксплуатируется	К	4, 5, 6, 8, 21, 29	
		Климовское	То же	К	15, 20	

I	2	3	4	5	6	7
		МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ				
43	Ш-4	Петровское	Не эксплуатируется	К	17, 20, 22	
1	П-2	ИСТОЧНИКИ И РАССОЛЫ				
2	П-4	Минеральные воды, вскрытые скважинами				
3	Ш-4	пос. Варегово	Не эксплуатируется	К	32	
5	Ш-4	пос. Норское	То же	К	32	
		д. Котово	"-"	К	32	
4	Ш-4	г. Ярославль	Эксплуатируется	К	32	
		Рассолы, вскрытые скважинами				
		г. Ярославль	Не эксплуатируется	К	32	

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ

ПОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛИСТА О-87-ХХП

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность							пройденных отложений, м												Откуда заимствованы данные
					Q	N?	C _{1h-b}	C _{1v}	J _{3v}	J _{3km1}	J _{3ox2}	J _{3ox1}	J _{3cl3}	J _{3cl2}	T _{1sp?}	T _{1sl}	T _{1rb+kb}	P _{2sd}	P _{2sh}	P _{2nu}	P _{2kz}	P _{1s}	P _{1as}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	I-I	I44	I44,3	Гидрогеологическая, 1967	73	-	-	-	-	-	-	-	-	I,3	-	42,4	27,6	-	-	-	-	-	-	Фетишева и др., 1967ф, скв. 3
6	I-2	I35	293,8	Картировочная, 1965	93,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3	80,6	14,6	13,5	61,0	-	-	20,6	То же, скв. 8
8	I-3	II2	257,0	Гидрогеологическая, 1967	25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,3	74,2	13,0	24,4	61,8	-	9,8	-	"- скв. II
II	I-3	I32	II63,25	Структурно-картировочная, 1966	74,8	-	-	2,5	-	2,5	-	7,7	8,5	-	-	61,3	78,2	12,7	18,4	62,4	8,0	9,2	31,8	Галкин, 1967ф, скв. Тутаевская
					C _{3o} = 37,2; C _{3kl} = 61,8; C _{3ksm} = 53,1; C _{2mc} = 25,9; C _{2pd} = 38,6; C _{2ks} = 52,6; C _{2vr} = 25,4; C _{1pr} = 19,4; C _{1sr} = 22,6; C _{1mh+vn} (?) = 27,8; C _{1al} (?) = 8,0; C _{1jp} = 14,35; C _{1zv} = 12,8; D _{3lb+dn} = 128,0; D _{3zd+el} = 75,9; D _{3ev+lv} = 67,4; D _{3vr} = 45,75; D _{3pt} = 45,90; D _{3sm} = 28,75																			
14	I-4	II9	200,0	Гидрогеологическая, 1967	35,0	-	25,7	51,8	5,5	-	-	5,6	16,4	45,7	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-	Фетишева и др., 1967ф, скв. 25
17	II-I	I38	I30,7	То же	60,3	-	-	-	-	-	-	8,2	-	10,8	-	31,3	20,1	-	-	-	-	-	-	То же, скв. 30
20	II-2	I38	323,3	"-	79,4	-	-	-	-	-	-	9,4	-	14,5	-	46,7	73,5	20,5	16,3	51,5	-	17,5	-	"- скв. 34
23	II-3	92	90,0	Картировочная, 1965	47,0	-	-	0,5	-	1,0	2,0	5,5	4,5	4,9	-	24,6	-	-	-	-	-	-	-	"- скв. 45
38	II-4	88	328,8	Гидрогеологическая, 1965	76,5	-	-	1,3	-	-	1,8	8,0	-	11,8	-	62,6	69,0	13,5	7,3	62,2	14,8	-	-	"- скв. 87
41	III-I	I83	I75,2	То же	98,7	-	8,3	30,2	6,8	10,6	-	2,0	-	12,3	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	"- скв. 106
43	III-2	I05	I87,8	"- 1967	126,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	48,8	-	-	-	-	-	-	"- скв. III
44	III-2	II5	I56,0	Картировочная, 1965	71,2	-	-	9,6	-	9,2	4,5	6,9	-	6,6	-	44,0	4,0	-	-	-	-	-	-	"- скв. II2
50	III-3	I22	I65,2	Гидрогеологическая, 1967	102,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,0	25,2	-	-	-	-	-	-	"- скв. 126
57	III-4	I65	I77,3	Картировочная, 1966	77,0	-	10,4	53,1	0,5	-	0,5	7,4	-	11,4	-	17,0	-	-	-	-	-	-	-	"- скв. 185
59	III-4	92	28,5	То же	12,0	9,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"- скв. 65
63	IV-I	I25	I81,8	Гидрогеологическая, 1966	63,0	-	-	-	-	15,6	-	1,4	-	13,6	-	12,7	71,1	4,4	-	-	-	-	-	"- скв. 205

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
68	IV-2	I76	345,2	Картировочная, 1966	I37,5	-	-	-	-	4,1	1,1	-	7,4	-	33,0	69,0	15,8	14,0	43,3	1,1	12,0	-	Фетищева и др., 1967ф, скв.211
75	IV-3	I38	200,0	Гидрогеологическая, 1967	I07,8	-	-	-	-	5,9		-	8,1	-	42,1	31,0	-	-	-	-	-	-	То же, скв.222
79	IV-3	I58	367,2	Картировочная, 1967	71,8	-	39,0	32,9	1,7	5,7	3,1	-	12,8	-	44,3	72,4	14,8	6,4	54,3	8,0	-	-	"- скв.231
83	IV-4	I54	97,0	Картировочная, 1965	86,0	-	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"- скв.236
84	IV-4	II6	II3,0	То же	47,3	-	10,9	43,3	0,3	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"- скв.237
85	IV-4	I20	81,0	"-	70,0	-	-	-	-	11,0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"- скв.239
88	IV-4	I55	155,0	"-	96,0	-	-	23,9	-	4,1	6,1	-	10,0	-	11,0	-	-	-	-	-	-	-	"- скв.246
90	IV-4	I08	132,6	Гидрогеологическая, 1966	92,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,6	-	-	-	-	-	-	"- скв.249

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ

ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛИСТА 0-37-XXII

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность										ПРОИЗВЕДЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м							Дочет-вертичных	Откуда заимствованы данные
					h, IV	a IV	pr, d III	a, l(1+20) III v, s ²	a, l, hill mk	a, l(3t) III ms	lg II ms s ²	t, lg II ms s ²	gl ms	a, l, hill od	t, lg dn-ms	gl dn	t, lg ok-ll dn	gl ok					
2	I-I	I44	I44,3	Гидрогеологическая, 1967	-	-	4,8	-	-	-	-	-	68,2	-	-	-	-	-	71,3	Фетищева Е.А. и др., 1967, скв. 3			
8	I-3	II2	257,0	То же	-	I,0	-	-	-	-	-	-	24,5	-	-	-	-	-	231,5	То же, скв. II			
I4	I-4	II9	200,0	"-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	9,8	-	2,8	20,2	-	-	165,0	"- скв. 25			
I7	II-I	I38	I30,7	"-	I,5	-	-	-	I,5	-	-	22,0	35,3	-	-	-	-	-	70,4	"- скв. 30			
2I	II-2	I30	205,0	Картировочная, 1967	7,0	-	-	-	4,5	-	-	7,5	21,5	-	0,3	18,5	-	-	145,7	"- скв. 36			
23	II-3	92	90,0	То же, 1965	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,0	28,0	-	43,0	"- скв. 45			
38	II-4	88	328,8	Гидрогеологическая, 1965	-	II,8	-	-	-	-	-	-	3,0	-	5,0	56,5	-	-	252,5	"- скв. 87			
4I	III-I	I83	I75,2	То же	-	-	-	-	-	-	-	-	19,2	0,8	78,4	0,3	-	-	76,5	"- скв. I06			
44	III-2	II5	I56,0	"-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	6,0	-	20,0	39,2	-	-	84,8	"- скв. II2			
47	III-3	90	69,8	Картировочная, 1967	-	-	-	6,5	-	-	0,7	-	23,6	-	36,2	-	-	-	2,8	"- скв. II9a			
50	III-3	I22	I65,2	Гидрогеологическая, 1967	-	-	2,3	-	-	4,2	I6,9	4,8	-	23,0	50,8	-	-	-	63,2	"- скв. I26			
57	III-4	I65	I77,3	Картировочная, 1966	5,5	-	4,3	-	-	-	-	-	51,4	-	II,0	4,8	-	-	100,3	"- скв. I85			
63	IV-I	I25	I81,8	Гидрогеологическая, 1966	-	6,0	-	-	-	-	-	-	15,0	-	14,1	27,9	-	-	118,8	"- скв. 205			
67	IV-2	I81	I45,0	То же	-	-	4,5	-	-	-	-	-	84,5	-	9,5	42,7	-	-	3,8	"- скв. 210			
68	IV-2	I76	345,2	Картировочная, 1966	-	-	6,5	-	-	-	-	-	24,5	4,7	73,3	28,5	-	-	207,7	"- скв. 211			
7I	IV-2	I52	221,0	Гидрогеологическая, 1965	-	-	12,0	-	-	-	-	-	23,5	-	47,3	30,3	13,3	-	94,6	"- скв. 215			
75	IV-3	I37	200,85	То же, 1967	-	6,0	-	-	-	-	-	-	38,7	8,8	11,3	29,2	13,8	-	93,05	"- скв. 222			
79	IV-4	I58	367,2	Картировочная, 1967	-	-	8,0	-	-	-	-	-	52,3	-	8,7	2,8	-	-	295,4	"- скв. 231			
84	IV-4	II6	II3,0	То же, 1965	-	-	-	-	-	2,5	-	5,8	5,4	14,3	22,4	-	-	-	62,6	"- скв. 237			
88	IV-4	I55	I55,0	"-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	51,6	-	15,3	26,1	-	-	59,0	"- скв. 246			
90	IV-4	I08	I32,6	Гидрогеологическая, 1966	-	-	-	-	-	4,8	12,2	39,3	-	10,5	7,6	14,1	3,5	-	40,6	"- скв. 249			

РЕЕСТР ОПОРНЫХ СКВАЖИН К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ

КАРТЕ ЛИСТА О-37-ХХП

№ на карте, местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологический состав водовмещающих пород	Интервал опробования, м	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, комплекса, м Мощность водоносного горизонта, комплекса, м	уровень воды: глубина, м абсолютная отметка, м	дебит, л/сек Понижение, м	коэффициент фильтрации, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Откуда заимствованы данные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1, д. Калинкино	I-I	$\frac{130,0}{75,0}$	$iQ_{II} dn-ms$	Прослой песка в глинах	-	$\frac{31,0}{11,0}$	$\frac{17,0}{113,0}$	$\frac{1,0}{15,0}$	I, I	$M_{0,4} \frac{HCO_3 95}{Ca 59 Mg 32}$	Фетищева, 1967ф, скв. I
2, ст. Лом	I-I	$\frac{144,0}{144,3}$	$T_1 vt$	Тонкие прослой алевролита и известняка в глинах	78,0-83,8	$\frac{74,3}{9,0}$	$\frac{4,8}{139,0}$	$\frac{0,26}{17,45}$	0,8	$M_{0,6} \frac{HCO_3 53 SO_4 32}{(Na+K) 76 Mg 14}$	То же, скв. 3
								$\frac{0,42}{32,4}$			
3, д. Каплино	I-I	$\frac{142,0}{40,0}$	$iQ_{II} dn-ms$	Песок	27,5-35,0	$\frac{27,5}{7,5}$	$\frac{7,0}{135,0}$	$\frac{2,0}{4,0}$	7,4	$M_{0,2} \frac{HCO_3 80}{Ca 59 Mg 31}$	"- скв. 5
4, с. Белятино	I-2	$\frac{102,0}{70,0}$	$T_1 vt$	Песчаник	59,8-65,8	$\frac{61,0}{3,0}$	$\frac{+2,0}{104,0}$	$\frac{0,7}{21,0}$	I, 2	-	"- скв. 6
5, у д. Артемьево	I-2	$\frac{110,0}{34,0}$	$iQ_{II} dn-ms$	Песок, гравий со щебнем	25,1-26,8	$\frac{24,3}{2,5}$	$\frac{4,5}{106,0}$	$\frac{0,8}{8,0}$	5,9	-	"- скв. 7
7, д. Кузилово	I-2	$\frac{127,0}{72,5}$	То же	Песок	53,0-65,0	$\frac{53,0}{12,0}$	$\frac{45,0}{82,0}$	$\frac{0,8}{3,0}$	2,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3 91}{Ca 47 Mg 39}$	"- скв. 10
8, д. Лутовиново	I-3	$\frac{112,0}{257,0}$	$P_2 t_1$	Конгломерат, известняк и доломит	247,0-249,0	$\frac{247,0}{2,2}$	$\frac{+2,0}{114,0}$	$\frac{0,14}{13,2}$	0,5	$M_{2,0} \frac{SO_4 77 HCO_3 12 Cl 10}{(Na+K) 81 Ca 12}$	"- скв. 11
								$\frac{0,2}{25,8}$			
9, г. Тутаев	I-3	$\frac{125,0}{83,0}$	$iQ_{II} dn-ms$	Песок	46,2-49,6	$\frac{45,5}{4,5}$	$\frac{24,0}{101,0}$	$\frac{0,7}{43,5}$	0,3	-	"- скв. 12
10, г. Тутаев	I-3	$\frac{132,0}{90,0}$	$iQ_{I-II} ok-dn$	То же	53,0-80,0	$\frac{53,0}{27,0}$	$\frac{36,0}{97,0}$	$\frac{0,8}{20,0}$	0,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 94}{Mg 45 Ca 30 (Na+K) 23}$	"- скв. 19
12, д. Старово	I-4	$\frac{150,0}{28,5}$	$gQ_{II} ms$	"-	-	$\frac{6,5}{22,0}$	$\frac{6,5}{144}$	-	-	-	"- скв. 15 (шнековая)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13, д. Андроники	I-4	$\frac{127,0}{73,6}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	Песок	47,5- 57,4	$\frac{35,0}{38,6}$	$\frac{18,0}{109,0}$	$\frac{1,4}{1,1}$	11,6	$M_{0,2} \frac{HCO_3 69 Cl 18 SO_4 11}{Ca 43 Na 29 Mg 26}$	Фетищева, 1967ф, скв. 24
14, д. Раменье	I-4	$\frac{119,0}{200,0}$	$T_1 vt$	Тонкие прослойки песков и конгломератов в глинах	178,0- 186,0	$\frac{178,0}{7,7}$	$\frac{18,3}{106,0}$	$\frac{2,12}{12,4}$ $\frac{2,9^x}{17,4}$	6,4	$M_{0,5} \frac{HCO_3 82 Cl 10}{(Na+K) 85}$	То же, скв. 25
15, д. Кузьминское	II-I	$\frac{134,0}{105,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	Песок	52,6- 58	$\frac{53,0}{3,0}$	$\frac{6,0}{128,0}$	$\frac{2,0}{1,4}$	17,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3 96}{Ca 59 Mg 31}$	"- скв. 28
16, д. Муравьи	II-I	$\frac{148,0}{105,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	То же	86,5- 95,5	$\frac{86,5}{9,0}$	$\frac{12,8}{135,0}$	$\frac{1,2}{3,2}$	4,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3 92}{Na 56 Mg 25 Ca 19}$	"- скв. 29
17, д. Ветрово	II-I	$\frac{138,0}{130,7}$	$T_1 vt$	Прослойки песков и песчаников в глинах	105,9- 109,0 и 119,7- 125,8	$\frac{106,4}{24,3}$	$\frac{6,9}{131,0}$	$\frac{0,18}{19,4}$ $\frac{0,09}{9,3}$	0,5	$M_{0,6} \frac{HCO_3 61 SO_4 26}{(Na+K) 82}$	"- скв. 30
18, д. Андреевское	II-I	$\frac{134,0}{6,0}$	IQ_{IV}	Песок	-	$\frac{2,0}{2,0}$	$\frac{2,0}{132,0}$	-	-	-	"- скв. 19 (шнековая)
19, д. Шульгино	II-I	$\frac{153,0}{87,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	Песок	76,0- 82,0	$\frac{62,0}{25,0}$	$\frac{23,0}{13,0}$	$\frac{1,0}{7,0}$	-	-	Фетищева, 1967ф, скв. 31
20, пос. Варегово	II-2	$\frac{138,0}{323,3}$	$P_2 t_2$	То же	232,0- 239,0	$\frac{226,6}{8,0}$	$\frac{25,0}{113,0}$	$\frac{2,10}{13,1}$ $\frac{1,20}{6,65}$ $\frac{0,67}{3,70}$	4,3	$M_{5,7} \frac{SO_4 80 Cl 19}{(Na+K) 15 Mg 15 Ca 15}$	То же, скв. 34
22, д. Алексеевское	II-2	$\frac{147,0}{116,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"-	49,0- 95,0	$\frac{49,0}{46,0}$	$\frac{35,0}{112,0}$	$\frac{0,8}{7,0}$	0,8	$M_{0,3} \frac{HCO_3 80}{Ca 50 Mg 29 (Na+K) 20}$	"- скв. 41
24, п. Микляха	II-3	$\frac{115,0}{80,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$ (совместно с днепровско-окским алювиально-флювиогляциальным)	"-	54,0- 72,0	$\frac{48,0}{32,0}$	$\frac{33,6}{81,4}$	$\frac{0,7}{1,0}$	3,9	$M_{0,3} \frac{HCO_3 94}{(Na+K) 40 Ca 31 Mg 29}$	"- скв. 47
25, д. Брюшково	II-3	$\frac{155,0}{156,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	111,0- 129,0	$\frac{111,0}{18,0}$	$\frac{68,0}{87}$	$\frac{0,7}{12,0}$	2,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{(Na+K) 54 Ca 24}$	"- скв. 50

x) На карте следует читать 2,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26, с. Михайловское	П-3	$\frac{105,0}{60,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	Песок	40,3- 50,3	$\frac{38,0}{9,0}$	$\frac{22,5}{82,5}$	$\frac{1,0}{5,5}$	2,2	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{85}}{Ca62 Mg32}$	Фетишева, 1967ф, скв.52
27, свх. "Чебаково"	П-3	$\frac{135,0}{125,0}$	То же	То же	65,0- 83,0	$\frac{65,0}{18,0}$	$\frac{44,0}{91,0}$	$\frac{2,2}{20,0}$	0,7	-	То же, скв.55
28, у с. Норское	П-3	$\frac{113,0}{58,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"	42,0- 52,0	$\frac{42,0}{10,0}$	$\frac{25,2}{88,0}$	$\frac{1,0}{1,8}$	6,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{94}}{Mg42Ca34(Na+K)24}$	" скв.58
29, д. Давыдовское	П-3	$\frac{130,0}{100,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"	67,0- 100,0	$\frac{67,0}{33,0}$	$\frac{33,0}{97,0}$	$\frac{0,8}{32,0}$	0,2	-	" скв.60
30, д. Губцово	П-3	$\frac{131,2}{85,0}$	То же	"	70,5- 85,0	$\frac{70,5}{14,5}$	$\frac{41,0}{90,0}$	$\frac{2,0}{3,0}$	5,8	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{80} SO_4^{13}}{Na49 Ca26 Mg25}$	" скв.61
31, д. Курилово	П-3	$\frac{118,0}{15,0}$	$gQ_{II} ms$	Суглинок с гравием и галькой. Линзы песков в суглинках	3,0- 8,0 8,0- 15,0	$\frac{3,0}{2,0}$ $\frac{4,0}{8,0}$ $\frac{114,0}{3,0}$	$\frac{2,0}{116,0}$ $\frac{0,6}{1,0}$ $\frac{1,5}{2,5}$		6,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{70} SO_4^{16}}{Ca45 Mg40Na15}$	" скв.64
32, д. Молозино	П-3	$\frac{108,0}{83,5}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	Песок	52,5- 83,5	$\frac{52,5}{31,0}$	$\frac{16,0}{92,0}$	$\frac{0,8}{10,0}$	0,7	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{79}}{Na54 Ca26 Mg20}$	" скв.66
33, д. Глебовское	П-4	$\frac{135,0}{72,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	То же	-	$\frac{55,2}{10,0}$	$\frac{31,1}{104,0}$	-	-	-	" скв.68
34, д. Филатово	П-4	$\frac{95,0}{55,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"	27,0- 29,0 и 44,0- 47,0	$\frac{27,0}{2,0}$	$\frac{+0,5}{96,0}$	$\frac{1,0}{8,5}$	2,3	-	" скв.70
35, д. Медягино	П-4	$\frac{124,0}{65,0}$	То же	"	56,75- 60,5	$\frac{57,0}{7,0}$	$\frac{26,0}{98,0}$	$\frac{0,9}{1,2}$	11,7	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{75} SO_4^{16}}{Ca48 Mg35Na15}$	" скв.78
36, д. Чекарово	П-4	$\frac{123,0}{52,0}$	То же	"	42,5- 51,0	$\frac{37,0}{13,8}$	$\frac{20,0}{103,0}$	$\frac{2,0}{1,0}$	16,3	-	" скв.80
37, д. Сергейцево	П-4	$\frac{137,0}{103,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"	76,0- 87,0	$\frac{49,0}{49,0}$	$\frac{45,0}{92,0}$	$\frac{1,0}{20,0}$	0,3	-	" скв.85
38, пос. Норское	П-4	$\frac{88,0}{328,8}$	$P_2 t_2$	"	238,0- 244,5	$\frac{238,0}{6,5}$	$\frac{+7,0}{95,0}$	$\frac{0,1}{36,2}$ $\frac{0,09}{24,15}$ $\frac{0,08}{15,7}$	0,63	$M_{15,7} \frac{Cl^{164} SO_4^{36}}{(Na+K)75 Ca13 Mg12}$	" скв.87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39, д. Кузнециха	II-4	$\frac{125,0}{60,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	Песок	$\frac{52,0-}{60,0}$	$\frac{49,5}{10,5}$	$\frac{30,0}{95,0}$	$\frac{1,5}{1,2}$	6,4	$M_{O,4} \frac{HCO_3 96}{Ca53Mg36 Na11}$	Фетищева, 1967ф, скв. 96
40, у оз. Спасское	III-I	$\frac{178,0}{10,5}$	fQ_{IV}	То же	-	$\frac{1,5}{6,0}$	$\frac{1,5}{176,0}$	-	-	-	То же, скв. 40 (шнековая)
41, д. Мартеньяново	III-I	$\frac{183,0}{175,2}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"-	$\frac{184,9-}{142,0}$	$\frac{105,2}{38,8}$	$\frac{35,6}{147,0}$	$\frac{0,40}{19,3:}$ $\frac{0,26}{12,3}$	0,2	$M_{O,2} \frac{HCO_3 62SO_4 24Cl12}{Ca58 (Na+K) 22Mg20}$	"- скв. 106
42, д. Мордвиново	III-2	$\frac{110,0}{80,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"-	$\frac{54,0-}{70,0}$	$\frac{54,0}{16,0}$	$\frac{+1,5}{112,0}$	$\frac{0,8}{15,5}$ $\frac{0,7}{19,5}$ $\frac{0,45}{10,85}$	0,4	$M_{O,4} \frac{HCO_3 93}{(Na+K) 49Ca31Mg20}$	"- скв. 107
43, д. Легтево	III-2	$\frac{105,0}{187,8}$	То же	"-	$\frac{99-}{116,7}$	$\frac{55,0}{50,0}$	$\frac{+9,0}{114,0}$	$\frac{2,3}{САМО-}$ $\frac{5,40}{ИЗЛИВ}$ $\frac{16,45}{7,0}$ $\frac{21,5}{21,5}$	-	$M_{O,5} \frac{HCO_3 94}{Ca43 Mg31 (Na+K) 25}$	"- скв. III
44, пос. Курба	III-2	$\frac{115,0}{156,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$ (совместно с днепровско-окским эллипсидально-флювиогляциальным)	"-	$\frac{51,9-}{81,0}$	$\frac{71,2}{9,6}$	$\frac{+5,0}{120,0}$	$\frac{21,6}{САМО-}$ $\frac{САМО-}{ИЗЛИВ}$	-	$M_{O,4} \frac{HCO_3 96}{Ca42 Mg30 (Na+K) 28}$	"- скв. II2
45, с. Ширинье	III-2	$\frac{166,0}{110,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"-	$\frac{73,0-}{78,0}$ $\frac{94,0-}{100,0}$	$\frac{73,0}{37,0}$	$\frac{30,0}{136,0}$	$\frac{0,4}{25,0}$	0,1	-	"- скв. II5
46, д. Давыдов	III-2	$\frac{147,0}{127,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{71,0-}{110,0}$	$\frac{71,0}{39,0}$	$\frac{18,0}{129,0}$	$\frac{0,9}{3,5}$	2,4	$M_{O,4} \frac{HCO_3 87}{Ca43 Na32 Mg25}$	"- скв. II6
48, д. Сабельницы	III-3	$\frac{90,0}{29,15}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"-	$\frac{20,0-}{29,15}$	$\frac{20,0}{9,15}$	$\frac{7,8}{82,0}$	$\frac{0,05}{2,0}$	0,3	-	"- скв. I21
49, д. Новленское	III-3	$\frac{132,0}{116,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{84,0-}{97,0}$	$\frac{84,0}{15,0}$	$\frac{16,7}{115,0}$	$\frac{0,9}{28,3}$	0,4	$M_{O,4} \frac{HCO_3 97}{(Na+K) 36Ca36Mg27}$	"- скв. I24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50, д. Котово	III-3	<u>122,0</u> 165,2	T ₁ vt	Тонкие прослои песков, песчани- ков, алевроли- тов и извест- няков в глинах	122,6- 180,0	<u>117,3</u> 14,9	<u>10,0</u> 112,0	<u>0,062</u> 10,3 <u>0,11</u> 21,5 <u>0,20</u> 41,6	0,4	$\frac{SO_4 64 Cl 32}{M_{5,3}(Na+K)77 Mg 12 Ca 11}$	Фетищева, 1967ф, СКВ. 126
51, пос. Козь- модемьян- ский	III-3	<u>116,0</u> 120,0	J ₃ v-Cr ₁ ap	Песок	77,0- 80,5	<u>77,0</u> 3,5	<u>9,9</u> 106	<u>1,0</u> 20,0	1,4	-	То же, СКВ. 132
52, г. Ярос- лавль	III-4	<u>101,2</u> 85,0	fQ _{II} dn-ms	То же	25,8- 37,2	<u>23,5</u> 16,0	<u>21,2</u> 80,0	<u>2,22</u> 0,98 <u>3,33</u> 1,30 <u>3,7</u> 6,5	16,9	-	"- СКВ. 145
53, г. Ярос- лавль	III-4	<u>95,0</u> 70,0	J ₃ v-Cr ₁ ap	"-	43,0- 53,0	<u>43,0</u> 16,0	<u>14,0</u> 81,0	<u>1,0</u> 16,0	0,6	-	"- СКВ. 147
54, г. Ярос- лавль	III-4	<u>95,0</u> 35,0	fQ _{II} dn-ms	"-	23,0- 30,0	<u>6,4</u> 12,7	<u>5,5</u> 90,0	<u>1,4</u> 0,8	16,5	-	"- СКВ. 162
55, г. Ярос- лавль	III-4	<u>90,0</u> 252,0	P ₂ t ₁	Прослои песка и известняка в глинах	206,0- 231,0	<u>206,0</u> 25,0	<u>+20,5</u> 110,0 <u>+14,6</u> 104,0	<u>13,0</u> 20,0 самониз- ливом: <u>3,1</u> ; 11,6 <u>2,1</u> ; 6,6 <u>1,26</u> ; 2,6 <u>13,0</u> 20,0	2,7	$\frac{SO_4 55 Cl 44}{M_{11,9}(Na+K)73 Ca 14 Mg 12}$	"- СКВ. 167
56, г. Ярос- лавль	III-4	<u>91,0</u> 29,15	fQ _{II} dn-ms	Песок	21,5- 26,5	<u>20,1</u> 6,4	<u>7,8</u> 83,0	<u>0,4</u> 3,5	2,0	-	"- СКВ. 171
57, пос. Щед- рино	III-4	<u>165,0</u> 177,3	J ₃ v-Cr ₁ ap	То же	69,5- 90,0	<u>69,5</u> 20,5	<u>45,0</u> 120,0	<u>1,0</u> 10,0	0,8	-	"- СКВ. 185
58, г. Ярос- славль	III-4	<u>97,0</u> 70,0	J ₃ v-Cr ₁ ap (совместно с московско- днепровским аллювиально- флювиогля- циальным)	"-	40,0- 70,0	<u>35,0</u> 35,0	<u>7,0</u> 90,0	<u>1,7</u> 3,5	2,8	-	"- СКВ. 188

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60, д. Бегоу- лево	III-4	$\frac{170,0}{72,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	Песок	66,0- 70,5	$\frac{66,0}{6,0}$	$\frac{43,0}{127,0}$	$\frac{0,4}{5,0}$	1,0	-	Фетищева, 1967ф, скв.191
61, д. Климов- ское	III-4	$\frac{105,0}{80,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	То же	68,3- 73,3	$\frac{52,0}{24,0}$	$\frac{3,7}{101,0}$	$\frac{1,6}{26,3}$	0,8	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{86}}{(Na+K)44Ca35Mg21}$	То же, скв.198
62, с. Кара- биха	III-4	$\frac{150,0}{70,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"	41,5- 42,5	$\frac{41,5}{1,0}$	$\frac{18,0}{132,0}$	$\frac{0,3}{8,5}$	0,5	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{95}}{Ca53Mg34(Na+K)13}$	" скв.204
63, д. Клин- цово	IV-I	$\frac{125,0}{181,8}$	$T_1 vt$	Прослой песков, алевролитов и известняков в глинах	96,0- 100,0 и 131,0- 139,0	$\frac{98,8}{8,0}$	$\frac{+6,5}{132,0}$	$\frac{0,91}{22,85}$	0,6	$M_{2,7} \frac{SO_4^{67} Cl^{27}}{(Na+K)81}$	" скв.205
64, д. Юркино	IV-I	$\frac{125,0}{72,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	Песок	58,5- 64,9	$\frac{48,0}{24,0}$	$\frac{16,0}{109,0}$	$\frac{1,9}{7,0}$	3,1	-	" скв.206
65, д. Пес- тово	IV-I	$\frac{165,0}{75,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	То же	46,0- 60,0	$\frac{46,0}{14,0}$	$\frac{36,0}{129,0}$	$\frac{1,4}{8,0}$	2,5	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{95}}{Ca63 Mg29}$	" скв.207
66, д. Степа- нчиково	IV-2	$\frac{185,0}{155,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"	121,0- 127,0	$\frac{121,0}{6,0}$	$\frac{35,2}{150,0}$	$\frac{1,0}{7,8}$	1,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{95}}{Ca54Mg28(Na+K)17}$	" скв.209
67, д. Тито- во	IV-2	$\frac{181,0}{145,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$ (совместно с водами в дне- провской мо- рене)	"	130,0- 143,0	$\frac{141,3}{2,0}$	$\frac{41,45}{140,0}$	$\frac{1,8}{11,8}$	1,6	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{87}}{Ca57 Mg36}$	" скв.210
69, с. Иль- инское- Урусово	IV-2	$\frac{170,0}{68,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"	53,4- 58,7	$\frac{51,0}{6,0}$	$\frac{28,0}{142,0}$	$\frac{1,0}{19,0}$	0,8	-	" скв.212
70, с. Иль- инское- Урусово	IV-2	$\frac{183,0}{155,0}$	$J_3 v-Cr_1 ap$	"	137,6- 144,5	$\frac{138,0}{6,9}$	$\frac{42,2}{140,8}$	$\frac{2,0}{6,0}$	3,0	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{90}}{Ca46Mg31(Na+K)23}$	" скв.213
71, д. Под- дубное	IV-2	$\frac{152,0}{221,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"	103,0- 112,0	$\frac{83,0}{43,4}$	$\frac{27,8}{124,0}$	$\frac{1,14}{7,25}$	1,3	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{96}}{Ca50 Mg32}$	" скв.215
72, п. Козь- модемь- янский	IV-3	$\frac{111,0}{116,75}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"	92,1- 97,7	$\frac{82,0}{28,0}$	$\frac{6,0}{105,0}$	$\frac{0,9}{19,0}$	0,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{94}}{Ca58 Mg31 Na11}$	" скв.217

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
73, д. Коркино	IY-3	$\frac{162,0}{100,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	Песок	$\frac{92,0-}{96,5}$	$\frac{87,0}{11,0}$	$\frac{38,0}{124,0}$	$\frac{1,0}{22,0}$	0,6	-	Фетишева, I967ф, скв.220
74, д. Шопша	IY-3	$\frac{140,0}{80,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	То же	$\frac{64,4-}{72,4}$	$\frac{48,5}{24,0}$	$\frac{17,0}{123,0}$	$\frac{2,0}{19,0}$	1,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 81}{Ca54Mg32(Na+K)14}$	То же, скв.221
76, д. Ступино	IY-3	$\frac{147,0}{102,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{60,75-}{68,55}$	$\frac{61,0}{7,55}$	$\frac{10,0}{137,0}$	$\frac{2,2}{23,0}$	1,3	$M_{0,3} \frac{HCO_3 73}{Ca46Mg38(Na+K)16}$	"- скв.224
77, ст. Коро- мыслово	IY-3	$\frac{161,0}{12,0}$	$gQ_{II} ms$	"-	-	$\frac{10,0}{1,3}$	$\frac{3,0}{158}$	-	-	-	"- скв.80 (шелевая)
78, д. Красный Октябрь	IY-4	$\frac{101,0}{65,0}$	$J_3 v-Cr, ap$	"-	$\frac{47,2-}{59,7}$	$\frac{47,0}{15,0}$	$\frac{7,0}{94,0}$	$\frac{1,3}{13,0}$	0,7	-	"- скв.230
80, д. Белкино	IY-4	$\frac{106,0}{72,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{54,0-}{58,0}$	$\frac{54,0}{4,0}$	$\frac{10,0}{96,0}$	$\frac{0,3}{38,0}$	0,1	$M_{0,4} \frac{HCO_3 88}{Ca56Mg33(Na+K)11}$	"- скв.232
81, д. Борисо- во-Мото- вильское	IY-4	$\frac{135,0}{65,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	"-	$\frac{52,73-}{58,53}$	$\frac{52,0}{5,0}$	$\frac{25,0}{110,0}$	$\frac{0,8}{20,0}$	0,7	$M_{0,3} \frac{HCO_3 86}{Ca61 Mg29}$	"- скв.234
82, д. Горе- Грязь	IY-4	$\frac{140,0}{82,0}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{73,0-}{80,0}$	$\frac{71,5}{8,0}$	$\frac{39,0}{101,0}$	$\frac{1,2}{18,0}$	0,9	$M_{0,4} \frac{HCO_3 81}{Ca61Mg29(Na+K)-10}$	"- скв.235
86, д. Нов. Чер- таково	IY-4	$\frac{107,0}{104,6}$	$J_3 v-Cr, ap$	"-	$\frac{42,5-}{50,85}$	$\frac{42,5}{8,85}$	$\frac{7,25}{100,0}$	$\frac{0,48}{6,0}$ $\frac{0,8}{10,0}$	0,9	$M_{0,4} \frac{HCO_3 78}{Ca42(Na+K)36Mg21}$	"- скв.242
87, д. Унемерь	IY-4	$\frac{127,0}{100,0}$	То же	"-	$\frac{55,0-}{66,0}$	$\frac{56,0}{10,0}$	$\frac{4,0}{123,0}$	$\frac{1,7}{14,0}$	1,3	$M_{0,3} \frac{HCO_3 92}{Ca58 Mg32}$	"- скв.250
89, д. Шалава	IY-4	$\frac{108,0}{84,0}$	"-	"-	-	$\frac{65,0}{10,0}$	$\frac{3,0}{105,0}$	$\frac{2,2}{36,0}$	0,6	$M_{0,3} \frac{HCO_3 95}{Ca67 Mg31}$	"- скв.247
90, д. Роман- цево	IY-4	$\frac{108,0}{132,6}$	$fQ_{I-II} ok-dn$	"-	$\frac{77,3-}{89,8}$	$\frac{74,4}{14,1}$	$\frac{2,6}{105,0}$	$\frac{1,54}{12,15}$ $\frac{3,6}{31,90}$	1,1	$M_{5,1} \frac{SO_4 90}{(Na+K)73Ca14Mg13}$	"- скв.249

РЕЕСТР ОПОРНЫХ КОЛОДЕЗЕЙ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ

КАРТЕ ЛИСТА 0-37-XXII

№ на карте и местопо- ложение	Индекс клетки на карте	Абс.от- метка УСТЬЯ, м глуб., м	Индекс водо- носного гори- зонта	Литологичес- кий состав водоносных пород	Глубина до воды, м	Дебит, л/сек Пониже- ние, м	Кэффи- циент фильтра- ции, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв	Откуда заимствованы данные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, д. Наумовское	I-I	$\frac{126,0}{3,2}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	I, 2	-	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3 76 Cl 16}{Ca 57 Mg 36}$	Фетищева и др., 1967ф, колодец 3
2, д. Лаврово	I-I	$\frac{136,0}{3,0}$	То же	То же	I, I	$\frac{0,2}{1,0}$	7,9	$M_{0,6} \frac{HCO_3 68 Cl 13}{Ca 45 (Na+K) 32 Mg 23}$	То же, колодец 97а
3, д. Емишево	I-2	$\frac{123,0}{13,0}$	$fQ_{II} dn-ms$	Пески	II, 0	-	-	$M_{1,1} \frac{HCO_3 62 Cl 22 SO_4 10}{Ca 49 Mg 35 (Na+K) 15}$	-"- колодец 299а
4, д. Щеглевское	II-3	$\frac{125,0}{5,2}$	$fQ_{II-III} ms-v$	То же	2,4	$\frac{0,01}{1,0}$	0,48	$M_{0,5} \frac{HCO_3 58 Cl 33}{Ca 53 Mg 25 (Na+K) 21}$	-"- колодец II49а
5, д. Петряцы	III-I	$\frac{166,0}{11,3}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	5,8	$\frac{0,02}{1,2}$	0,61	$M_{1,1} \frac{HCO_3 51 Cl 23}{Ca 47 (Na+K) 31 Mg 22}$	-"- колодец I494
6, д. Осташково	III-2	$\frac{120,0}{5,9}$	$fQ_{II-III} ms-v$	Пески	2,3	-	-	$M_{0,6} \frac{HCO_3 69 Cl 21}{Ca 46 (Na+K) 33 Mg 21}$	-"- колодец I676
7, д. Чурилково	III-3	$\frac{98,0}{4,5}$	a, fQ_{III}	То же	2,5	$\frac{0,02}{1,0}$	0,83	$M_{0,9} \frac{HCO_3 55 SO_4 20 Cl 14}{(Na+K) 53 Ca 23 Mg 23}$	-"- колодец I9I6
8, д. Солонец	III-3	$\frac{101,0}{6,3}$	То же	-"	5,8	$\frac{0,02}{1,0}$	1,2	$M_{0,5} \frac{HCO_3 46 Cl 18 SO_4 17}{(Na+K) 36 Ca 35 Mg 29}$	-"- колодец 2020
9, пос. Тверца (Г. Ярославль)	III-4	$\frac{89,0}{4,5}$	aQ_{IV}	-"	2,0	$\frac{1,0}{1,0}$	39,2	$M_{0,7} \frac{SO_4 36 Cl 29 HCO_3 16}{Ca 59 Mg 32}$	-"- колодец 2II4
10, д. Бережки	IV-I	$\frac{132,0}{9,2}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	3,6	$\frac{0,01}{1,0}$	0,26	$M_{0,5} \frac{HCO_3 86}{Ca 62 Mg 26 (Na+K) 12}$	-"- колодец 2249
11, д. Юркино	IV-I	$\frac{127,0}{4,7}$	$fQ_{II-III} ms-v$	Пески	3,8	-	-	$M_{0,2} \frac{HCO_3 78}{Ca 48 (Na+K) 30 Mg 20}$	-"- колодец 2305
12, д. Семеновское	IV-I	$\frac{136,0}{10,85}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	3,0	$\frac{0,02}{2,0}$	0,52	$M_{0,6} \frac{HCO_3 78}{Ca 53 (Na+K) 24 Mg 23}$	-"- колодец 2366а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13, д.Маланьино	IV-2	$\frac{155,0}{10,9}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	2,0	$\frac{0,03}{2,0}$	0,36	$M_{1,1} \frac{HCO_3 69 Cl 23}{Ca 48 Mg 26 (Na+K) 11}$	Фетищева и др., 1967ф, колодец 2506
14, д.Оленино	IV-2	$\frac{131,0}{6,0}$	$fQ_{II-III} ms-v$	Пески	4,5	-	-	$M_{0,9} \frac{HCO_3 56 Cl 27 SO_4 12}{Ca 51 Mg 32 (Na+K) 16}$	То же , колодец 2546
15, д.Огарев Холм	IV-3	$\frac{158,0}{13,0}$	$gQ_{II} ms$	Линзы песков в суглинках	7,5	$\frac{0,02}{2,0}$	0,36	$M_{0,6} \frac{HCO_3 74 Cl 18}{Ca 58 Mg 34}$	-"- колодец 2744
16, д.Илькино	IV-4	$\frac{157,0}{13,5}$	То же	То же	6,2	$\frac{0,03}{1,9}$	0,71	$M_{0,8} \frac{HCO_3 64 Cl 14 SO_4 11}{Ca 58 Mg 31 (Na+K) 11}$	-"- колодец 2932
17, д.Шалава	IV-4	$\frac{110}{4,5}$	a, fQ_{III}	Пески	2,0	$\frac{0,2}{1,0}$	8,6	$M_{0,4} \frac{HCO_3 56 SO_4 12 Cl 12}{Ca 53 Mg 27 (Na+K) 18}$	-"- колодец 2942

РЕЕСТР ОПОРНЫХ РОДНИКОВ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ

КАРТЕ ЛИСТА О-37-XXII

№ на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка выхода воды, м	Тип родника	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Дебит, л/сек	Формула химического состава воды, % экв	Откуда заимствованы данные
1, д. Купалино	I-I	127,0	Нисходящий	$gQ_{II} ms$	Прослой галечника и валунов в суглинке	1,5	-	Фетишева и др., 1967ф, родник 30
2, д. Отмищево	I-2	88,0	То же	$fQ_{II} dn-ms$	Пески	1,0	-	То же, родник 318
3, д. Кулиги	I-3	166,0	"	$gQ_{II} ms$	Суглинки с гнездами супеси	0,2	-	"- родник 502
4, д. Алексеевское	I-4	130,0	"	То же	Линзы песков в суглинках	0,005	-	"- родник 567а
5, д. Ваулово	II-I	131,0	"	$fQ_{II-III} ms-v$	Песок глинистый	0,01	-	"- родник 802
6, д. Бурдуково	II-2	136,0	"	То же	То же	0,2	-	"- родник 1046
7, д. Афанасово	II-3	115,0	"	"	"	0,7	-	"- родник 1180
8, д. Устье	II-4	84,0	"	$fQ_{II} dn-ms$	Песок	0,1	-	"- родник 1306
9, д. Жарки	III-I	145,0	"	$gQ_{II} ms$	Линзы песка в суглинках	0,9	-	"- родник 1568
10, д. Пахомово	IY-I	134,0	"	aQ_{IV}	Суглинок	0,1	$M_{0,6} \frac{HCO_3 76}{Ca 51 Mg 25 (Na+K) 22}$	"- родник 2214
11, д. Прасковьино	IY-3	142,0	"	prQ_{III}	То же	0,2	-	"- родник 2640
12, д. Зманово	IY-4	112,0	"	aQ_{IV}	"	0,2	$M_{0,2} \frac{HCO_3 70 Cl 13}{Ca 69 Mg 31}$	"- родник 2824
13, д. Смолево	IY-4	91,0	"	a, lQ_{III}	Песок	0,04	$M_{0,2} \frac{HCO_3 59 Cl 18}{Ca 42 (Na+K) 28 Mg 28}$	"- родник 2900

Содержание

	стр.
Введение	3
Стратиграфия	12
Тектоника	64
Геоморфология	70
Полезные ископаемые	76
Подземные воды	85
Литература	134
Приложения	141

В брошюре пронумеровано 179 стр.

Редактор Е. М. Розановская
Технический редактор Е. Н. Яснова
Корректор А. А. Попова

Сдано в печать 3/1 1977г.	Подписано к печати 10/1 1977г.
Тираж 200экз.	Формат 60х90/16 печ. л. 11,25 Заказ 548с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
Всесоюзного геологического фонда