

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Лист 0-37-XXV

Объяснительная записка

Составители: *Н. Г. Бородин, Г. Д. Родионова, П. А. Дворцов*

Редакторы: *М. И. Лопатников, Н. В. Родионов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

19 октября 1967 г., протокол № 33

МОСКВА 1976

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-37-XXV расположена в центре Европейской части СССР между $56^{\circ}40'$ и $57^{\circ}20'$ с.ш. и $36^{\circ}00'$ и $37^{\circ}00'$ в.д. В административном отношении она относится к Калининскому, Рамешковскому и Кимрскому районам Калининской области.

Геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 проведена на территории листа в 1963-1964 гг. П.А.Дворцовым, Н.Г.Бородиным и Г.Д.Родионовой. Подготовка листа к изданию осуществлена в 1966 г. геологами Н.Г.Бородиным и Г.Д.Родионовой и гидрогеологом П.А.Дворцовым под редакцией М.И.Лопатникова (геологическая часть) и Н.В.Родионова (гидрогеологическая часть).

Для листа О-37-XXV, как и для других листов Московской серии, издаются отдельно геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений. Карта четвертичных отложений достаточно обоснована фактическим материалом (2026 обнажений и 320 скважин) и является кондиционной. При ее рисовке, в особенности в отношении аллювиальных отложений, широко использовались результаты дешифрирования аэрофотоматериалов. Аэрофотоснимки с масштабом залёта 1:1 400, фотосхемы масштабов 1:1 400 и 1:5 000, репродукции накидного монтажа масштаба 1:50 000 хорошего и удовлетворительного качества имелись почти на всю территорию листа. Общая геологическая дешифрируемость аэрофотоматериалов плохая. Карта дочетвертичных отложений, составленная по материалам буровых скважин, является схематичной. Гидрогеологическая карта, составленная с использованием 1030 точек наблюдения подземных вод, кондиционна.

В орографическом отношении территория листа расположена в пределах Верхне-Волжской низины. Частями последней являются Оршинская низина, занимающая западную часть территории листа и Шо-

шинская низина, заходящая в её пределы на крайнем юго-западе. Шопинская и Оршинская низины разделяются восточными отрогами Тверской гряды. В северо-восточной части территории листа в меридиональном направлении среди Верхне-Волжской низины протягивается Медведицкая (Горицкая) гряда, а на крайнем северо-западе в её пределы заходят южные отроги возвышенности Бежецкий Верх, носящие здесь название Маркиногорской возвышенности.

Абсолютные отметки поверхности рельефа в пределах низин составляют 130-145 м, в пределах возвышенностей - 160-180 м. Наибольшую абсолютную высоту на территории листа (214 м) имеет Тверская гряда у д. Чуприяновка, наименьшую (115 м) - урез р. Медведицы у восточной рамки листа (до создания Верхне-Волжского водохранилища уровень воды в р. Волге у выхода её за пределы территории листа составлял 109 м).

В гидрографическом отношении вся территория листа принадлежит бассейну р. Волги, которая протекает в южной её части. Ширина русла реки возрастает от 230 м у д. Мал. Перемерки до 1 км ниже по течению; глубина реки в среднем 7-9 м. Близ восточной рамки листа р. Волга подпруджена Ивановской плотиной и образует обширное водохранилище. Подпор вод р. Волги распространяется вверх по её долине в пределах всей площади листа. В северной части территории листа протекает р. Медведица, впадающая в р. Волгу за пределами его восточной границы. Из более мелких притоков р. Волги можно отметить реки Оршу и Созь.

Реки бассейна р. Волги по режиму относятся к типу равнинных, основную роль в их питании играют атмосферные осадки. Большая половина годового стока приходится на период весеннего половодья. Подъем воды в реках начинается в первой декаде апреля, меженьный уровень устанавливается к концу мая - началу июня. Ледостав устанавливается в конце ноября - начале декабря. Естественный режим р. Волги и её притоков нарушен созданием водохранилища.

На территории листа широко развиты болота и заболоченные озера. Среди болот преобладают верховые (Оршинский Мох, Васильевский Мох, Быховское и др.); меньшим распространением пользуются переходные и низинные болота. Озера располагаются среди болот, самое большое из них - Великое. Питание озер осуществляется за счет атмосферных осадков и талых вод; почти все озера зарастающие.

Климат района умеренно континентальный. По данным Калининской и Едимновской метеостанций среднегодовая температура воздуха от 3,2 до 3,9°. Среднемесячная температура самого холодного

месяца - января минус 10,0°, самого теплого - июля 17,5°. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 534-622 мм; характерно равномерное распределение их по сезонам года. Поверхностный сток составляет 30-35% выпавших осадков, остальная часть расходуется на испарение, транспирацию и фильтрацию.

Территория листа входит в зону смешанных лесов, большие пространства заняты суходольными и пойменными лугами и болотной растительностью. Почвы дерновые, дерново-подзолистые, подзолистые и болотные.

Геологическая обнаженность территории листа плохая, естественные обнажения редки и наблюдаются только в долинах крупных рек.

Население на территории листа сконцентрировано вдоль речных долин, шоссе и дорог и Октябрьской железной дороги. Наиболее крупным населенным пунктом является г. Конаково. На территорию листа восточной окраиной заходит г. Калинин. Главную роль в экономике района играет многоотраслевое сельское хозяйство. Промышленное производство сосредоточено в г. Конаково и на восточной окраине г. Калинина. Из крупных промышленных предприятий г. Калинина в пределах территории листа расположены экспериментальный завод искусственного волокна и шинный завод. В г. Конаково в настоящее время строится крупнейшая тепловая электростанция. Здесь же на привозном сырье работает второй по величине в Союзе фарфорово-фаянсовый завод. Из мелких промышленных предприятий следует отметить стекольный завод в пос. 1 Мая, Городковский льнозавод. Важными промышленными объектами являются крупные предприятия по добыче торфа: Оршинское, Васильевский Мох, Мерилловское, Редкинское и др. Населенные пункты соединяются между собой проселочными и грунтовыми дорогами, из которых далеко не все проходимы для автотранспорта, особенно в дождливое время года. Имеется несколько улучшенных грунтовых дорог и три шоссе: Москва - Ленинград, Калинин - Бежецк, Калинин - Кимры. Юго-западная часть территории листа пересекается Октябрьской железной дорогой, от которой отходит ветка на г. Конаково. Важной транспортной артерией является также р. Волга, судоходная в пределах площади листа на всем своём протяжении.

Первые сведения о геологическом строении рассматриваемой территории содержатся в работах И. Б. Ауэрбаха, К. Ф. Рулье, Г. Е. Щуровского, Г. А. Траутшольда и др., которыми было установлено развитие здесь отложений каменноугольной и юрской систем.

С. Н. Никитин, проводивший геологическую съемку 56-го (1884) и 57-го (1890) листов десятиверстной геологической карты, в пре-

делы которых входит рассматриваемый лист, создал палеонтологически обоснованную стратиграфическую схему расчленения развитых здесь отложений, не утратившую своего значения до нашего времени. Он впервые выделил на этой территории верхний отдел карбона. Особенно подробно были изучены им юрские отложения, в которых он собрал и описал фауну, позволившую ему подразделить юрские отложения на этой территории на келловейский и оксфордский ярусы. Ледниковые образования были им расчленены на верхний валунный песок, валунную глину, нижний валунный песок.

После работ С.Н.Никитина полевые геологические исследования в пределах территории рассматриваемого листа возобновились только в послереволюционное время, в тридцатых годах. Они были связаны с изысканиями для обоснования проекта строительства канала Москва-Волга.

В 1932 г. Н.Т.Зоновым проведены геологические исследования в долине р.Волги на участке от г.Калинина до устья р.Мологи. Им была составлена карта коренных отложений масштаба 1:420 000; карта четвертичных отложений не составлялась, в тексте они подразделены снизу вверх на предледниковые пески, нижнюю морену, межморенные пески, верхнюю морену и флювиогляциальные пески. Аллювиальные отложения разделены на древние и современные.

В 1932-1934 гг. в долине р.Волги работали Г.Ф.Мирчинк и Д.В.Соколов. Они выделили в её долине две надпойменные террасы и указали на возможность существования третьей террасы. Среди ледниковых отложений описаны морены трех оледенений (миндельского, рисского и вюрмского), а также разделяющие их межморенные отложения (Соколов и Мирчинк, 1947Ф).

По материалам изысканий в пределах зоны подтопления долины р.Волги и её притоков составлен ряд сводных отчетов: В.Г.Хименков (1932Ф), Л.В.Нейштадт и А.П.Иванов (1934Ф), А.А.Мзоков (1934Ф), А.В.Иванов (1935Ф). Особое внимание в них уделялось стратиграфии четвертичных отложений и геоморфологии. Были описаны долины р.Волги и её притоков Шоши, Соши, Орши; в ледниковых образованиях выделялись две морены и межморенные флювиогляциальные пески.

В 1934 г. на площади 56-го листа десятиверстной карты, в пределы которого входит северная половина рассматриваемой территории, вторично проводилась десятиверстная геологическая съемка. Авторы съемки - В.Н.Козлова и Е.И.Сомов составили карты дочетвертичных и четвертичных отложений, а также геоморфологическую, при-

чем, последние две составлены для рассматриваемой территории впервые. В нижнем карбоне выделены упинская, чернышинская, окская и серпуховская свиты (разделение на свиты было произведено условно, по петрографическим признакам), в среднем карбоне выделен московский ярус; пермо-триасовые отложения объединены в одну пестроцветную толщу. В юрских отложениях выделены келловейский и оксфордский ярусы. Четвертичные отложения подразделены в соответствии со схемой Г.Ф.Мирчинка.

Е.М.Великовской и др. (1935Ф) составлены геологические карты коренных и четвертичных отложений и карта полезных ископаемых Калининской области в масштабе 1:420 000 с пояснительной запиской к ним.

Во второй половине 40-х годов Калининской экспедицией Московского университета проводились геологические и геоморфологические исследования Калининской области. Геологические результаты этих исследований обобщены А.И.Москвитиным (1939). Работа содержит карты коренных и четвертичных отложений масштаба 1:420 000. Особое внимание А.И.Москвитин уделил четвертичным отложениям, среди которых он выделил морены миндельского, рисского и вюрмского оледенений. В составе рисского оледенения им выделяются две стадии: московская и днепровская, в вюрмском - четыре стадии. А.И.Москвитин считал, что рассматриваемая территория полностью захватывалась льдами максимальной калининской стадии вюрмского оледенения. Зандровые поля последнего оледенения А.И.Москвитин увязывал с надпойменными террасами р.Волги. Геоморфологические наблюдения Калининской экспедиции были обобщены А.А.Борзовым (1939) и Н.Е.Диком (1938).

В послевоенные годы развертываются работы по поискам нефти и газа, захватывающие частично и рассматриваемую территорию.

И.Г.Станкевич (1947Ф) в сводной работе, посвященной проблемам нефтегазоносности Подмосковной котловины, высказал предположение о наличии Редкинского поднятия. С целью проверки этого предположения была проведена структурно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 (Герус и Мишина, 1949Ф). Этими работами была захвачена юго-западная часть рассматриваемого листа. Структурная карта, составленная по подшиве верхнекаменноугольных отложений, не подтвердила наличия Редкинского поднятия.

Западная часть описываемой территории была захвачена работами Калининской профильной крелкусной партии, целью которых являлось изучение перспектив нефтегазоносности каменноугольных от-

ложений (Гладышева, 1950ф). Была составлена структурно-геологическая карта масштаба 1:200 000, построенная по кровле верейских отложений; был сделан вывод об отсутствии в каменноугольных отложениях признаков нефти и газа.

В эти и последующие годы широко проводятся поисковые и разведочные работы на строительные пески и гравий (Рогинская, 1954ф; Копытин, 1956ф; Чернова, 1963ф и др.), кирпичные глины и суглинки и сырья для производства керамзита (Артюхина, 1944ф и др.), минеральные краски (Гулин, 1959ф, 1960ф; Батурина и Пянчук, 1961ф), известковые туфы (Транкова и Петров, 1963ф).

В конце 50-х годов в пределах территории начались геофизические исследования. Они охватывают главным образом юго-западную, наиболее доступную для передвижения, часть территории листа. Это гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 (Юркова, 1947ф); маршрутная электроразведочная съемка (Чибисов, 1948ф); электроразведочные работы (Рыбин и Стулин, 1950ф). Ю.А.Фокшанский (1948ф) провел магнитометрическую съемку, охватывающую почти целиком рассматриваемую территорию. В 1959 г. на площади листа проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 (Зандер и др., 1960ф). В 1960 г. на большей части описываемой территории проводились гравиразведочные работы масштаба 1:200 000 (Гурвич и Фотиади, 1961ф).

Фактический материал, накопленный в результате полевых исследований, проведенных как на площади рассматриваемого листа, так и в большей степени на сопредельных площадях, послужил основой для большого числа сводных работ по различным вопросам геологии этой территории. Наибольшее значение для познания геологического строения рассматриваемой территории имеют работы, перечисленные ниже.

В годы первой мировой войны много занимался вопросами стратиграфии среднего и верхнего карбона этой территории А.П.Иванов (1926). Он выделил в верхнем карбоне касимовский горизонт, а средний карбон подразделил на верейский, каширский и подольский горизонты, установив для каждого из них мощность, литологический состав, палеонтологическую характеристику и распространение по площади.

В 1940 г. Б.М.Даньшиным была впервые издана геологическая карта листа 0-37 масштаба 1:1 000 000, составленная главным образом по материалам десятиверстных съемок.

М.И.Яковлевым и Д.Н.Утехиным (1947ф) составлена структурная

карта листа 0-37 в масштабе 1:1 000 000 и объяснительная записка, в которой охарактеризованы условия залегания как палеозойских, так и мезозойских отложений.

А.А.Чаадаевой, Е.М.Пироговой и др. (1948ф) был составлен комплекс карт масштаба 1:500 000 по листу 0-37-В и пояснительная записка к ним. Нижний карбон был разделен более подробно по сравнению с ранее существовавшими схемами. В верхнем карбоне кроме выделенного ранее касимовского горизонта отмечается вышележащий гжельский горизонт. В четвертичных отложениях выделяются морены лихвинского оледенения, днепровской и московской стадий днепровского оледенения и валдайского оледенения; границы последнего авторы проводят южнее рассматриваемого листа.

В 1955 г. Е.А.Иванова и И.В.Хворова опубликовали монографию по средне- и верхнекаменноугольным отложениям западной части Московской синеклизы. Взяв за основу стратиграфическую схему А.П.Иванова, авторы во многом дополнили и уточнили ее на основании последних для того времени фаунистических и микрофаунистических данных.

В 1960 г. геологическая карта масштаба 1:1 000 000 листа 0-37 была переиздана ГУПР. При описании каменноугольных отложений Е.М.Пирогова и А.И.Теперина придерживались существовавшей ранее схемы, пермские и юрские отложения подразделены до ярусов, четвертичные отложения описаны по схеме А.И.Москвитина.

В 1963 г. коллективом авторов во главе с В.Н.Троицким обобщены и проанализированы все ранее проведенные на территории центральных районов Русской платформы геофизические исследования. На основании интерпретации последних данных магниторазведки, гравиразведки, сейсморазведки и глубинного бурения авторы составили схему тектонического строения кристаллического фундамента.

В 1964-1965 гг. К.Ю.Волковым были обобщены материалы по изучению нефтегазоносности территории ГУПР и составлены карта нефтегазоносности и рельефа кристаллического фундамента Московской синеклизы.

Начало изучению гидрогеологических условий территории листа было положено работами В.Д.Соколова (1907) по обследованию источников водоснабжения селений Тверской губернии. В последующем эти работы продолжались В.Г.Хименковым (1931ф).

В 1936 г. Л.И.Березкиной на десятиверстной основе составлена первая схематичная карта распространения водоносных горизонтов в четвертичных и коренных отложениях Калининской области.

Большое влияние на развитие современных взглядов на гидрогеологию Подмосквонной котловины оказала сводная работа В.А.Жукова, М.П.Толстого и С.В.Троянского (1939). Предложенная ими схема выделения водоносных горизонтов в каменноугольных отложениях сохранилась принципиально неизменной до настоящего времени.

В 1939 г. Ф.А.Воробьевым и В.И.Малиновской проводится обобщение гидрогеологических материалов по Калининской области для совхозно-колхозного водоснабжения. Составленные ими карты масштаба 1:500 000 слишком схематичны и в настоящее время значения не имеют.

В 1950 г. Л.С.Зиновьевой и Н.В.Сапрыкиной на основании обобщения материалов по буровым на воду скважинам и частичного их обследования составляется санитарно-гидрогеологический очерк Калининской области. В работе приводится районирование территории по условиям водоснабжения за счет подземных вод. Территория листа входит в район с хорошими питьевыми водами в верхне- и средне-каменноугольных отложениях и частично в район развития некачественных минерализованных вод перми.

В конце 40-х - начале 60-х годов разными организациями и исследователями на ограниченных участках территории проводились крупномасштабные инженерно-геологические и гидрогеологические работы. Наиболее значительными из них, содержащими богатый фактический материал по литологии и водоносности четвертичных отложений, были работы Г.В.Дёмной (1958Ф) по Озерцо-Непильевскому месторождению торфа и Т.А.Ярош (1959Ф) на участке сооружения ГРЭС-24 Мосэнерго в районе г.Конаково. Изыскательские работы Г.В.Дёмной и Т.А.Ярош сопровождался большим объемом бурения, опытными одиночными и кустовыми откачками из скважин, массовым лабораторным исследованием водно-физических свойств четвертичных пород и кратковременными наблюдениями за режимом вод четвертичных отложений. В значительной степени эти материалы использованы в данной работе. Из других изыскательских работ инженерно-геологического профиля этих лет следует отметить исследования Б.К.Дунаева (1948Ф) на торфяниках Васильевский и Оршинский Мох и работы В.Н.Ершова и Р.Б.Пьянкова (1958Ф) по изысканию трассы ЛЭП Москва-Калинин.

В этот же период областной конторой треста "Промбурвод" (в последующем СМУ - Бурводстрой) для водоснабжения колхозов и совхозов интенсивно бурятся многочисленные скважины на воду. Бурение скважин ведется ударно-канатным и роторным способами, поэтому описание пройденных пород и характеристика водоносных горизонтов

по ним крайне схематичны. Наибольшую ценность имеют сведения о глубине залегания юрских и каменноугольных отложений, положении пьезометрического уровня и качества вод, эксплуатируемых скважинами водоносных горизонтов. Скважины, пробуренные в этот период, вошли в каталог буровых на воду скважин Калининской области, составленный З.М.Пантелеевой (1960Ф) по состоянию на I/I 1960 г.

В 1962 г. Б.И.Куделиным и др. составлен комплекс карт подземного стока для южного крыла Московский синеклизы. Территория листа 0-37-XXV по Б.И.Куделину входит в район дренирования реками вод флювиогляциальных отложений со средним годовым модулем подземного стока 1,5-2,0 л/сек с 1 км² и средним годовым слоем подземного стока 50-60 мм, где подземный сток в реки составляет 20-30% от общего стока рек.

В 1963 г. выполнены сводные работы Ф.М.Бочвером и И.В.Ковалевой и несколько позднее Н.В.Говоровым и др. по региональной оценке эксплуатационных ресурсов подземных вод через модуль эксплуатационных ресурсов. На составленных ими картах водопроводимости и модуля эксплуатационных ресурсов в масштабах 1:500 000 и 1:1 500 000 территория листа характеризуется величинами водопроводимости каменноугольных отложений 400-1000 м²/сутки и модулем эксплуатационных ресурсов 0,5-1,0 л/сек·км².

При общей довольно слабой геологической и гидрогеологической изученности территории листа следует отметить еще и крайне неравномерную его изученность. Почти все работы по геологии, гидрогеологии, поискам полезных ископаемых сосредоточены в южной половине листа и приурочены в основном к долине р.Волги. На остальной части территории листа геологические исследования, сопровождавшиеся полевыми работами, единичны. Специальных гидрогеологических исследований, кроме крупномасштабных изыскательских работ на ограниченных по площади участках, на территории листа не проводилось.

В 1963-1964 гг. на территории листа была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 и на основе обобщения фактического материала был составлен комплекс карт и отчет (Дворцов и др., 1965Ф). В результате этих работ оно значительно уточнено представление о строении четвертичных отложений, впервые для данной территории были выделены две генерации водноледниковых отложений времени отступления Московского ледника. Были уточнены границы распространения верхнеюрских,

пермских и верхнекаменноугольных ^{х/} отложений. Впервые для территории верхнеюрские отложения были расчленены до ярусов и подъярусов, а верхнекаменноугольные — до горизонтов. Были получены новые данные о четвертичных и каменноугольных водоносных горизонтах; установлена смена пресных гидрокарбонатных вод в каменноугольных отложениях минерализованными сульфатными водами и даны рекомендации по целесообразному использованию подземных вод для водоснабжения. При составлении отчета были использованы материалы геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 на соседних листах (Симонова и др., 1965ф; Лаврович и др., 1965ф; Семеновко и др., 1964ф; Гоффеншефер и др., 1964ф).

В 1964–1965 гг. Калининской партией Центральной геолого-разведочной экспедиции (Киселев и др.) проводилась геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:50 000 территории листа 0-36-109-В. Материалы этой съемки, в основном литолого-петрографическое описание пород по буровым скважинам, были использованы при подготовке листа к изданию.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории рассматриваемого листа известны отложения каменноугольной, пермской, юрской и четвертичной систем. Последние залегают сплошным покровом значительной мощности и дочетвертичные отложения вскрыты только в скважинах. Большой частью скважин вскрыты верхне- и среднекаменноугольные отложения и только одной — нижнекаменноугольные.

^{х/} Ввиду того, что в юго-западной части территории появились новые данные (скв. 47 и др.) о строении верхнекаменноугольных отложений, наблюдается неувязка в рисовке щелковской и русавкинской толщ и дорогомилловского горизонта по южной границе рассматриваемого листа с листом 0-37-XXXI. Этим же обусловлены и неувязки на гидрогеологической карте по щелковскому водоупору и ассельско-клязьминскому водоносному горизонту.

На основании интерполяции данных глубоких скважин, пробуренных близ южной рамки листа (Редкино) и на листе, прилегающем к исследуемому с северо-запада (Максатиха), можно предположить, что на породах кристаллического фундамента, находящегося на глубине около 1700 м, залегают песчано-глинистые породы редкинской и поваровской свит валдайской серии верхнего протерозоя общей мощностью 400–500 м. Выше несогласно залегают песчано-глинистые отложения нижнего кембрия (балтийская серия) мощностью 50–60 м. Отложения верхнего кембрия, по-видимому, отсутствуют. Еще выше располагается комплекс песчаных и глинистых пород мощностью 70 м (Редкино), условно относимых к ордовику.

На ордовикской системе залегают живетский ярус среднего отдела девонской системы (наровский и старооскольский горизонты), представленный толщей глинистых, глинисто-карбонатных и сульфатно-карбонатных пород, вверх по разрезу сменяющихся пачкой разнообразных часто переслаивающихся песчаных и глинистых пород. Мощность живетского яруса по Редкинской скважине равна 170 м. Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами. Франский ярус в нижней части сложен карбонатными и глинисто-карбонатными породами саргаевского и семилукского горизонтов, в верхней — преимущественно глинами бургского, воронежского, евлановского и ливенского горизонтов. Общая их мощность 350 м. Фаменский ярус в нижней части сложен глинисто-карбонатными породами задонского и елецкого горизонтов, в верхней — переслаивающимися доломитами, глинами и сульфатами лебедянского и данковского горизонтов. Мощность фаменского яруса 165 м.

Каменноугольная система представлена на рассматриваемой территории всеми тремя отделами. Разрез нижнекаменноугольных отложений начинается с заволжского горизонта, представленного глинами и ангидритами с тонкими прожилками и пропластками глин, мергелей и доломитов озерской толщи и доломитами и гипсами хованских слоев. Мощность их по Редкинской скважине соответственно равна 48 и II м. Выше залегают глинисто-карбонатные породы малевского и упинского горизонтов общей мощностью 20,5 м. Нижнетурнейские отложения перекрываются средневизейскими, представленными глинами, алевролитами, песками и песчаниками бобриковского горизонта. Мощность их равна 15 м. На бобриковском горизонте залегают тульские отложения, являющиеся самыми древними из вскрытых на площади листа. Ниже приводится характеристика отложений, изученных в пределах территории листа.

Нижний отдел

Визейский ярус

Средневизейский подъярус. Ясно-полянский надгоризонт. Тульский горизонт (C_{1l}), как и все вышележащие горизонты нижнего карбона, вскрыт одной скважиной в д. Стояново (скв. 19) на глубину 16,5 м. Абсолютная отметка забоя скважины равна минус 176 м. Представлен тульский горизонт в нижней части песками, в верхней - глинами. Пески серые разнозернистые, в легкой фракции резко преобладает кварц (99,5 - 99,7%), в тяжелой - среди прозрачных минералов - роговая обманка (до 27,7%), циркон (до 20,2%), гранат (до 17%) и эпидот с цоизитом (в сумме до 15,5%), среди непрозрачных - лейкоксен с гидроокислами железа (до 70,6%). Пески вскрыты на глубину 6,5 м. Глины серые алевритистые, слюдяные, в верхней части - прослоями песчаные. Мощность глинистой пачки 10 м. В глинах К.Н. Богдановой определены споры и пыльца комплекса *Chumenozonotriletes passibilus* (Waltz) Jsch., характерного для тульского горизонта.

Окский надгоризонт

Алексинский горизонт (C_{1al}) залегает на тульском, абсолютная отметка его подошвы в скв. 19 равна минус 159,5 м. Горизонт сложен прибрежно-морскими и морскими осадками: в нижней части песчано-глинистыми, в верхней - карбонатными. Начинается алексинский цикл осадконакопления с трехметровой толщи песков, по подошве которых проведена нижняя граница горизонта. Пески желтые мелкозернистые, слабослюдяные, отличаются от тульских тем, что прозрачная часть тяжелой фракции почти целиком состоит из карбоната (сидерит). Выше залегает пачка глин мощностью в 2 м. Глины серые алевритистые, с многочисленными притритизированными растительными остатками. Глины сменяются известняками серыми, в нижней части органогенными, в верхней - перекристаллизованными мелкозернистыми, мощность которых 4,6 м, с комплексом фораминифер обычных для окского надгоризонта. Мощность алексинского горизонта 9,6 м.

Михайловский горизонт (C_{1mh}) залегает на алексинском. Абсолютная отметка его подошвы в скв. 19 равна минус 149,9 м. Сложен горизонт песчано-глинистыми и карбонатными породами мощностью 16,8 м. Михайловский цикл осадконакопления как и алексинский начинается с песков. Пески мощностью 3 м бурные, мелкозернистые, минералогический состав их аналогичен пескам тульского горизонта. Выше залегают известняки (13,8 м) серые мелкозернистые, плотные, в средней части с пятиметровым прослоем глин пестроокрашенных сланцеватых, в кровле органогенные. Известняки содержат обрывки известковых водорослей, среди которых хорошо выделяется *Calcifolium okensis* Schw. et Bir. Сочетание комплекса фораминифер $X/$, содержащихся в известняках, $X/$

Все определения микрофауны в нижнем карбоне сделаны Е.В. Фоминой, а макроформ - В.В. Алексиной.

с массовыми находками *Calcifolium* характеризует михайловский возраст пород.

Венёвский горизонт (C_{1vn}) постепенно сменяет михайловский. Абсолютная отметка его подошвы минус 133,1 м. Сложен он однородной толщей серых органогенных мелкодетритусовых плотных известняков, на 80-85% состоящих из органических известковых остатков, среди которых преобладают фораминиферы. Нижняя и верхняя границы горизонта нечёткие. В известняках определены: *Endothyranopsis sphaericus* Raus.et Reitl., *Eostaffella ikensis* Viss, которые в сочетании с массовыми находками *Calcifolium okense* могут характеризовать венёвский возраст пород. Мощность горизонта 9,2 м.

Серпуховский надгоризонт

Тарусский горизонт (C_{1tr}) постепенно сменяет венёвский. Абсолютная отметка его подошвы минус 123,9 м. Сложен органогенными известняками, аналогичными венёвским, но, в отличие от последних, с прослоями перекристаллизованных известняков мощностью от 0,1 до 0,5 м. В известняках содержится комплекс фораминифер, характерный для верхневизейских отложений. Количество *Calcifolium okense* убывает по сравнению с венёвским горизонтом, что даёт некоторое основание отнести описанные отложения к тарусским. Мощность горизонта 10 м.

Стешевский горизонт (C_{1st}) сменяет тарусский постепенно. Абсолютная отметка его подошвы минус 113,9 м. Представлен он известняками, реже доломитами с прослоями сланцеватых глин. Известняки серые мелкозернистые, на 25% состоящие из органических известковых остатков, основная масса состоит из кальцита. Доломиты тяготеют к верхней части разреза, они серые тонко- и мелкозернистые, прослоями глинистые. Карбонатные породы плотные, участками пористые и кавернозные. Глины серые карбонатные, плотные, содержат панцири рыб и неясные отпечатки водорослей. Глины встречаются в верхних 10 м разреза в виде прослоев мощностью до 0,1-0,2 м. По исчезновению этих прослоев проводится верхняя граница горизонта. В верхней же части горизонта наблюдаются желваки кремней и прослой пестроцветных мергелей мощно-

стью до 0,1 м. В известняках определены: *Propermodiscus krestovnikovi* Raus., *Eostaffella decurta* Raus., характеризующие стешевский возраст пород. Мощность горизонта 23,2 м.

Намёрский ярус

Нижненамёрский подъярус. Протвинский горизонт (C_{1pr}) залегает на стешевском. Абсолютная отметка его подошвы минус 90,7 м. Сложен белыми разнозернистыми пористыми и кавернозными доломитами, в верхней части разреза песчанистыми. Каверны выполнены кальцитом. Основная масса породы сложена зёрнами доломита размером от 0,01 до 0,05 мм, в песчанистых разностях до 10-12% составляет обломочный материал. Доломиты участками окремнелые, очень крепкие, содержат конкреции и прослой бурых кремней. В средней части разреза наблюдаются прослой доломитизированных пестроцветных глин и серых тонкозернистых известняков; мощность прослоев от 0,1 до 0,5 м. Мощность протвинского горизонта 20,7 м. Фауна, определенная в доломитах, *Gigantoproductus cf. latissimus* Sow., *Permodiscus vetustus* и др. не противоречит отнесению описанных отложений к протвинскому.

Средний отдел

Среднекаменноугольные отложения представлены московским ярусом мощностью до 126 м.

Московский ярус

Нижемосковский подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) по данным скважин 19 (д. Стояново) и 47 (д. Эммаус) залегает на протвинском с размывом; представлены верейские отложения карбонатно-терригенной толщей пестроцветных пород, полого погружающихся в северо-восточном направлении. Абсолютная отметка их подошвы в западной части территории листа (скв. 19) равна минус 70 м, в восточной (скв. 32) около минус 175 м. Верейские отложения делятся на три толщи.

Нижняя (карбонатная) толща сложена глинистыми тонкозернистыми плотными доломитами и розовыми алевритами. Зерна доломита изометричной формы размером до 0,02 мм пропитаны бурными гидроокислами железа. Обломочная примесь составляет 5-10% породы. Встречаются прослой доломитизированных мергелей мощностью до 0,1 м. В западной части территории листа (скв. 19) в основании нижней толщи встречен прослой кварцевого розового песка мощностью 0,4 м; мощность нижней толщи здесь 8,1 м. На востоке территории листа скв. 32 (д. Великий Двор) прошла породы нижней толщи лишь на глубину 4,8 м. Нижняя толща относится к верейскому горизонту условно, на основании сопоставления с соседними районами и учитывая её минералогическую характеристику; по ассоциации минералов глин и алевритовой примеси нижняя толща существенно не отличается от вышележащих.

Средняя (терригенная) толща сложена преимущественно пестроцветными песками и глинами; в скв. 19 преобладают пески, в скв. 32 - глины. Пески мелкозернистые кварцевые, рыхлые, иногда глинистые. Глины алевритистые слюдистые. Мощность толщи 6,5 м.

Верхняя (терригенно-карбонатная) толща в скв. 19 в нижней части сложена пестроцветными мергелями, в верхней - белыми и се-

рыми тонкозернистыми плотными доломитами, с многочисленными тонкими (до 4 мм) прослойками и пропластками доломитизированных сланцеватых глин; пачка таких же глин мощностью в 0,5 м венчает разрез верхней толщи. В скв. 32 верхняя толща представлена пестроцветными доломитами, равномерно переслаивающимися с доломитовыми глинами, мощность прослоев от 0,1 до 0,4 м. Мощность верхней толщи в скв. 19 - 5,4 м, в скв. 32 - 3,0 м. Общая мощность верейских отложений 20-30 м.

Легкая фракция характеризуется высоким содержанием полевых шпатов (до 40%). В тяжелой фракции, составляющей в среднем 0,6%, среди прозрачных минералов поочередно преобладают циркон и гранат, количество которых сильно варьирует: граната от 11,3 до 70,5%, циркона от 5 до 42%. Характерно чередование прослоев обогащенных (46-70,5%) и обедненных (11,3-21,3%) гранатом. Более четко это выражено в скв. 19. Остальные минералы присутствуют в незначительных количествах. В нижней части горизонта часто присутствует барит (до 33%). Среди непрозрачных тяжелых минералов преобладают гидроокислы железа и лейкоксен (до 88,2%). Исследование глинистых минералов методом органических красителей показало, что верейские глины являются гидрослюдистыми.

Возраст описанных отложений определяется их литологическим и минералогическим сходством с верейскими пестроцветными отложениями, развитыми в соседних районах и охарактеризованными фаунистически (Семененко и др., 1964ф), а также залеганием их под палеонтологически охарактеризованными каширскими отложениями.

Каширский горизонт ($C_2k\check{s}$) по данным скважин 19, 32, 47, расположенных соответственно в деревнях Стояново, Великий Двор и Эммаус, согласно залегает на верейском. Абсолютные отметки подошвы горизонта изменяются от минус 50 м на западе территории листа до минус 153 м на востоке. Нижняя граница каширского горизонта проводится по кровле глинистых прослоев в верхней толще верейского горизонта. По литологическому составу каширские отложения делятся на две толщи.

Нижняя толща представлена в основном доломитами, в нижней части глинистыми. Доломиты белые и серые, микрозернистые и мелкозернистые, состоящие из ромбоэдрических зёрен доломита размером от 0,1 до 0,05 мм. В верхней части толщи встречаются прослой органических и доломитизированных известняков, а также конкреции кремней мощностью 0,1-0,3 м. В породах, вскрытых в скв. 32, наблюдались следы сверлящих водорослей. Мощность нижней толщи от 17 до 20 м.

Верхняя толща сложена в основном серыми и розоватыми известняками, участками глинистыми, микрoзернистыми, плотными, состоящими из зёрен кальцита размером до 0,01 мм с примесью глинистого материала; органогенные разности на 75-80% состоят из органических известковых остатков; участками известняки доломитизированы. Встречаются прослой пестроцветных глин и мергелей мощностью от 0,1 до 1,7 м, количество которых в верхах толщи несколько увеличивается. Мощность верхней толщи от 16 до 20 м. Мощность каширского горизонта 34-40 м. Для горизонта в целом характерна стилолитизация. Карбонатные породы плотные, участками пористые и кавернозные, в восточной части территории листа отмечена загипсованность. Принадлежность описанных отложений каширскому горизонту подтверждена присутствием в них: *Choristites ex gr. priscus* Eichw., *Meekella venusta* Trd., *Marginifera obrotunda* Ivan., *Conocordium turdus* Eichw., *Trachydomia mariae* Vern. X/ и комплекса фузулинид с *Fusulina antiqua* Raus., *Hemifusulina moelleri* Raus., *Pseudostaffella kashirica* Raus., *Pseudostaffella praegorskyi* Raus., *P. compressa* Raus. и др.

Верхнемосковский подъярус

Подольский горизонт ($C_2 pd$) залегает на размытой поверхности каширского горизонта. Подошва его погружается от минус 15 м на западе территории листа до минус 119 м на востоке. В нижней части горизонта залегает прослой гравелистов и конгломератов мощностью 0,1-0,3 м, по которому проводится нижняя граница горизонта. Выше залегает карбонатная пачка, представленная на западе территории листа (скв. 19) глинистыми зеленоватыми известняками мощностью 3,5 м, а на востоке его (скв. 32) - пестроцветными мергелями и глинистыми доломитами мощностью 1,8 м. Остальная часть горизонта сложена переслаивающимися известняками и доломитами. Известняки органогенные белые и серые, мелкозернистые; доломитизированные разности состоят из зёрен X/ Все определения микрофауны по среднему и верхнему карбону выполнены Т.А.Никитиной, а макроформ - Р.А.Ильховским.

кальцита и ромбоэдров доломита, с реликтами органических известковых осадков. Доломиты серые тонкозернистые, состоят из изометричных и ромбоэдрических зёрен доломита размером от 0,01 до 0,03 мм, 15-20% породы составляет глинистый материал. Карбонатные породы плотные, участками мелкопористые и кавернозные, стилолитизированные, в восточной половине территории листа загипсованные. Степень доломитизации возрастает с запада на восток. В верхах разреза наблюдается прослой водорослевых известняков мощностью до 0,4 м, выше которых на протяжении 4-6 м карбонатные породы сильно окремнены и содержат конкреции и линзы бурных кремней мощностью от 0,1 до 1,3 м. В кровле этого окремненого прослоя проводится верхняя граница горизонта. Мощность подольского горизонта 29-34 м.

В описанных отложениях определен комплекс фузулинид: *Pseudostaffella sphaeroidea* Ehreub., *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen., характеризующий их подольский возраст. Из макрофауны встречены: *Choristites sowerbyi* Fisch., *Ivanovia tenuissima* Chwor.

Мячковский горизонт ($C_2 mc$) залегает на подольском. Он полого погружается на северо-восток, абсолютные отметки его подошвы изменяются от 15 м на западе до минус 100 м на востоке территории листа. Мячковский горизонт чётко делится на две пачки.

Нижняя (доломитовая) пачка сложена преимущественно доломитами белыми и серыми, микро- и тонкозернистыми (зёрна доломита размером от 0,01 до 0,03 мм), плотными, участками мелкопористыми, местами кавернозными, окремнелыми. В северо-восточной части территории листа доломиты загипсованы. В доломитах наблюдаются редкие остатки иглокожих. Известняки и мергели встречаются редкими прослоями мощностью несколько десятков сантиметров. Мощность пачки от 2,5 до 7 м.

Верхняя (известняковая) пачка сложена органогенными, реже перекристаллизованными известняками, прослоями глинистыми и доломитизированными. Органогенные и органогенно-обломочные разности белые мелкодетритусовые, плотные, в восточной части территории листа загипсованные, микропористые, стилолитизированные. Перекристаллизованные разности известняков светло-серые мелкозернистые, плотные, участками пористые и кавернозные, с реликтами органических остатков. Доломитизированные разности белые и светло-серые мелкозернистые, плотные, пористые, с органическими остатками, составляющими 40% породы. Степень доломитизации органи-

генных известняков в разных скважинах выражена неодинаково. Встречаются прослой пестроцветных мергелей мощностью от нескольких сантиметров до 1,4 м. Мощность пачки от 13 до 21 м. Мощность мячковского горизонта 19-25 м.

Мячковский возраст отложений подтвержден присутствием в них: *Choristites ex gr. mosquensis* Fisch., *Conocordium turdus* Michw. и комплекса фузулинид *Ozawainella mosquensis* Raus., *Fusulinella boski* Moell., *F. vozgalensis* Saf., *Fusulina mosquensis* Raus.

Верхний отдел

Гжельский ярус

Касимовский надгоризонт

Для касимовского надгоризонта в целом характерна цикличность в изменении литологического состава, указывающая на непостоянство условий осадконакопления и периодические колебания береговой линии (рис. 1). Терригенные и карбонатные толщи, образующие циклы, обладают незначительной мощностью и отличаются невыдержанностью литологического состава. В западной части территории листа терригенные пачки выражены слабо, разделение на толщи затруднено и иногда проведено в значительной части условно, с использованием данных гамма-каротажа. На востоке территории листа терригенные и карбонатные толщи выражены более четко. Отложения, развитые в этой части территории сильно загидсованы. Для касимовского надгоризонта (кревьякинский, хамовничский и дорогомилловский горизонты) на всей площади листа характерны сильная доломитизация, окремнение и бедность органическими остатками.

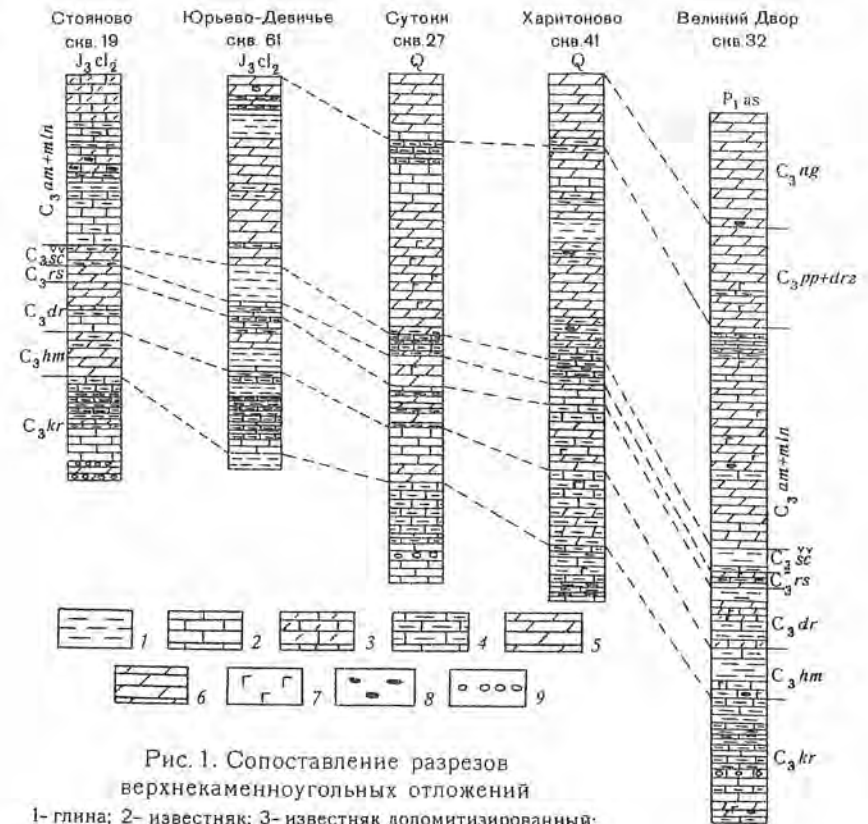


Рис. 1. Сопоставление разрезов верхнекаменноугольных отложений
1- глина; 2- известняк; 3- известняк доломитизированный; 4- доломит; 5- доломит глинистый; 6- мергель; 7- гилс; 8- кремль; 9- конгломерат

Кревякинский горизонт (C_3kr) залегает на мячковском с размывом. Граница между верхним и средним карбонем проводится по базальному конгломерату, почти повсеместно наблюдающемуся в основании верхнекаменноугольных отложений. Абсолютные отметки подошвы кревякинского горизонта изменяются от 35 м на западе территории листа до минус 75 м на его востоке. По литологическому составу кревякинский горизонт делится на две толщи.

Нижняя (карбонатная) суворовская толща представлена известняками, местами доломитизированными, и реже доломитами. Известняки белые и серые микро- и мелкозернистые, перекристаллизованные и органогенные, состоят из зёрен кальцита размером меньше 0,01 мм. Около 8-10% породы составляет алевроитовая примесь, до 30%, а в органогенных разностях до 60-70%, породы представлены органическими известковыми остатками. Доломиты серые и белые, участки зеленоватые мергелистые, микро- и тонкозернистые, состоят из изометричных зёрен доломита размером от 0,01 до 0,03 мм, с видимыми следами органических остатков. Среди доломитов и известняков встречаются прослой пестроцветных глин и мергелей мощностью 0,1-0,3 м. Мощность суворовской толщи 10-15 м.

Верхняя (терригенная) воскресенская толща представлена пестроцветными плотными мергелями и глинами, основная масса которой сложена глинистыми минералами, ориентированными в одном направлении. В доломитизированных разностях присутствуют ромбодры доломита размером до 0,1 мм. Переходы от мергелей к глинам постепенные, через глинистые мергели. Мергели в разрезе преобладают. Среди мергелей и глин встречаются прослой известняков и доломитов мощностью от 0,1 до 0,6 м. Мощность воскресенской толщи до 13 м. Мощность кревякинского горизонта от 14 до 24 м.

В описанных отложениях определены *Marginifera borealis* Ivan. и *Chonetes carboniferus* Keys., характерные для верхнекаменноугольных отложений, и комплекс фузулинид: *Ozawainella angulata* Col., *Fusiella lancetiformis* Putr., *Protriticites* aff. *ovatus* Putr., *Triticites sinuosus* Ros., *T. montiparus* Ehrenb., характерный для подтриптицитовых слоев зоны C_3^{1-a} Д.М. Раузер-Черноусовой.

Хамовнический горизонт (C_3hm) залегает на кревякиноском. Абсолютные отметки его подошвы изменяются от 75 м на западе территории листа до минус 55 м на востоке. По литологическому составу хамовнические отложения четко делятся на две толщи.

Нижняя (карбонатная) ратмировская толща представлена в основном доломитами, реже известняками. Доломиты белые и серые, прослоями глинистые и алевроитистые, микрозернистые и тонкозернистые, плотные, участками мелкопористые, кремнеелые, слабо загипсованные, состоят из зёрен доломита ромбоэдрической и изометрической формы размером от 0,01 до 0,05 мм. Известняки органогенные, прослоями доломитизированные белые и светло-серые, прослоями глинистые, кремнеелые, участками с ходами червей. Карбонатные породы содержат прослой пестроцветных мергелей и желваки кремней мощностью 0,1-0,3 м. Мощность нижней толщи от 3,5 до 8 м.

Верхняя (терригенная) неверовская толща представлена в основном мергелями, реже глинами пестроцветными плотными, участками загипсованными. Мергели местами доломитизированные, иногда глинистые, содержат маломощные (от 1 до 10-15 см) прослой органогенных известняков. Переходы мергелей к глинам и известнякам постепенные. Глины, как правило, карбонатные. Мощность верхней толщи от 2 до 7 м. Мощность хамовнического горизонта от 5 до 15 м.

Комплекс фузулинид, собранный в описываемых отложениях: *Ozawainella angulata* Col., *Triticites variabilis* Ros., *T. cf. sinuosus* Ros., *T. montiparus* Ehrenb., характерен для зоны C_3^{1-a}

Д.М. Раузер-Черноусовой.

Дорогомилловский горизонт (C_3dr) залегает на хамовническом. Абсолютные отметки его подошвы изменяются от 130 м на западе территории листа до минус 50 м на его востоке. Дорогомилловский горизонт делится на четыре толщи.

Нижняя (карбонатная) перхуровская толща представлена серыми доломитами и известняками, часто доломитизированными. Доломиты аналогичны описанным в нижней толще хамовнического горизонта. Известняки органогенные, на 75% состоят из органических известковых остатков. Мощность толщи от 1,5 до 3,5 м.

Средняя (терригенная) мещеринская толща представлена пестроцветными мергелями и глинами, аналогичными описанным в верхней толще хамовнического горизонта. Мергели преобладают. Мощность толщи от 1 до 4 м.

Средняя (карбонатная) яузская толща представлена серыми доломитами, реже известняками, часто доломитизированными, аналогичными описанным в нижней толще хамовнического горизонта. Мощность толщи от 1 до 5 м.

Верхняя (терригенная) трошковская толща сложена пестроцветными мергелями и глинами, аналогичными таковым в верхней толще хамовнического горизонта. Мощность толщи от I до 4 м. В северо-западной части территории листа терригенный характер толщи выражен слабее, в некоторых скважинах (5, 8, 19) мергели и глины замещаются доломитами и известняками. Мощность дорогомилловского горизонта 5-14 м.

В описанных отложениях определены: *Marginifera borealis* Ivan., *Chonetes carboniferus* Keys., *Brachithyrina strangwaysi* Vern., характерные для касимовского надгоризонта. Комплекс фузулинид, определенный в этих отложениях: *Triticites variabilis* Ros., *T. schwageriniformis mosquensis* Ros., *Quasifusulina longissima* Moell., *Schubertella ex gr. kingi* D. et S., *Osawainella angulata* Col., характерен для тритицитовой толщи зоны C_3^{1-b} Д.М. Раузер-Черноусовой.

Клязьминский горизонт ($C_3 kl$)

Залегает на дорогомилловском, вероятно, с незначительным размывом. В пределах территории листа следов размыва не обнаружено, однако к югу от неё (Лаврович и др., 1965ф) в основании клязьминского горизонта встречаются маломощные прослои конгломератов. Абсолютные отметки подошвы горизонта изменяются от 20 м на западе территории листа до минус 35 м на его востоке. Поверхность клязьминского горизонта на большей части территории эрозионная, отдельные толщи постепенно выклиниваются с северо-востока на юго-запад.

В составе горизонта выделены русавкинская, шелковская, амеревская, малинниковская, павлово-посадская и дрезнинская толщи.

Русавкинская толща ($C_3 rs$) развита на площади листа повсеместно. Перекрывается она шелковской толщей и лишь на крайнем юго-западе листа (рис. 2) юрскими отложениями. Представлена доломитами и известняками белыми и светло-серыми. Доломиты участками глинистые тонкозернистые, реже мелкозернистые; сложены они изометричными и ромбоэдрическими зёрнами доломита

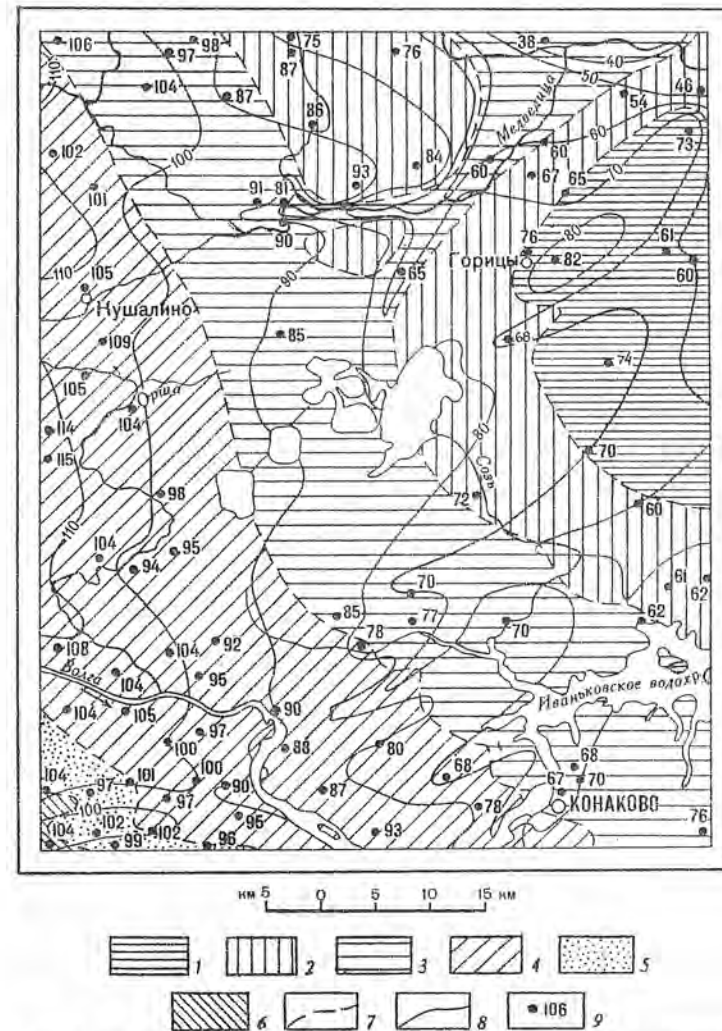


Рис. 2. Схематическая геологическая карта верхнекаменноугольных-нижнепермских отложений

1-ассельский ярус; 2-оренбургский ярус (ногинская толща); 3-6-гжельский ярус, клязьминский горизонт; 3- павлово-посадская и дрезнинская толщи; 4- амеревская и малинниковская толщи; 5-шелковская толща; 6- русавкинская толща; 7- геологические границы предполагаемые; 8-изогипсы поверхности верхнекаменноугольных-нижнепермских отложений; 9- абсолютная отметка поверхности верхнекаменноугольных-нижнепермских отложений

размером от 0,01 до 0,04 мм. В песчаных разностях до 15% породы представлено обломочным материалом. Отмечаются единичные остатки микроорганизмов. Известняки перекристаллизованные доломитизированные, микро- и мелкозернистые, органогенные разности на 50-60% сложены известковыми органическими остатками. Карбонатные породы плотные, участками пористые и кавернозные, местами окремнелые, с единичными прослоями пестроцветных мергелей мощностью до 0,1 м, в восточной половине территории листа загипсованные. Мощность русавкинской толщи от 2 до 6 м. Определимых остатков фауны не обнаружено, но на соседней с юга территории (Лаврович и др., 1965ф) в аналогичных отложениях определены: *Triticites stuckenbergi* Raus., *T. rossicus* Schellw., *T. aff. longus* Ros., характеризующие зону C_3^{1-c} Д.М. Раузер-Черноусовой.

Щёлковская толща (C_3^{3c}) развита на площади листа повсеместно, за исключением небольшого участка в самом юго-западном её углу. Она согласно залегает на русавкинской толще и перекрывается амеревскими, а на крайнем юго-западе листа юрскими отложениями. Представлена щёлковская толща пестроцветными мергелями и глинами, в одних скважинах преобладают мергели, в других - глины. Мергели и глины часто доломитизированные плотные, слабо слюдистые, в восточной половине территории листа загипсованные. Переходы от мергелей к глинам постепенные. Глины пластичные неслоистые. Щёлковская терригенная толща выделяется на большей части территории листа очень чётко и является маркирующим горизонтом. Лишь на северо-западе листа в отдельных скважинах (5, 8, 19) в разрезе щёлковской толщи преобладают доломиты глинистые и мергели доломитизированные. Мощность щёлковской толщи до 7 м. Выделена она на основании литологических признаков и стратиграфического положения.

Амеревская и малинниковская толщи (C_3^{am+mln}) развиты почти на всей территории листа, отсутствуя лишь в самой юго-западной её части. Рассматриваемые отложения повсеместно залегают на щёлковской толще; перекрываются они в восточной половине территории листа павлово-посадскими и дрезнинскими, в западной - юрскими и, в одном случае, в верховьях выявленной здесь доледниковой долины - четвертичными отложениями. Представлены описываемые отложения доломитами, реже известняками. Доломиты микро- и мелкозернистые; состоят они из зерен доломита изометрической и ромбоэдрической формы размером от 0,01 до 0,09 мм, встречаются реликты иглокожих и членики криноидей, местами наблюдаются ходы сверлящих водорослей. Участка-

ми доломиты глинистые или опесчаненные, часто разрушены до доломитовой муки, мощность разрушенных прослоев достигает несколько метров. Известняки светло-серые органогенные, мелкозернистые, на 50-60% состоят из иглокожих, встречаются доломитизированные и глинистые разности. Карбонатные породы плотные, участками пористые и кавернозные, местами окремнелые, с желваками и прослоями кремней, в восточной половине территории листа загипсованные, местами гипс нацело замещает породу, образует прослой мощностью до 0,1-0,3 м. Встречаются единичные прослой пестроцветных мергелей и глин, несколько чаще в верхней и средней частях разреза (чем в нижней его части); мощность прослоев мергелей и глин от 0,1 до 6 м (скважины 45, 61, расположенные соответственно в деревнях Бородино и Юрьево-Девичье). Переходы от карбонатных пород к терригенным постепенные, количество и мощность прослоев терригенного материала возрастают в восточном направлении. Для толщи в целом характерна сильная доломитизация, окремнение и загипсованность; степень загипсованности также возрастает с запада на восток. Мощность амеревской и малинниковской толщ достигает 42 м.

В описанных отложениях определены: *Triticites cf. longus* Ros., *T. aff. paraarcticus* Raus., *T. aff. schwageriniformis* Raus., *T. stuckenbergi* Raus., характерные для зоны C_3^{1-c} Д.М. Раузер-Черноусовой.

Павлово-посадская и дрезнинская толщи (C_3^{pp+drz}) развиты лишь в восточной половине территории листа; они залегают согласно на амеревской и малинниковской толщах и перекрываются оренбургскими, пермскими, юрскими и четвертичными отложениями. Представлены они доломитами ослыми и светло-серыми, участками глинистыми, тонко- и мелкозернистыми, плотными, местами пористыми и кавернозными, участками окремнелыми, с жёздами кремней до 5-6 см в диаметре, загипсованными. Порода состоит из изометричных и ромбоэдрических зёрен доломита размером от 0,01 до 0,04 мм, с остатками иглокожих. Мощность павлово-посадской и дрезнинской толщ достигает 18 м.

В описанных отложениях определен *Marginifera borealis* Ivan. и *Chonetes uralicus* Moell. Определимых остатков микрофауны не найдено, но на территории соседнего с востока листа, куда эти отложения непосредственно прослеживаются, они содержат комплекс фузулиид с *Triticites jigulensis* Raus., что позволяет отнести их к зоне C_3^{1-d} по Д.М. Раузер-Черноусовой (Симонова и др., 1965ф).

Оренбургский ярус

Ногинская толща (C_{3ng}) развита в восточной части территории листа. Она отсутствует здесь лишь в днищах древних долин; залегает на павлово-посадской толще, перекрывается пермскими, юрскими или четвертичными отложениями. Ногинская толща сложена белыми и светло-серыми доломитами, отличающимися от павлово-посадских лишь содержанием единичных прослоев органогенных известняков мощностью от 0,1 до 0,3-0,4 м и отсутствием глинистого материала. Мощность ногинской толщи достигает 25 м.

Выделяется толща в значительной мере условно, по сопоставлению с соседними районами (Гоффеншефер и др., 1964Ф), где в аналогичных отложениях были определены: *Triticites magnus* Ros., *Daixina sokensis* Raus., *D. voshgalensis* Raus. Верхняя и нижняя границы с большой долей условности проводятся по резкой смене кажущегося электросопротивления и радиоактивных свойств.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Ассельский ярус (P_{1as})

Развит лишь в северо-восточной части территории листа. Залегает ассельские отложения на ногинской толще, перекрываются татарскими, юрскими и четвертичными отложениями. Представлены од-

нообразной толщей белых и серых доломитов и известняков участками глинистых. Доломиты аналогичны описанным в павлово-посадской и ногинской толщах. Известняки органогенные доломитизированные, микро- и тонкозернистые. Кроме того, встречаются доломиты глинистые с примесью сидерита. Карбонатные породы плотные, местами мелкопористые и кавернозные, участками слабо окремнелые, заглипсованные. Вскрытая мощность ассельских отложений достигает 24 м.

Ассельский возраст отложений устанавливается в значительной степени условно, исходя из сходства их строения и условий залегания с аналогичными отложениями, развитыми на соседней территории (Гоффеншефер, 1964Ф), в которых были определены: *Pseudoschwagerina uddeni* Beede., *P. truncata* Raus., *Schwagerina cf. sphaerica* Raus. и др.

Верхний отдел

Татарский ярус (P_2t)

На светлоокрашенных плотных известняках и доломитах ассельского и оренбургского ярусов на северо-востоке территории листа залегает резко отличная от них толща красноцветных глинистых пород, каковыми повсеместно в Верхнем Поволжье представлен татарский ярус.

К началу отложения татарского яруса поверхность верхнекаменноугольных - нижнепермских известняков была сильно эродирована, татарские отложения сохранились лишь в углублениях дотатарского рельефа. Определенных палеонтологических остатков в татарских отложениях не найдено, но на территории соседнего с востока листа, куда эти отложения прослеживаются, для них палеонтологически установлен татарский возраст. В составе татарского яруса, исходя из литологических признаков, данных минералогических и спектральных анализов, а также характера распределения карбонатов, можно выделить две пачки.

Нижняя пачка вскрыта одной скважиной на крайнем северо-востоке листа (скв. 15, д. Старово), в глубокой части дотатарской долины; абсолютная отметка ее подошвы 38 м. Представлена нижняя пачка в основном пестроцветными сильно слюдистыми, известковистыми, в разной степени заглипсованными неслоистыми глинами. Минеральный состав песчаной составляющей глин характеризуется преобладанием в легкой фракции кварца (66-90%). Тяжелая фракция, содержание которой в среднем составляет 0,7%, характеризуется преобладанием среди прозрачных минералов граната (36,3-56,9%) и минералов группы эпидот-цоизита (1,9-21,4%). В небольшом количестве (до 4,9%) содержится роговая обманка. Среди непрозрачных попеременно преобладают гидроокислы железа с лейкоксеном (19,4-88,2%) и магнетит с ильменитом (11,8-79,2%). Мощность нижней пачки составляет 8 м.

Верхняя пачка залегает на нижней без размыва. Породы верхней пачки в отличие от нижней известковистые и не заглипсованы. Представлены они пестроцветными глинами с прослоями песков и алевролитов, уплотненных иногда до песчаников и алевролитов. Глины алевролитистые и жирные плотные, неслоистые, слабо слюдистые, с небольшой примесью карбонатного вещества (до 5%), представленного доломитом. Глинистое вещество слагается агрегатами тонких чешуек, имеющих беспорядочную оптическую ориентировку. Истинные оптические свойства глинистого вещества маскируются гидроокислами железа, интенсивно пропитывающими породу. Обломочный материал, составляющий до 15-20% породы, распределен довольно равномерно, ориентирован беспорядочно, представлен в основном зернами кварца, реже листочками биотита и мусковита, чешуйками глинисто-слюдистых минералов и хлорита. Все зерна имеют алевролитовую размерность.

Пески верхней пачки кварцевые, иногда глинистые, голубовато-серые и желтые, с примесью карбонатного материала, тонко- и мелкозернистые, рыхлые, иногда уплотненные до песчаников слабой цементации песчаников глинисто-доломитовый, неравномерно пропитан гидроокислами железа. Встречаются гнезда и прожилки кальцита. Кроме того, отмечается много скоплений рудных минералов из группы ильменит-магнетита.

Алевролиты голубовато-серые кварцевые, слабослюдистые, с примесью карбонатного материала, плотные, иногда уплотненные до алевролитов с глинисто-карбонатным цементом.

Все перечисленные породы находятся в следующем соотношении при общем преобладании глин наблюдаются единичные прослои песчи-

ных и алевролитовых пород мощностью от 1 до 3,5 м, внутри этих прослоев, так же как и в глинистой части разреза, наблюдаются многочисленные прослои глин, песков, песчаников, алевролитов, алевролитов мощностью от нескольких мм до 0,1-0,3 м. Переходы от одного прослоя к другому постепенные. В некоторых разрезах присутствуют прослои мергелистых пород мощностью 0,1-0,3 м. Мергели доломитово-известковистые светло-серые, микро- и тонкозернистые, с примесью алевролитового материала, плотные, неяснослоистые. Встречаются также мергели песчанистые и алевролитистые розовато-светло-серые, однородные, плотные, неяснослоистые. Мощность верхней пачки достигает 20 м.

Мощность татарского яруса, по данным скважины в д. Конобеево, расположенной у западной границы площади листа 0-37-XXVI (Симонова и др., 1965ф), достигает 28 м.

Отложения верхней пачки характеризуются, в отличие от отложений нижней пачки, преобладанием в прозрачной части тяжелой фракции минералов группы эпидот-цоизита (26,0-45,6%) над гранатом (25,0-31,9%).

В нижней части верхней пачки наблюдается резкое увеличение содержания роговой обманки (до 45,4%). Степень скатанности и сортировка зерен хорошая и средняя.

По данным спектрального анализа красноватая толща подразделяется на два комплекса, граница между которыми совпадает с границей, проведенной по минералогическому и литологическому признакам.

В породах верхней пачки наблюдается довольно резкое увеличение, по сравнению с нижней пачкой, содержания Ti (от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1-3 \cdot 10^{-1}\%$), Ni (от следов до $1-3 \cdot 10^{-3}\%$), Cr (от 0 до $3 \cdot 10^{-3}\%$), Y (от 0 до $1 \cdot 10^{-3}\%$), Cu (от следов до $1-3 \cdot 10^{-3}\%$) и незначительное увеличение V и Ge.

Исследование глинистых минералов методом органических красителей показало, что татарские глины являются гидрослюдистыми. Татарские отложения образовались, по-видимому, в континентально-лагунных условиях окислительной среды, о чем говорит отсутствие органического вещества, преобладание гидроокислов железа среди непрозрачных минералов, незначительное количество пирита.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Пользуется на площади листа широким распространением преимущественно в его южной половине и северо-западной части. Залегают юрские отложения на сильно эродированной поверхности верхнекаменноугольных и нижнепермских карбонатных отложений и лишь в районе сёл Лугино - Круглица - на татарской пестроцветной толще. Поверхность верхнекаменноугольных - нижнепермских отложений характеризуется общим наклоном с запада на восток (см. рис 2). Максимальная абсолютная высота её равна 115 м, минимальная 38 м. В юго-восточной части листа в направлении Конаково - Пертурсово - Бородичо прослеживается доюрская погребённая долина, с абсолютными отметками дна около 60 м. Мощность юрских отложений определяется, с одной стороны, доюрским рельефом, с другой - интенсивностью дочетвертичного и четвертичного размыва. Максимальная мощность наблюдается в углублениях доюрского рельефа и достигает 30 м. На большей части территории листа она не превышает 10 м. Юрские отложения представлены келловейским, сффордским и кимериджским ярусами. В целом, юрские отложения характеризуются однообразием литологического состава; они сложены главным образом темными глинами, богатыми микро- и макрофаунистическими остатками. Для глин обычны пиритизация и наличие фосфоритов. Исследование глинистых минералов глин методом органических красителей показало, что они являются гидрослюдистыми.

Верхний отдел

Келловейский ярус

Среднекелловейский подъярус (J_3cl_2)

Залегает с угловым несогласием на каменноугольных и пермских породах, облекая неровности доюрского рельефа и несколько сглаживая их. Мощность среднекелловейских отложений изменяется от нескольких метров в северной половине территории листа до 20 м в пределах доюрских долин. На большей части территории листа она составляет 3-10 м. Среднекелловейские отложения представлены глинами с линзами и прослоями песков. Глины темно-серые и чёрные, алевролитистые, участками песчанистые, реже жирные, слюдянистые, иногда сильнослюдянистые, плотные, участками сланцеватые. Местами наблюдается характерное для среднего келловейского тонкое переслаивание более темных алевролитистых и жирных разностей глин с более светлыми песчанистыми; мощность прослоев 1-3 мм, обычно преобладают более плотные алевролитистые разности. Пески сильно глинистые темно-серые и черные, тонкозернистые, сильно слюдянистые, слабо уплотненные. Мощность прослоев песков от 0,5 до 5-7 м. Глины и пески содержат железистые оолиты черного и бурого цвета размером до 1 мм, единичные бобовины фосфорита размером до 8 см, кроме того, встречаются древовидные наросты и гнезда пиритов, наблюдаются остатки древесных растений, а также остатки раковин белемнитов и раковин пелеципод, гастропод и аммонитов.

Минеральный состав среднекелловейских пород близок к таковому верхнепермских отложений, отличаясь от них более резким преобладанием минералов группы эпидот-цоизита (до 55,5%) над гранатом (16-25%). Среди непрозрачных минералов тяжелой фракции в значительном количестве содержится пирит (до 43%). Сортировка обломков хорошая и средняя, окатанность средняя.

В описанных отложениях собран среднекелловейский комплекс фауны ^{x/}: *Kosmoceras jason* Rein., *Mucula* cf. *calliope* (Göb.), *Oxytoma inaequalis* Sow. Комплекс микрофауны также характеризует среднекелловейский возраст описанных отложений.

^{x/} Все определения макрофауны в юрских отложениях выполнены П.А.Герасимовым, микрофауны - Л.И.Кратенко.

Верхнекелловейский подъярус ($J_3 c_1_3$)

Развит лишь в южной половине территории листа, сохранившись в основном в углублениях доюрского рельефа. Залегает он повсюду на породах среднекелловейского подъяруса с незначительным размытием, перекрывается породами оксфордского яруса или четвертичными отложениями. Мощность верхнекелловейского подъяруса до 9 м. Представлены верхнекелловейские отложения глинами алевритистыми или песчанистыми серыми, плотными, тонкослоистыми, участками сланцеватыми, слои различаются по оттенкам цвета. Глины слабо слюдястые, содержат бобовины фосфорита размером до 3 см и стяжения - желваки пирита; глины пронизаны ходами илоедов, выполненными пиритизированными разностями глин, содержат растительные остатки и мелкие обломки раковин аммонитов и гастропод. В нижней части разреза иногда наблюдаются гравийные зёрна и галька кремнистых и карбонатных пород.

В описанных глинах определен комплекс фауны с *Quenstedticerias lamberti* Sow., характерный для верхнего келловаея.

Оксфордский ярус

Нижнеоксфордский подъярус ($J_3 ox_1$)

Сохранился в южной половине территории листа в пределах двух локальных участков, приуроченных к повышениям дочетвертичного рельефа. В районе с. Горки (скв. 57) он с размытием залегает на среднекелловейских отложениях, в районе сёл Ново-Ивановское - Стоянцы (скв. 44) на верхнекелловейских отложениях; перекрывается он в первом случае нижнекимериджскими отложениями, во

втором - четвертичными. Мощность нижнеоксфордских отложений до 8 м. Представлены они глинами песчанистыми светло-серыми, плотными, сланцеватыми, слабослюдястыми, с остатками раковин аммонитов, пелеципод и гастропод. В основании слоя встречены единичные зёрна гравия известняков размером до 1 см.

В описанных глинах встречены: *Epistomina stelligeraeformis* Mjatl., *E. multialveolata* Grigel., *Lenticulina russiensis* Mjatl., *L. brückmanni* Mjatl., характерные для нижнего оксфорда.

Кимериджский ярус

Нижнекимериджский подъярус ($J_3 km$)

На территории листа обнаружен в одном пункте близ южной границы в районе с. Горки (скв. 57), где он приурочен к возвышенности дочетвертичного рельефа. Залегают нижнекимериджские отложения с размытием на нижнеоксфордских и перекрываются четвертичными осадками. Мощность их 4 м. Представлены они чёрными жирными слюдястыми глинами с двумя прослоями алевритистых темно-серых глин мощностью 0,15 и 0,20 м, прослеживающимися в средней и верхней частях разреза. Глины содержат ростры белемнитов, неясные отпечатки раковин аммонитов и гастропод. В основании слоя встречены хорошо окатанные гальки известняков размером 5-6 см.

Из глин определена *Amoeboceras kitschini* Salf., характерная для нижнего кимериджа.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения залегают на территории листа сплошным покровом, перекрывая водоразделье и спускаясь в речные доли-

ны. Они представлены сложным комплексом отложений, среди которых преобладают ледниковые, водноледниковые и аллювиальные осадки.

До настоящего времени нет единого мнения о количестве перекрывавших рассматриваемую территорию ледников и о возрасте последнего из них. Общепризнанным является тот факт, что территория листа полностью перекрывалась окским, днепровским и московским ледниками, границы распространения которых всеми исследователями проводятся значительно южнее. Относительно пределов распространения льдов в верхнечетвертичное время единого мнения пока не достигнуто. Часть исследователей (Г.Ф.Мирчинк, А.И.Москвитин, С.А.Яковлев и др.) считает, что граница максимального распространения льдов в верхнечетвертичное время проходила южнее рассматриваемой территории. Другая группа исследователей (Н.И.Соколов, К.К.Марков, Н.С.Чеботарева, С.М.Шик и др.) считает, что она лежит к северу от рассматриваемой территории. По материалам проведенных за последние годы Геологическим управлением центральных районов геологических съемок масштаба 1:200 000 южная граница распространения верхнечетвертичного оледенения проводится значительно севернее пределов листа — в районе Вышний Волочек, Брусово, в связи с чем верхняя из развитых на территории листа морен картируется как московская.

Четвертичные отложения лежат на неровной, местами глубоко расчлененной поверхности палеозойских и мезозойских пород.

В южной части площади листа проходит глубокая дочетвертичная долина (см. геологическую карту дочетвертичных отложений), берущая начало за южной его границей и протягивающаяся в северо-восточном направлении. Глубина долины относительно древнего водораздела достигает 40–50 м. Минимальная абсолютная отметка тальвега около 55 м. Северная и западная части территории листа расположена в области сравнительно ровной поверхности дочетвертичных отложений с абсолютными отметками 90–110 м. Мощность четвертичных отложений в пределах погребенных долин и конечно-моренных гряд достигает 100 м, а на повышенных участках древнего рельефа и в современных речных долинах она сокращается до 20–10 м.

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

О к с к и й - д н е п р о в с к и й г о р и з о н т ы .
В о д н о л е д н и к о в н ы е , а л л у в и а л ь н ы е , о з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (f , l g l o k - l l d n) .
К этому комплексу относятся главным образом флювио- и лимногляциальные отложения времени отступления окского и наступания днепровского ледников, но в ряде случаев в нем, по-видимому, присутствуют и отложения лихвинского межледниковья. Описываемые отложения развиты в основном в южной и восточной частях площади листа, где залегают в древних эрозионных долинах и на их склонах, а на севере территории поднимаются на древние водоразделы. Залегают они обычно непосредственно на палеозойских и мезозойских породах и всегда перекрыты днепровской мореной. Мощность их в долинах достигает 25 м, а на водоразделах не превышает 7–9 м. Представлены эти отложения песками кварцево-полевошпатовыми от тонко- до крупнозернистых, участками гравелистых, местами с примесью гальки и гравия, иногда слоистыми. В нижней части пески обычно содержат значительную примесь подстилающих юрских и иногда пермских пород.

Легкая фракция песков характеризуется очень небольшим (1,9–6,5%) содержанием полевых шпатов; в тяжелой фракции преобладают устойчивые минералы (циркон, ставролит, турмалин).

В скважине близ д. Стоянцы в толще этих отложений были встречены озерные и болотные супеси и суглинки межледникового облика, что было подтверждено результатами спорово-пыльцевого анализа. Однако полученная спорово-пыльцевая диаграмма оказалась неполной. Тем не менее присутствие в спектре пыльцы *Abies*, а также спор *Osmunda sp.*, *Azolla sp.* дает основание предполагать, что формирование этой толщи происходило в среднечетвертичное время, а стратиграфическое положение разреза под двумя четко выделяющимися горизонтами морены и непосредственно на коренных породах позволяет считать наиболее вероятным лихвинский возраст вскрытых отложений.

Среднечетвертичные отложения

Днепровский горизонт. Ледниковые отложения — морена (gl dn). Днепровская морена является наиболее древним горизонтом четвертичных отложений, выходящим на дневную поверхность. Распространена она повсеместно. Выходы ее наблюдаются в обрывах коренного берега и цоколя II надпойменной террасы рек Волги и Орши. Днепровская морена залегает в древних эрозионных долинах и на водоразделах. Обычно она лежит на коренных породах, реже ее подстилают окоско-днепровские отложения. Перекрывается морена днепровско-московскими межморенными отложениями, московской мореной и аллювиальными отложениями I и II надпойменных террас и поймы. Мощность морены изменяется в широких пределах: от 3 до 56 м; наибольшая мощность наблюдается в области Тверских конечно-моренных гряд. Представлена днепровская морена в большинстве случаев бурыми и серовато-бурыми суглинками плотными известковистыми, иногда сильно песчаными, с редкими маломощными линзами разнозернистых песков. В суглинках всегда содержится большое количество гравия, гальки и валунов, среди которых преобладают обломки местных пород.

В тяжелой фракции песчаной составляющей моренных отложений днепровского времени преобладает роговая обманка (36,5–54,6%) эпидот в сумме с цоизитом составляет от 12,3 до 29,3%, гранат присутствует в количестве от 5,7 до 23,2%, в довольно широких пределах колеблется также содержание циркона и турмалина. В легкой фракции кроме кварца в заметных количествах содержатся шпаты (до 15,4%).

Днепровский и московский горизонты водноледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f, gl dn-ms). Днепровско-московские межморенные отложения развиты очень широко. Отсутствуют они на отдельных участках конечно-моренных гряд: на севере листа, в районе деревень Нестерово и Кудряви на склонах Горичкой и Тверской гряд и некоторых других местах

В долинах рек Волги и Орши они выходят на дневную поверхность. Залегают московско-днепровские отложения всюду на днепровской морене, перекрываются мореной московского ледника. Обычно мощность их 2–10 м. Максимальная мощность около 29 м. Среди межморенных отложений преобладают флювиогляциальные осадки времени отступления днепровского и наступания московского ледника. Часть этих отложений может относиться к аллювиальным и озерным межледниковым отложениям одинцовского времени. Представлены днепровско-московские отложения главным образом песками кварцевыми разнозернистыми, преимущественно мелко- и среднезернистыми, иногда горизонтальнослоистыми, глинистыми, с примесью мелкой гальки и гравия, которые местами образуют в толще песков прослой. В песках встречаются довольно мощные линзы глин, супесей и алевритов. Супеси зеленовато-серые и бурые разнозернистые, иногда тонкозернистые, неоднородные, с гравийными зернами и мелкой галькой. Глины и алевриты серые слабослюдистые, уплотненные, с редкими гнездами желтовато-серых разнозернистых песков, с единичными гравийными зернами иногда с обуглившимися растительными остатками.

В легкой фракции песков преобладает кварц, содержание полевых шпатов от 5,4 до 3,5%. В тяжелой фракции доминирует роговая обманка, содержание которой колеблется обычно от 40 до 50%, достигая иногда 60%, значительно также содержание эпидота и цоизита, достигающее в сумме 36%.

Глины, супеси и алевриты являются озерными и болотными осадками, соответствующими, по-видимому, одинцовскому горизонту (a, l, hll od). В двух пунктах, в скважинах у д. Сутоки и у д. Эрмаус принадлежность их межледниковью была подтверждена результатами спорово-пыльцевого анализа. Однако, полученные диаграммы в обоих случаях оказались недостаточно полными. В скв. 27 у д. Сутоки (рис. 3) на глубине 8,7 м под мореной московского оледенения вскрыта мощная (около 70 м) толща песков, с маломощными прослоями песчаных алевритов, залегающая непосредственно на верхнекаменноугольных известняках. В песках и прослоях алеврита Д.П. Пономаревой обнаружено большое количество спор и пыльцы, среди которых резко преобладает пыльца древесных пород. Здесь выделяются четыре спорово-пыльцевых комплекса. Первый комплекс представлен тремя образцами с глубины 79–77 м. Он характеризуется небольшим (до 4%) содержанием пыльцы широколиственных пород. Наблюдается уменьшение роли пыльцы березы от 40% в нижнем образце до 10% в верхнем и одновременное увеличение процентного содержания

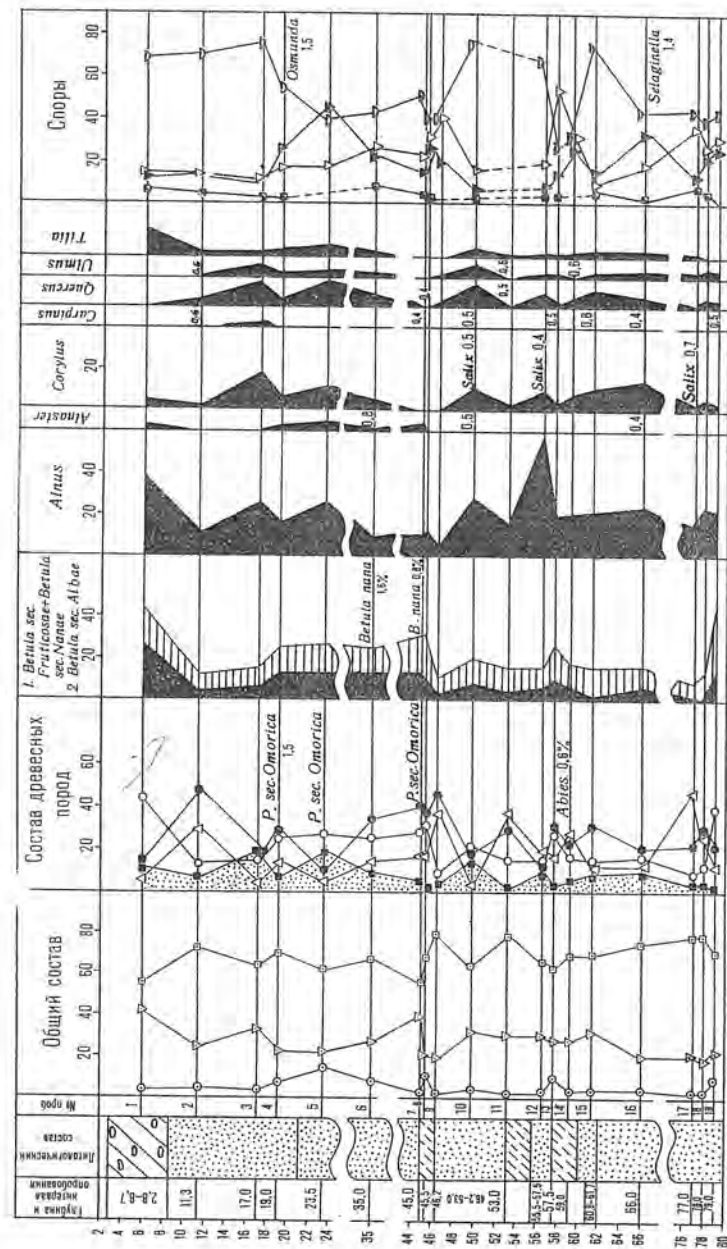


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма единцовских отложений, вскрытых скв. 27.
У словные обозначения см. на рис. 4.

Московский горизонт

Ледниковые отложения - морена (*glms*). Морена московского оледенения полностью перекрывает территорию листа. Отсутствует она только под I, местами II надпойменными террасами и поймой р. Волги. Залегает московская морена на днепровско-московских межморенных отложениях, реже на морене днепровского оледенения. Перекрывается морена флювиогляциальными песками времени отступления московского ледника, покровными образованиями, аллювиальными и озерно-болотными отложениями, однако чаще всего она залегает непосредственно под почвенным слоем. Мощность московской морены обычно не превышает 15-20 м, возрастая в области конечно-моренных гряд до 50 м, а в отдельных случаях до 80 м. Представлена она суглинками, супесями и песками. Супесчаные и песчаные морены развиты в основном в области Тверской и, в меньшей степени, Горицкой конечно-моренных гряд.

Суглинки и супеси обычно красновато-бурые плотные, постепенно переходящие друг в друга, с большим количеством гравия,

пыльцы ели и сосны. Во втором спорово-пыльцевом комплексе (66,0-46,2 м) возрастает роль широколиственных пород (дуб, вяз, липа), что свидетельствует о потеплении климата. Третий спорово-пыльцевой комплекс (46,2-23,5 м) говорит о некотором похолодании климата, в его составе преобладает пыльца березы и сосны при небольшом количестве пыльцы широколиственных пород. Состав пыльцы верхнего, четвертичного комплекса (23,5-8,7 м) свидетельствует о новом потеплении и характеризуется значительным (до 20%) содержанием пыльцы широколиственных пород (дуб, липа, вяз). Как видно из сказанного, спорово-пыльцевые спектры характеризуют часть какого-то межледниковья, по-видимому, начальные фазы времени климатического оптимума. По своему характеру они ближе всего стоят к спектрам единцовского межледниковья: малое содержание пыльцы ели, почти полное отсутствие пыльцы граба. В пользу более древнего, чем верхнечетвертичный возраст этих отложений свидетельствует также нахождение в них пыльцы *Picea Omorica* и спор *Osmunda cf. cinnaneomea*.

гальки и валунов известняков, доломитов, кремней, шокшинских песчаников, гнейсов, гранитов и др. пород, изредка образующих незначительные скопления. Валуны достигают величины 5 м. Встречаются также небольшие отторженцы более древних четвертичных и юрских отложений.

Минеральный состав песчаной составляющей московской морены близок к таковому днепровской морены. Можно отметить только более высокое содержание полевых шпатов в ее легкой фракции.

В ряде мест в разрезе московской морены присутствует выдержанная толща песков мощностью до 16 м. Пески кварцевые мелкозернистые, иногда средне- и крупнозернистые, глинистые, с примесью зерен гравия и гальки, встречаются прослой тонкозернистых песков и алевритов, а также торфа и сапропелей, мощностью до 3,5 м. По-видимому, эти пески разделяют отложения двух стадий московского ледника. Основной стадии соответствует нижняя, более мощная толща моренных суглинков, мощность которой достигает 32 м, мощность верхней морены не превышает обычно 4-6 м, редко возрастающая до 12 м.

Достаточных данных для отдельного картирования этих морен для большей части территории листа в настоящее время нет. Более или менее уверенно верхняя маломощная морена выделяется в северной и северо-западной частях территории листа, однако говорить о распространении ее на восток и особенно на юг не представляется возможным. В двух пунктах, в скважинах близ деревень Алхимково и Борутино, в разделяющих эти морены песках встречены озерно-болотные отложения, которые изучались палинологически. В скв. 4 близ д. Алхимково толща торфа, сапропелей и глин имеет мощность 6,1 м и залегает под девятиметровым слоем морены. Спорово-пыльцевые анализы образцов из этой скважины были произведены М.Н. Валуевой. Построенная по этим данным спорово-пыльцевая (рис. 4) диаграмма говорит о межледниковых условиях времени отложения этих осадков. Из известных в настоящее время межледниковый эта диаграмма имеет наибольшее сходство с диаграммами лихвинского межледниковья. Вместе с тем, стратиграфическое положение изученных отложений - в верхней части разреза четвертичной толщи, над двумя четко выделяющимися горизонтами морен, практически исключает возможность отнесения отложений, заключающих эту флору, к лихвинскому межледниковью. Возможно, что вскрытые скважиной у д. Алхимково межледниковые отложения принадлежат к крупному отторженцу лихвинских межледниковых пород. Однако при этом нельзя не отметить, что скважинами у д. Борутино (скв. 3) и близ д. Коло-

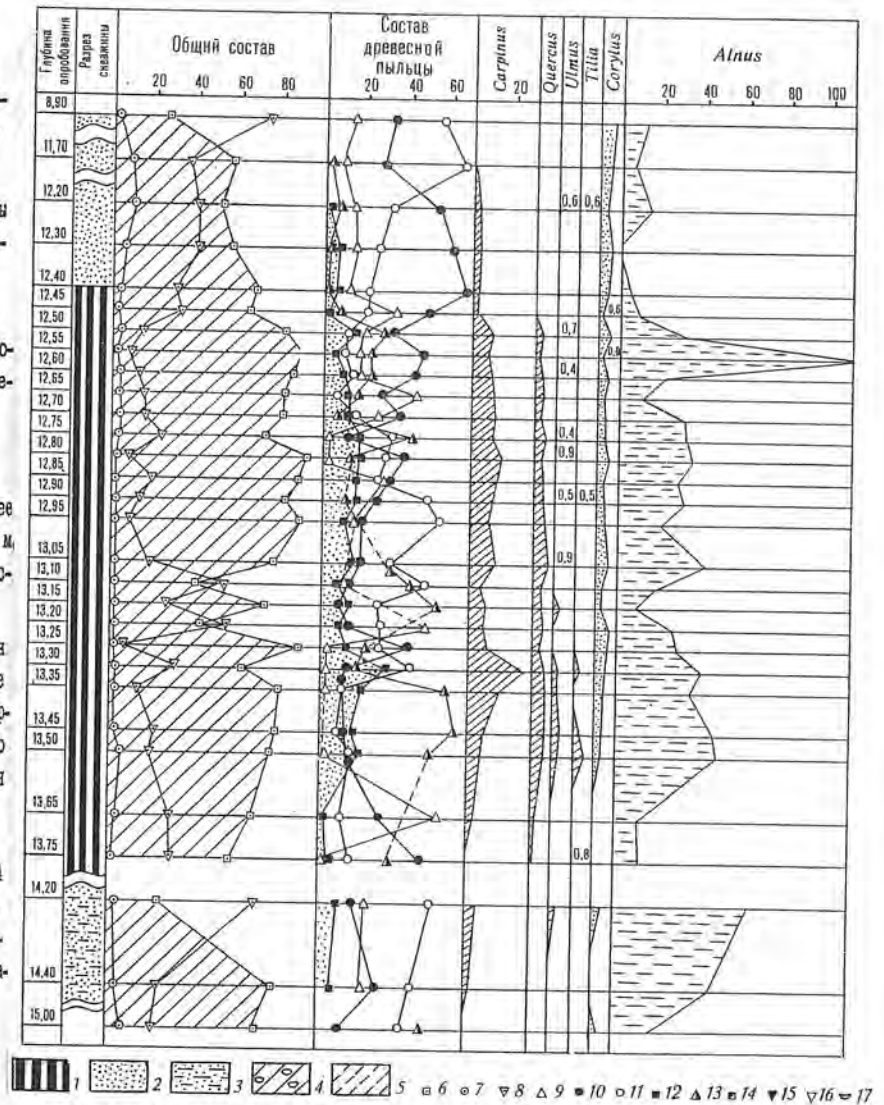


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма межледниковых отложений, вскрытых скв. 4
1-торф; 2-песок; 3-песок глинистый; 4-суглинок; 5-алеурит; 6-древесная пыльца; 7-недревесная пыльца; 8-споры; 9-*Picea*; 10-*Pinus*; 11-*Betula*; 12-сумма широколиственных; 13-*Abies*; 14-плавунцы; 15-зеленые мхи; 16-сфагновые мхи; 17-папоротники

дово, удаленных от Алхимково соответственно на 10 и 12 км в толще межморенных отложений на том же уровне, что и у д. Алхимково, также вскрыты отложения межледникового облика. Спорово-пыльцевая диаграмма для разреза скв. 3 (д. Борутино) имеет некоторое сходство с самой нижней частью диаграммы разреза у д. Алхимково. Следует отметить также, что спорово-пыльцевые диаграммы похожие на диаграммы лихвинского межледниковья были получены и прежде из нескольких разрезов, стратиграфическое положение которых, как будто говорит о гораздо более молодом их возрасте. Это разрезы близ д. Илья Пророк (Столярова и др., 1958ф), д. Трубойка, близ Вологды (Соколова, 1964ф), д. Трубино (Смирнов, 1966ф).

Все это свидетельствует о том, что вопрос о стратиграфическом положении межледниковых отложений у д. Алхимково не может считаться решенным окончательно. Не исключена возможность того, что они, как и другие, сходные с ними отложения, относятся к какому-то неизвестному ранее межледниковью, история развития лесов которого в этом районе была сходной с историей развития лесов лихвинского межледниковья. Однако, решение этого вопроса, естественно, не может быть получено на материале одного рассматриваемого листа, а требует специальных исследований на обширной территории.

Водноледниковые отложения озов и камов (*os, kam II ms*). Камовые и озовые образования довольно широко развиты в пределах площади листа. Обычно они хорошо выражены в рельефе и представляют собой холмы и гряды с довольно крутыми склонами. Камовые холмы достигают высоты 10 м и сложены обычно сортированными песками, как правило, слоистыми с примесью валунного материала. Мощность камовых образований достигает 10-12 м. Озовые гряды имеют высоту 3-6 м и протяженность от нескольких десятков метров до 3,5 км. Ширина наиболее крупных озовых гряд у основания достигает 100 м. В их разрезе помимо песков значительное место занимают галечниковые отложения, иногда они содержат прослой и линзы супесей, суглинков и глин. Мощность отложений, слагающих крупный оз близ д. Заречье, составляет 13,5 м (скв. 29).

Отложения наледниковых потоков (*fl II ms^{ep}*). К отложениям наледниковых потоков относятся пески, распространенные в юго-западной части территории листа, в районе деревень Городище, Межино. Менее широким развитием наледниковые пески пользуются на востоке территории, севернее д. Бородино. Залегают наледниковые пески на московской морене. Абсолютные от-

метки их подошвы колеблются в очень широких пределах. Представлены они мелко- и среднезернистыми кварцевыми однородными хорошо сортированными отмытыми песками мощностью до 3 м. Пески иногда перекрыты покровными образованиями.

Водноледниковые отложения времени отступления ледника. Флювиогляциальные отложения, связанные с отступанием московского ледника, пользуются широким распространением. Они занимают значительную часть территории листа, отсутствуя только в пределах конечно-моренных гряд и речных долин. По геоморфологическому положению среди них выделяются две генерации, соответствующие различным этапам отступления ледника.

Водноледниковые отложения ранних этапов отступления ледника (*fl I II ms^{sr}*). Водноледниковые отложения ранних этапов отступления ледника образуют задровую равнину, окаймляющую в отдельных местах Горицкую грядку и Бежцкие конечно-моренные образования. Гипсометрически поверхность этих отложений расположена в пределах 150-160 м абсолютной высоты. Залегают они всюду на морене московского оледенения; у южного окончания Горицкой гряды, перекрыты покровными образованиями, а на остальной части площади своего распространения только почвенным слоем. Представлены описываемые отложения мелко- и среднезернистыми, реже разноезернистыми песками. Пески кварцево-полевошпатовые с примесью темноцветных минералов, иногда слабоглинистые, неслоистые, местами содержат редкие гравийные зерна и гальку местных и северных пород. Мощность песков изменяется от 0,3 до 5 м.

Водноледниковые отложения поздних этапов отступления ледника (*fl I II ms^{sz}*). Задровая равнина, образовавшаяся в поздние этапы отступления ледника, развита более широко. Она занимает большую часть междуречья Волги и Медведицы. Абсолютные отметки её поверхности изменяются от 140 до 150 м. В районе Горицкой и Бежцкой конечно-моренных гряд она иногда довольно четко отделяется от вышеописанной пологим, обычно очень растянутым уступом, в котором на поверхность выходят моренные суглинки. А на юго-западе листа, в районе Тверской гряды, а также у южного окончания Горицкой гряды они без уступа постепенно переходят одна в другую. Флювиогляциальные отложения поздних этапов отступления ледника залегают всюду на морене московского оледенения. На востоке листа и в юго-западном его углу они перекрыты покровными об-

разованиями, в остальных случаях залегают под почвенным слоем.

Представлены описываемые отложения песками, чаще всего мелко- и среднезернистыми, кварцево-полевошпатовыми, хорошо отмытыми, иногда слабо глинистыми. В ряде случаев, преимущественно на востоке площади листа, наблюдается постепенное поглубение материка от верхних частей разреза к его подошве. Мощность песков обычно не превышает 1-1,5, редко достигая 3-4 м.

В древних озерных котловинах, по-видимому, накапливались озерно-ледниковые аналоги этих отложений. Так, в пределах Оршинского болота вышеописанные пески постепенно переходят в залегающие под торфом тонкозернистые чистые однородные пески и алевриты мощностью до 5-6 м.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы (a, f(3) или ms) широко развиты в долинах рек Волги и Медведицы. На р. Волге отложения третьей террасы встречаются лишь в виде отдельных разрозненных пятен, в большинстве случаев они сохранились в удаленных от реки частях террасы; боковая же часть поверхности террасы является эрозивной. Высота террасы над современным урезом р. Волги составляет 19-22 м, р. Медведицы - 16-18 м. Большая ширина террасы и характер ее отложений позволяют предполагать, что в ее формировании значительная роль принадлежит талым ледниковым водам московского ледника. Слагающие третью надпойменную террасу аллювиально-флювиогляциальные отложения везде залегают на московской морене и представлены песками разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, слабоглинистыми, редко слоистыми; в песках обычно содержится гравий и галька. Граница с подстилающими суглинками неровная, местами карманообразная. Мощность песков обычно не превышает 1 м, однако в отдельных случаях она возрастает до 4-5 м.

Для тяжелой фракции песков третьей надпойменной террасы характерно высокое содержание роговой обманки (34,6-49,4%), большое количество эпидота с цоизитом (13,3-20,7%) наибольшее количество по сравнению с другими горизонтами четвертичных отложений апатита - 4,5-6,5%. Содержание граната, циркона и турмалина колеблется в широких пределах.

Верхнечетвертичные отложения

Валдайский надгоризонт

Нижневалдайский горизонт

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a(2) или v₁). Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы прослеживаются на всем протяжении рек Волги и Медведицы. На других притоках Волги - Орше, Сози, Донховке, они развиты лишь в устьевых частях. Ширина второй надпойменной террасы на р. Волге достигает 4-5 км, на Медведице ширина ее обычно не превышает 2 км. Высота террасы колеблется в пределах 12-17 м. Терраса цокольная; в цоколе, как правило, залегают московская морена, реже межморенные днепровско-московские отложения и днепровская морена. Вторая терраса, по-видимому, имеет два уровня. Низкий, более глубоко врезанный уровень имеет высоту поверхности 12-14 м над урезом воды, а высоту цоколя 6-9 м. Высокий уровень достигает 15-17 м высоты, а цоколь его 12-14 м. Уступа между этими уровнями, как правило, не наблюдается. Поверхность второй террасы обычно неровная, дюнная; дюны достигают высоты 7-8 м; реже наблюдается ровная, заболоченная поверхность.

Аллювий второй надпойменной террасы мощностью от 1,5 до 6 м представлен почти исключительно песками. Пески кварцево-полевошпатовые, преимущественно мелко- и среднезернистые. Встречаются прослои крупнозернистых песков и гравия. Иногда в песках, особенно в их нижней части, встречаются галька и мелкие валуны. В отличие от других четвертичных отложений пески второй террасы содержат довольно большое количество граната (до 31,7%), а эпидот с цоизитом в большинстве случаев в небольшом количестве - в пределах первого десятка процентов. Значительно также содержание

роговой обманки - 40, I-60, 2%.

То обстоятельство, что аллювий второй террасы представлен исключительно песками, содержащими гравийные прослой, гальку и валуны, а также полное отсутствие в нем прослоев органического вещества, позволяет предположить, что образование ее происходило в послемиленинское, вероятнее всего в нижневалдайское время.

Озерно-аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (I, a(2) III v). Непосредственно за южной рамкой листа в Волгу справа впадает р. Шоша, которая в устьевой части пересекает обширную озерную котловину. Одна из озерных террас этой котловины, сопоставимая по высоте со II надпойменной террасой протягивается до берегов Вогги и развита на юге листа, южнее д. Городня. Поверхность террасы очень ровная, большая часть ее заболочена, на ней расположены крупнейшие торфяные залежи. По данным О.Н. Лаврович и др. (1965) отложения этой террасы прислоняются к флювиогляциальным отложениям времени отступления московского ледника, а отложения I надпойменной террасы врезаны в них. Подстилаются они московской мореной. В пределах территории листа отложения озерно-аллювиальной террасы представлены песками тонкозернистыми глинистыми, с единичными гравийными зернами и галькой в основании. Мощность их 0,3-2,5 м.

Средневалдайский - верхневалдайский горизонт. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a(1) III v_{2,3}). Первая надпойменная терраса развита на всех рек описываемой территории. На крупных реках - Волге и Медведице она прослеживается почти на всем их протяжении (за исключением участка долины р. Волги ниже д. Горки, где она затоплена водами Иванковского водохранилища). На мелких реках - Орше, Соши, Донховке и др. она наблюдается преимущественно в крупных излучинах. Высота террасы над урезом воды на Волге составляет 9-10 м, на Медведице - 6-8 м. На мелких притоках еще меньше - 3-5 м. Ширина ее от нескольких метров до 3 км. Первая надпойменная терраса во всю аккумулятивная. Мощность аллювия изменяется от 6 до 10 м на Медведице и от 10 до 15 м на Волге.

Отложения первой надпойменной террасы залегают на морене московского оледенения, межморенных днепровско-московских отложениях и морене днепровского оледенения. Аллювий первой террасы отличается большей пестротой состава, чем отложения второй и тре-

твей надпойменных террас. Представлен он песками, суглинками и глинами. Пески разнозернистые, преимущественно мелко- и среднезернистые, реже тонкозернистые, кварцево-полевошпатовые, глинистые, иногда слоистые, с гравием и галькой, располагающимися в основном прослоями и линзами. Суглинки мелко- и тонкопесчаные слоистые, иногда сильно песчаные до супеси, рыхлые. Глины серые и голубовато-серые пластичные, жирные, вязкие, тонкослоистые, переслаивающиеся с глиной темно-серой сильно песчаной. Мощность прослоев глин и суглинков достигает 1,6 м. Минеральный состав песков аналогичен составу песков второй надпойменной террасы.

В обнажении аллювия первой террасы на р. Орше близ д. Лукино были встречены оторфованные пески, спорово-пыльцевые спектры которых хорошо сопоставляются со спектрами второго верхнеплейстоценового межледниковья (В.П. Гричук, 1961 г.). Для них характерно очень большое содержание пылицы липы, среди которой присутствует пыльца *Tilia platyphylis*, при одновременно высоком содержании пылицы ели.

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения на водоразделах и на надпойменных террасах (pr III). Покровные образования широко развиты восточнее и южнее Горицкой гряды, на севере территории листа в районе Бежецких гряд и на юго-западе области Тверских гряд. Здесь они сплошным маломощным чехлом перекрывают все водоразделы, отсутствуя только на наиболее высоких отметках Тверских конечно-моренных гряд. Нет покровных образований и на аллювии первой и второй надпойменных террас. Залегают они на московской морене, на надморенных флювиогляциальных песках и аллювиально-флювиогляциальных отложениях третьей террасы. Иногда они перекрыты современными болотными отложениями. Мощность их обычно не превышает 1 м, максимальная мощность 1,5 м. Представлены покровные образования преимущественно песками ветло-бурными и светло-серыми тонкозернистыми до алевролита, чистыми, реже слабоглинистыми, слюдистыми, однородными. В песках, особенно в их нижней части, изредка встречаются суглинки светло-орые тонкопесчаные, лессовидные, слюдистые.

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (aIV). Современные аллювиальные отложения прослеживаются вдоль всех рек и ручьев. На крупных реках - Волге и Медведице, наблюдается два больше уровня пойменной террасы. Высокая пойма на Волге достигает 7-8 м над урезом воды, на Медведице - 5-6 м, на более мелких притоках около 2-3 м. Низкая пойма на Волге в пределах лист затоплена, на Медведице она имеет высоту 0,5-1 м, на Орше, Камке, Донховке и др. малых реках - 0,5-0,7 м. Высокая пойма обычно цокольная, низкая - аккумулятивная. Состав пойменного аллювия очень разнообразен. Представлен он песками, супесями, суглинками и глинами; нередко в них встречаются прослойки торфа. Пески преимущественно разнозернистые глинистые, плохо сортированные, с гравийными зернами и галькой. Супеси обычно мелко- и тонкопесчаные рыхлые. Суглинки серые пористые, неоднородные. Глины серые и голубовато-серые, тонкопесчаные, слоистые. Залегают пойменные аллювий на московской морене, иногда на межморенных отложениях днепровской морене. Нередки случаи, когда аллювий поймы вложен аллювий надпойменной террасы. В этих случаях они трудно отделяются друг от друга. Мощность пойменных отложений изменяется от 1-4 м в мелких реках до 6-10 м - на больших.

Б о л о т н ы е о б р а з о в а н и я (bIV). Болотные отложения развиты на территории листа очень широко. Наиболее крупные торфяные залежи - Оршинский Мох, Васильевский Мох, Озерско-Неплюевское, Мерловское занимают тысячи и десятки тысяч гектаров. Болотные массивы развиты обычно в бессточных или слабодренированных западинах, образовавшихся, по-видимому, сразу после отступления московского ледника. Поэтому не исключена возможность, что под мощной толщей современных болотных отложений присутствуют болотные образования микулинского межледниковья, отделить которые без специального опробования невозможно. Болотные отложения залегают на московской морене, на образованиях времени отступления московского ледника и на верхнечетвертичных озерных осадках. Представлены они обычно торфом. Иногда в торфе содержатся прослойки тонкозернистого песка. Под торфом местами залегают слои сапропеля. Мощность торфяных залежей достигает 12 м.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена на западном крыле Московской синеклизы. В ее геологическом строении принимают участие два резко различных комплекса пород: сильно дислоцированные породы кристаллического фундамента и перекрывающая их мощная слабо дислоцированная толща осадочного чехла.

Кристаллический фундамент на площади листа не вскрыт и о его структуре можно судить только по результатам геофизических работ и на основе интерполяции данных по глубоким скважинам, пробуренным на сопредельных территориях.

Площадь листа располагается в пределах широкой полосы гравиметрических минимумов, протягивающейся от г.Калинина в северо-восточном направлении. В этом же направлении прослеживается полоса отрицательных аномалий магнитного поля, территориально почти полностью совпадающая с полосой гравитационных минимумов. По В.Н.Троицкому и др., (1963Ф) и К.Ю.Волкову (1965Ф) эта зона отрицательных магнитных и гравитационных аномалий соответствует отрицательным формам рельефа кристаллического фундамента. По К.Ю.Волкову в пределы территории листа заходит юго-западная часть Угличско-Солигаличского прогиба. С северо-запада этот прогиб ограничен Рыбинско-Любимским валом, в пределы которого попадает северо-западная часть площади листа. Абсолютные отметки поверхности кристаллического фундамента изменяются от минус 1500 м на юго-западе территории листа до минус 1800 м на северо-востоке его.

Никакими данными о структуре глубоких горизонтов осадочного чехла для территории рассматриваемого листа авторы не располагают.

О характере залегания верхней части палеозойских отложений можно судить по схематической структурной карте, построенной по подошве глинистой пачки (воскресенской толщи) кревкинского гори-

зонта верхнего карбона (рис. 5). Карта схематична, так как построена по весьма ограниченному числу точек. Каменноугольные отложения полого и довольно равномерно погружаются с юго-запада на северо-восток с уклоном 2 м на 1 км. Абсолютные отметки подошвы глинистой пачки кревкинского горизонта изменяются от 60–65 м в юго-западной части площади листа до минус 60 и 65 м на северо-востоке его.

В юго-западной, относительно лучше разбуренной, части территории листа в структуре каменноугольных слоев наблюдается небольшой выступ с абсолютными отметками подошвы кревкинских глин до 65 м. С северо-северо-запада этот выступ ограничен неглубоким прогибом, который, возможно, продолжается и далее в северо-восточном направлении. Отсутствие фактического материала не позволяет судить об этом уверенно. Косвенным свидетельством этого является тот факт, что в юго-восточной части территории листа на продолжении этого понижения прослеживается хорошо выраженная в рельефе верхнепалеозойских известняков долина (см. рис. 2).

Татарский ярус перми и юрские отложения залегают на каменноугольных и нижнепермских известняках с небольшим угловым и значительным стратиграфическим несогласием. Татарские отложения приурочены к долинам в рельефе поверхности известняков, юрские отложения образуют на большей части территории маломощный покров и залегают почти горизонтально, облекая неровности доюрского рельефа.

Возможно, связью с тектоникой обусловлены и некоторые особенности современного рельефа. Так обращает на себя внимание кленообразный изгиб р. Волги на участке между д. Городня и г. Конаково. Древняя долина р. Волги имела, по-видимому, протяжение с запада на восток, вдоль прослеживающегося здесь понижения на уровне третьей надпойменной террасы. В дальнейшем, в верхнечетвертичное время, в связи с активизацией здесь движений положительного знака, река изменила направление своего течения, обойдя поднимающуюся зону с юга. В пользу высказанного предположения свидетельствует также тот факт, что здесь отмечается наименьшая для всей площади листа мощность четвертичных отложений (I0–I2) а также некоторое увеличение на этом участке высоты второй надпойменной террасы р. Волги.

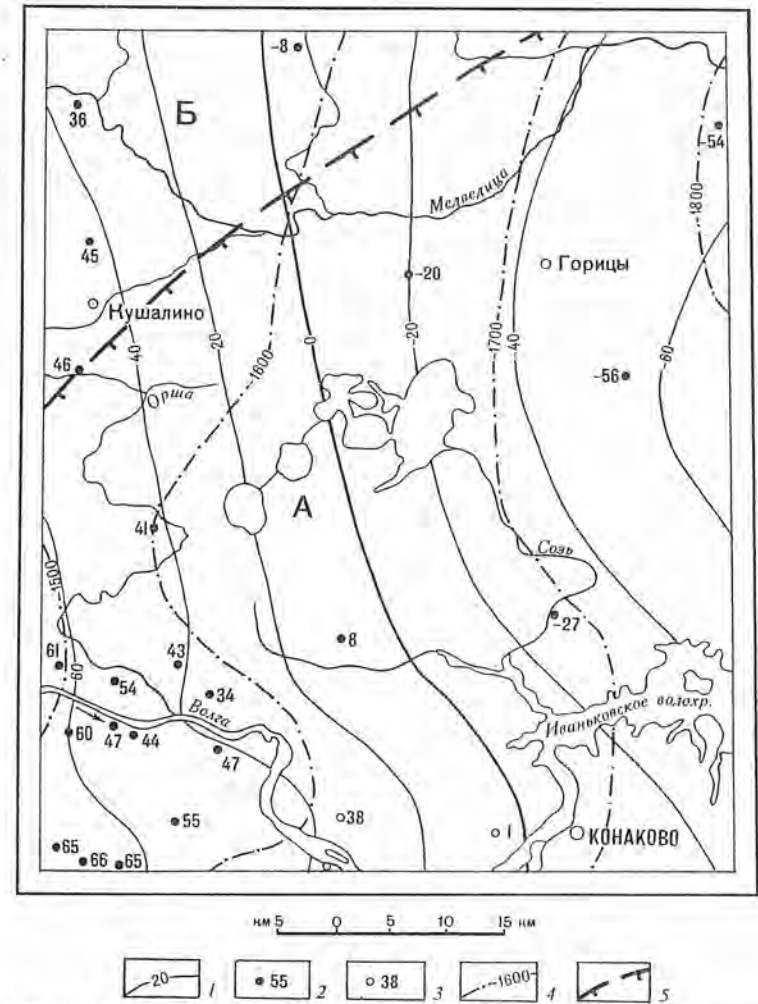


Рис. 5. Схематическая структурная карта по подошве кревкинских глин с элементами тектоники кристаллического фундамента

1- изогипсы подошвы кревкинских глин; 2- абсолютная отметка подошвы кревкинских глин по скважине; 3- то же, по пересечению; 4-5- элементы тектоники кристаллического фундамента (по Волкову, 1965 ф); 4- изогипсы поверхности кристаллического фундамента; 5- граница тектонических зон. А-Угличско-Солигаличский прогиб, Б-Рыбинско-Любимский вал

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Главная роль в формировании современного рельефа площади листа принадлежит аккумулятивной деятельности московского ледника и его талых вод. Территория листа в большей своей части представляет равнину; участки пересеченного холмистого рельефа развита только в районах конечно-моренных гряд. По генетическим и морфологическим признакам на площади листа выделяется несколько типов рельефа, краткое описание которых дается ниже.

Крупнохолмистый и крупногрядовой конечно-моренный рельеф московского оледенения распространен в основном в южной половине листа, в области Тверских конечно-моренных гряд. Максимальная абсолютная отметка 214 м. Ширина гряд в основании 4-5 км, протяженность до 10-12 км. Склоны крутые, вершины уплощенные. Иногда две или три гряды вытянуты параллельно друг другу и разделены широкими, часто заболоченными ложбинами, имеющими ширину 1,5 км. В настоящее время ложбины, как правило, освоены верховыми ручьями. В пределах моренных гряд иногда наблюдаются небольшие беспорядочно расположенные озера высотой 3-4 м. Расчлененность равнины слабая, современные эрозионные формы практически отсутствуют.

В отличие от других гряд, Тверская гряда, по-видимому, образована своим происхождением главным образом ледниковой аккумуляцией днепровского ледника, вследствие этого продвижение московского ледника в этой области было затруднено и мощность московских моренных отложений здесь также несколько увеличена.

Средне- и мелкохолмистый конечно-моренный рельеф московского оледенения распространен в основном на севере и востоке описываемого района, в области Горицкой гряды и Бежецких конечно-моренных образований.

Горицкая гряда имеет ширину 2-5 км и протягивается почти на 50 км. Абсолютные отметки ее поверхности 160-180 м. Гряда имеет плоскую поверхность, разделенную неглубокими седловинами. Более расчлененный характер имеют склоны гряды, на которых иногда наблюдаются глубоко врезы древние балки с относительно крутыми склонами.

Бежецкие конечно-моренные образования представляют собой моренную возвышенность с абсолютными отметками 160-185 м. На общем фоне повышенных отметок часто наблюдаются отдельные холмы высотой 5-10 м и шириной от 50-100 м до 2 км. Встречаются озера и реже камовые холмы. Озовые гряды имеют высоту 4-5 м и протяженность 0,1-0,4 км, при ширине 50-70 м. Камы округлой и овальной формы высотой до 10 м. Склоны крутые - до 20°. Межхолмные понижения имеют пологие склоны и уплощенные днища. Ширина их до 2 км. Расчлененность в пределах конечно-моренных гряд этого типа слабая. Молодые эрозионные формы отсутствуют.

Пологоволнистая и пологохолмистая моренная равнина московского оледенения выделяется в районе Тверской гряды; на востоке листа, у южного окончания Горицкой гряды и на левом берегу Волги в районе д. Нестерово. Грядовой рельеф здесь постепенно понижается, вылаживается и переходит в равнину с абсолютными отметками 140-150 м. Характерный облик равнине придают многочисленные холмы величиной 0,1-0,5 км. Холмы имеют расплывчатые очертания, высота их обычно не превышает 3 м. Межхолмные понижения плоские, иногда заболоченные, некоторые из них освоены ручьями.

Плоская и пологоволнистая флювиогляциальная равнина времени отступления московского ледника занимает почти все междуречье Волги и Медведицы, кроме того, небольшими участками она присутствует также на правобережье Волги и левобережье Медведицы. Абсолютные отметки этой поверхности колеблются от 140 до 160 м. В пределах этих высот флювиогляциальные отложения располагаются на двух уровнях, соответствующих двум этапам отступления московского ледника. Иногда эти уровни достаточно четко отделяются друг от друга пологим растянутым уступом. В большинстве случаев они постепенно, без заметного перегиба, переходят один в другой. Верхний уровень, связанный с наиболее ранними этапами

отступления ледника, имеет абсолютные отметки поверхности 150-160 м. Рельеф его поверхности почти не отличается от рельефа ренной равнины. Такие же невысокие округлые всхолмления чередуются с плоскими впадинами. Высота холмов обычно не превышает 3 м, редко возрастая до 5 м. Этот уровень сформировался, видимо, в начальный период таяния ледника, когда эрозийная деятельность ледниковых потоков была еще слабой и не уничтожила полностью холмисто-моренного ландшафта.

В более поздние этапы отступления московского ледника разработана задровая равнина на более низком уровне, расположенная на абсолютных отметках 140-150 м. В отличие от вышележащего уровня, водноледниковые отложения в большей степени сnivelированы здесь первичный моренный рельеф. Над пологоволнистой поверхностью равнины лишь изредка выступают отдельные холмы и крупные озовые гряды. Холмы небольшие, высотой до 3 м со слабыми склонами. Озовые гряды имеют высоту до 6 м и протяженность до 3,5 км. Ширина гряд достигает 75-100 м. На значительной площади листа этот задровый уровень покрыт огромными торфяными болотами. Гидрографическая сеть развита слабо и врезана неглубоко.

Аллювиально-флювиогляциальная равнина (третья надпойменная терраса) прослеживается почти на всем протяжении р. Волги и р. Медведицы в виде значительных по ширине полос. Вдоль р. Волги аккумулятивная аллювиально-флювиогляциальная поверхность часто замещается соответствующими ей по высоте эрозийными поверхностями. Перегиб от этой террасы к вышеописанной задровой равнине пологий, растянутый. Ширина аллювиально-флювиогляциальной террасы достигает 8-10 км. Высота над современным урезом воды на Волге и 16-18 м на Медведице. Терраса была образована, по-видимому, водноледниковыми потоками в наиболее поздние этапы отступления московского ледника, когда эти потоки уже были сконцентрированы в долинах, впоследствии унаследованных современными реками.

Долины рек Волги и Медведицы имеют по три надпойменных террасы. Остальные реки более молодые и обычно имеют лишь первую надпойменную террасу, вторая терраса появляется только в их устьевых частях. А такие реки как Пудица, Мал.Созь, Рудомошь имеют только хорошо разработанную пойму.

Вторая надпойменная терраса, развитая на Волге и Медведице также в устьевых частях рек Орши, Каменки, Городни, всюду характеризуется отчетливо выраженными прирусловыми валами высотой до 1,5-2 м. Пойменная терраса развита на всех реках и ручьях района. Ширина поймы от нескольких метров до 2 км. Высота ее на Волге до 7-8 м, на Медведице до 5-6 м, на Орше около 3 м. На Медведице наблюдается два уровня поймы - высокий - около 6 м и низкий - 0,5-1,5 м. На Волге низкий уровень поймы затоплен. Высокий уровень поймы, как правило, цокольный, низкий - аккумулятивный. Поверхность поймы обычно плоская, кочковатая, заболоченная, поросшая влаголюбивой растительностью. На ее поверхности часто отме-

чаются старичные русла. Иногда наблюдаются эрозионные останцы первой надпойменной террасы и прирусловые валы.

Процессы глубинной эрозии в настоящее время на территории листа почти не проявляются. С ними связаны только образование уступа поймы и незначительные врезы ручьев в древних балках. Многочисленные овраги приурочены в основном к долине р. Волги.

С боковой эрозией связано подмывание коренных склонов и террас в крупных реках.

Вдоль берега Волги на отдельных участках развиты оползни, связанные в основном с местами выхода межморенных водоносных слоев (д. Горохово, с. Городня). Амплитуда смещения при оползании достигает 10 м.

На поверхности надпойменных террас под действием эоловых процессов формируются дюны. Обычно это сравнительно небольшие (2-3 м) песчаные бугры, как правило, закрепленные растительностью.

В пределах флювиогляциальных равнин определенную роль в нивелировке поверхности играют сильно развитые процессы заболачивания и торфообразования.

Современный рельеф рассматриваемой территории формировался под влиянием тектоники, эрозионной деятельности и ледниковой аккумуляции, причем главная роль безусловно принадлежит аккумулятивной деятельности московского ледника и его талых вод.

К началу четвертичного периода рельеф уже представлял собой поверхность, расчлененную довольно сложной и глубокой речной сетью. Эту древнюю эрозионную поверхность по меньшей мере трижды покрывал ледник. Влияние окского оледенения на доледниковый рельеф выявить невозможно, так как окская морена на территории листа не была встречена. Значительная нивелировка рельефа произошла в днепровское время, когда древние долины были полностью вымыты моренными отложениями. Вместе с тем были созданы новые пологие формы рельефа, как например, возвышения на месте современной Тверской гряды. Основные черты современного рельефа, по-видимому, были сформированы в раннюю стадию московского оледенения. Именно в это время возникли Бежецкие конечно-моренные образования и Горицкая гряда. Вторая стадия московского ледника, вероятно, почти не создавала своих сколько-нибудь значительных форм. Ее отложения лишь облекают существовавшие ко времени ее наступления неровности рельефа. В период отступления московского ледника сформировались зандровые равнины, а в конце московского

времени, в наиболее поздние этапы отступления ледника закладывается современная речная сеть и образуется третья надпойменная терраса. Интересно, что долина р. Медведицы на значительном участке в восточной половине площади листа полностью повторяет направление древней эрозионной долины (см. рис. 2), что позволяет говорить о некоторой унаследованности современными долинами древней эрозионной сети. В верхнечетвертичное время в долинах рек формируется вторая и первая надпойменные террасы, причем в районе д. Лисицы р. Волга изменила направление своего течения в среднечетвертичное время и круто свернула на юг, образуя крутой изгиб, что, по-видимому, связано с неотектоническими движениями.

В голоценовое время происходит образование нескольких уровней пойменной террасы. Современные физико-геологические явления существенного влияния на преобразование рельефа не оказывают.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Все известные на территории листа полезные ископаемые связаны с четвертичными образованиями. Четвертичные породы залегают на большой глубине, в связи с чем изучены в отношении нахождения в них полезных ископаемых недостаточно. На рассматриваемой площади известны торф, строительные и формовочные пески, галька и гравий, сырье для производства кирпича и керамзита, а также известковые туфы и минеральные краски. Все месторождения показаны на геологической карте четвертичных отложений.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

В пределах территории известно 137 разведанных месторождений торфа с общими запасами 2,3 млрд. м³ (Торфяной фонд РСФСР, Калининская область, 1951). Размеры разведанных месторождений колеблются от нескольких га до десятков тысяч га. Самое крупное из них - Оршинский Мох (42) занимает площадь 46 789 га, более тысячи га занимают торфяные месторождения: Васильевский Мох (52), Оршинский Мох (41), Галицкий Мох (98), Климушинское (66), Озерцо-Неплюевское (Лодкинское) (88), Быковское (31). Запасы торфа также колеблются в очень широких пределах. Крупнейшими по запасам месторождениями являются: Оршинский Мох (42) - 1 966 852 м³ и Озерцо-Неплюевское (Лодкинское) - 1 811 633 тыс. м³. На карту вынесено 40 месторождений торфа с запасами более 500 тыс. м³. Мощность торфяных залежей различна: максимальная - 12 м (на Климушинском месторождении), средняя - около 2,5 м.

В пределах листа имеются месторождения трех типов - верхового, переходного и низинного. По суммарной площади и запасам преобладают месторождения верхового и переходного типов, хотя количеству - месторождений низинного типа значительно больше.

Для месторождений верхового типа степень разложения торфа очень высока, что обеспечивает его высокое качество. Средняя лотворная способность абсолютно сухого вещества для месторождений верхового типа составляет 5267 кал., для низинного - 4983 кал., а зольность равна 4,9% для верхового и 13,3% для низинного типа. Основными потребителями торфа являются Министерство электростроительной промышленности СССР и предприятия легкой промышленности. Процессы добычи торфа на крупных месторождениях почти полностью механизированы. Торф ряда мелких месторождений разрабатывается колхозами для удобрения и частично для топлива. По данным спектральных анализов для 70% проб торфа отмечается повышенное (в 2,5-3,5 и более

раз больше кларкового) содержание фосфора, кобальта, меди, серебра, молибдена, свинца и некоторых других элементов.

Опробование торфа на содержание в нем германия, проведенное в процессе геологической съемки, положительных результатов не дало.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Туф известковый

На рассматриваемой территории известно два месторождения известковых туфов (21, 29), очень незначительные по площади и запасам. Более крупное из них - Сошниковское (21) занимает площадь 1,17 га, запасы его по категории А₂ составляют 7 254 м³, по категории В - 4 849 м³. Туфы хемогенного происхождения и связаны с выходом грунтовых вод. Химический состав их неоднороден, содержание СаСО₃ обычно колеблется от 60 до 65%. Туф используется в сельском хозяйстве для известкования почв. Новых месторождений известковых туфов в процессе геологической съемки не выявлено.

Глины кирпичные

В пределах территории листа известно 3 месторождения кирпичных суглинков и глин: Перемеркинское (69), Власьевское (72) и Эммаусское (77), связанные с водноледниковыми отложениями. Полезная толща месторождений Власьевского и Эммаусского представлена суглинками с содержанием глинистых частиц в количестве от 7 до 23% и песчаных - от 5 до 60%; полезная толща Перемеркинского месторождения представлена жирными тонкослоистыми глинами, с редким гравием и галькой. Мощность полезной толщи в среднем равна 1-4 м.

Мощность вскрыши, представленной почвенно-растительным слоем, а также аллювиальными песками и супесями, изменяется от 0,3 до 4,1 м. Подстилается полезная толща повсеместно моренной. Испытания показали пригодность суглинков и глин для производства строительного кирпича марки "75" и "100" по ГОСТу 530-41. Глины Перемышлянского месторождения пригодны кроме того для производства черепицы в условиях добавки отощающих материалов в виде кварцевого песка (15 до 20%). Грунтовые воды в полезной толще распространены вертикально ("верховодка") и легко дренируются в р. Волгу. Общие запасы кирпичных суглинков и глин, подсчитанные по категории А₂, составляют 747 тыс. м³, а запасы самого крупного из месторождений Перемышлянского - составляют 344 тыс. м³. Месторождение это эксплуатируется заводом "Пионер" для производства черепицы. На Власьевском и Эммаусском месторождениях в суглинках обнаружены известковые включения ("дутики"), поэтому эксплуатация их местными колхозами и совхозами прекращена.

Глины для производства керамзита

Конаковской партией в процессе геологической съемки, а также другими авторами (Медведев, 1966) проводилось опробование водноледниковых безвалунных суглинков и глин с целью использования их в качестве сырья для производства керамзита. Опробование проводилось в основном вдоль западной границы территории листа. Полезная толща мощностью 0,7-3 м залегает, как правило, непосредственно под почвенным слоем; в отдельных случаях мощность вскрыши достигает 0,7-1,1 м. Площадь распространения полезной толща значительна и обычно не обводнена.

Исследования показали, что суглинки и глины вспучиваются только с введением в шихту 1,5% солярового масла. По содержанию фракции более 0,5 мм они относятся к засоренному сырью, а по содержанию фракции менее 0,1 мм - к грубодисперсному и дисперсному песчаному сырью. Состав песчаной фракции состоит из частиц различных размеров. Содержание пылеватых фракций колеблется от 6,4 до 15,8%. Глины имеют среднюю степень пластичности. Недостатком их является узкий интервал обжига. Из подобного сырья можно получить лишь керам-

зический гравий тяжелых марок: от "250" до "600". Так как суглинки и глины на опробованных участках отличаются низким качеством и не могут быть рекомендованы к постановке разведочных работ, на карте эти участки не нанесены.

Галька и гравий

На территории листа известно 11 разведанных песчано-гравийных месторождений, приуроченных к водноледниковым отложениям и реже к аллювию Волги.

Для месторождений, связанных с водноледниковыми отложениями, характерна малая мощность вскрыши, представленной чаще всего почвами; мощность полезной толща изменяется от 1-2 до 9-10 м. По своим качествам валунно-галечниковый материал может быть использован для строительства дорог и в обычном бетоне. Гравий иногда содержит повышенное содержание зерен слабых пород и сланцев (Гнездиловское месторождение, 2) и в этом случае может быть рекомендован лишь для строительства не ответственных типов дорог и сооружений. Пески-отсевы могут быть использованы для кладочных и штукатурных растворов, но только частично, безгравийные пески для строительных целей не пригодны. Размеры месторождений этого типа различны. Месторождения, приуроченные к единичным овам и камням (27, 43, 59), как правило, невелики и их запасы не превышают 10 тыс. м³. Более перспективны месторождения, приуроченные к конечно-моренным грядам: Тверской, Горицкой и отрогам Бежецкой. Наиболее крупным месторождением этого типа является Гнездиловское (2), расположенное в пределах отрогов Бежецкой гряды. Полезная толща, представленная разнородными песками с гравием, галькой и валунами, залегает непосредственно под почвами, мощность вскрыши не превышает 0,74 м. Мощность полезной толща изменяется от 4,3 до 9,5 м, соотношение вскрыши и полезной толща 1:9. Площадь участка 10,5 га, полезная толща обводнена с глубины 8 м, запасы полезного ископаемого подсчитаны выше уровня грунтовых вод (по категории В) и равны 260 тыс. м³, из них гравия - 84 тыс. м³ и песко-отсева - 176 тыс. м³.

Месторождения второго генетического типа распространены в

пределах территории листа менее широко. Наиболее значительные из них: Перемеркинское (71) и Семеновское (76) приурочены к аллювию р. Волги. Для них характерна малая мощность вскрыши (до 1,7 м), представленной чаще всего почвенно-растительным слоем. Средняя мощность песчано-гравийной толщи (с содержанием гравия в песке от 9 до 60%) в Перемеркинском месторождении равна 3,5 м, в Семеновском - 5,4 м, соотношение вскрыши и полезной толщи равны соответственно: 1:9 и 1:4,4. Средневзвешенное содержание гравия 17-18%. В составе гравия преобладают мелкие фракции (3-5 мм - 55%, 5-10 мм - до 28%, 10-20 мм - до 17%, 20-40 мм - до 3%). Содержание глинистых и пылеватых частиц от 0,8 до 2,4%. Петрографический состав гравия характеризуется преобладанием известняков, доломитов, кремнистых пород и песчаников (56%), гранитов и других изверженных пород - 32%, кварцитов - 12%. Гравий по ГОСТу 8736-58 пригоден для строительных работ и обычного бетона. Пески отсевы могут применяться для кладочных и штукатурных растворов. Грунтовые воды залегают на глубине 0,7-9,0 м. Площадь месторождений 150-160 га. Запасы полезного ископаемого, подсчитанные по категории В+С_I, равны для Перемеркинского месторождения 5 200 тыс.м³, из них гравия - 930 тыс.м³, для Семеновского месторождения 29 500 тыс.м³, из них гравия - 5 000 тыс.м³.

Песок строительный

Все известные на рассматриваемой территории месторождения строительных песков приурочены к отложениям двух генетических типов: водноледниковым и аллювиальным.

Месторождения песков водноледникового происхождения сосредоточены в основном в южной половине территории листа, в пределах Тверской конечно-моренной гряды. Всего на площади листа известно более 20 месторождений этого типа. Площади их невелики и колеблются от нескольких га до 85 га. Мощность полезной толщи изменяется от 2 до 27 м, вскрыша представлена почвенным слоем и, как правило, не превышает 0,2 м, достигая лишь на некоторых месторождениях 0,9-1,0 м. Подстилающими породами всюду являются моренные суглинки. Полезная толща представлена песками разномерными

слабоглинистыми, с включением гравия (до 3-5%), встречаются прослой с повышенным содержанием гравия (до 35-54%); гравий плохо окатан. Месторождения этого типа в настоящее время используются только для местного строительства. Самым крупным из них является Губинское (80). Площадь его 85 га. Мощность полезной толщи в среднем 2,2-3,9, иногда до 7,3 м. Запасы его, подсчитанные по категории А₂, составляли 912 тыс.м³; в настоящее время месторождение в значительной мере выбрано.

В процессе геологической съемки Конаковской партией было проведено опробование песчаных пород водноледникового генезиса в пределах Тверской и отрогов Бежецкой гряд с целью определения их пригодности для строительных работ. Пески оказались пригодными только для кладочных и штукатурных растворов. Было выявлено несколько месторождений этого генетического типа: Новая (5), Прудово (7), Баскаки (9), ст. Чуприяновка (83).

Полезная толща этих месторождений залегает непосредственно под почвой, мощность ее изменяется от 4 (Новая и Прудово) до 27 м (ст. Чуприяновка). Полезная толща представлена песками, которые по ГОСТу 8736-62 относятся к группе мелких и очень мелких, с модулем крупности 1,5-1,7; глинистые и пылеватые частицы составляют от 2,7 до 4,4%, по содержанию органических примесей пробы значительно светлее эталона и бесцветные. В песках месторождения 83 содержится гравий в количестве 2,4%. Результаты химического анализа показали, что пески почти целиком состоят из кремнезема (95,6%), окислы Al, Fe, Ca и Mg составляют в сумме 2,42%. Полезная толща не обводнена; площадь распространения ее на месторождениях 5 и 7 - значительна, на месторождении 83 ориентировочно равна 0,5 км².

Месторождения аллювиального генезиса приурочены в основном к долине р. Волги. Всего на территории листа известно около 20 месторождений этого типа. Площади их колеблются от 13 до 400 га. Мощность полезной толщи изменяется от 2 до 10 м, мощность вскрыши обычно 0,3, изредка достигает 1,7 м. Полезная толща представлена песками мелко- и среднезернистыми с прослоями гравия, петрографический состав зерен очень разнообразен. Полезная толща, как правило, подстилается мореной, часто обводнена. Пески и гравий аллювиального генезиса пригодны для бетона, штукатурных и кладочных растворов. Самым крупным месторождением этого типа является Семеновское (75), средняя мощность его полезной толщи равна 5,4 м, мощность вскрыши - 1,66 м. Запасы полезного ископаемого составляют 29 500 тыс.м³, из них гравия 5 000 тыс.м³.

Проведенные Конаковской партией исследования аллювиальных песков в долинах рек Медведицы и Волги показали их пригодность для кладочных и штукатурных растворов и частично для строительства автодорог. Было выявлено несколько месторождений (12, 22, 25, 55 и др.), общим для всех является отсутствие вскрыши и оольшая мощность полезной толщи (13-15 м); отрицательным фактором - обводненность полезной толщи с глубины 2-3 м, однако в большинстве случаев месторождения могут быть легко дренированы в реки Волги и Медведицу и их притоки. Полезная толща представлена песками, которые по ГОСТ'у 3736-58 относятся к группе мелких и очень мелких, с включениями гравия (до 5,4%); модуль крупности 1,7-1,9, содержание глинистых и пылеватых частиц от 0,8 до 2,8%, по содержанию органических примесей все пробы значительно светлее лона.

Результаты химического анализа показали, что аллювиальные пески состоят в основном из кремнезема (90%), окислы Al, Fe, Ca и Mg составляют в сумме 4%.

Песок формовочный

В процессе геологической съемки Конаковской партией было проведено опробование песков различного генезиса для решения вопроса о возможности их использования в качестве формовочных.

Опробование водноледниковых образований озово-камового характера показало, что многие из них отвечают маркам ТО2А, ТО315А, ТО2Б, ТО1Б и в одном случае - ПО16А. Положительным фактором месторождений этого генетического типа является отсутствие или незначительная (до 0,7 м) мощность вскрыши, представленной моренными суглинками. Полезная толща сложена песками разноразмерными при преобладании средне- и мелкозернистых, с газопроницаемостью от 147 до 285. Мощность ее от 2 до 20 м. Отрицательным фактором является то, что площадь месторождений ограничена размерами озов и камов, которые, как правило, невелики (от нескольких десятков метров до километра по протяженности). Кроме того литологический состав пород, слагающих камы и озы, характеризуется неустойчивостью и частой примесью грубого (валунного-

лечного) материала. Примером месторождения такого типа может служить месторождение Застолбье (14), ориентировочная площадь его около 5 га. Полезная толща залегает непосредственно под почвенным слоем, представлена песками преимущественно мелкозернистыми. Глинистая составляющая равна 8,6-10,4%, газопроницаемость 186, предел прочности при сжатии 0,58 кг/см². Вскрытая мощность полезной толщи 24 м, пески обводнены с глубины 3 м.

Опробование аллювия рек Волги и Медведицы показало, что в их составе встречаются пески, пригодные как формовочные с марками 4КО4Б, 4КРКБ, 4КО315Б, 4КО2А, 4КО16Б, ТО1Б, ТО315Б. Положительным фактором месторождений этого генетического типа является отсутствие вскрышных пород и сравнительно большая мощность полезной толщи (13-15 м); однако низкое качество песков, неоднородность их литологического состава и сильная обводненность с глубины 2-3 м не позволяет считать их перспективными для постановки разведочных работ.

Опробование флювиогляциальных песков показало их низкое качество (марка 4КО2А), что в сочетании с небольшой мощностью полезной толщи (до 4 м) также не позволяет рекомендовать их для постановки разведочных работ.

Минеральные краски

На территории листа разведано 4 мелких месторождения минеральных красок (56, 60, 63, 78). Все они приурочены к современным болотным отложениям и представляют собой небольшие участки скопления гидроокислов железа мощностью 0,2-0,3 м. Залегают непосредственно под почвенным слоем, подстилаются торфами и моренными суглинками. Площадь полезной толщи изменяется от 0,45 до 2,0 га. Запасы невелики, в сумме составляют 6 964 т. Краски пригодны для получения охры марки "В" и мумии марки "светлая", но из-за незначительных размеров месторождения не эксплуатируются и промышленного значения не имеют. Перспективы обнаружения месторождений минеральных красок более значительных размеров и более высокого качества невелики.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Перспективы обнаружения на территории крупных месторождений весьма ограничены. Известняки каменноугольной толщи залегают на большой глубине и использоваться быть не могут. Пласты углей, содержащиеся в карбоне, залегают на глубине более 300 м (Редкино) и по качеству и своей малой мощности практического интереса не представляют.

О перспективах нефтегазоносности территории листа ничего определенного сказать нельзя, так как в пределах его площади глубоких опорных скважин нет и специальных исследований почти не проводилось. По данным глубоких скважин в Редкино и Рыбинске в ордовикских, нижнекембрийских и девонских отложениях обнаружены повышенные содержания углеводородов (до 25%). Все это указывает на перспективы нахождения нефти и газа в ордовикских, нижнекембрийских и девонских отложениях при наличии определенных структурных условий. По данным специальной работы, оценивающей перспективы нефтегазоносности западной части Московской синеклизы (Волков, 1965Ф), для Угличско-Солигаличского прогиба, к юго-западной окраине которого приурочена территория листа, перспективными в отношении нефтегазоносности являются локальные поднятия, расположенные в пределах прогиба. Вследствие слабой изученности литонической структуры листа сделать определенные выводы о наличии локальных поднятий на его территории не представляется возможным.

Работами Конаковской партии выявлены повышенные содержания радиоактивных элементов в татарских отложениях. Содержание урана составляет от $1,3 \cdot 10^{-5}$ до $5,2 \cdot 10^{-5}\%$. Генетически выявленные аномалии сопоставляются с известными Кашинской и Кимрской группами радиоактивных аномалий, но в пределах территории они имеют локальное распространение.

Известковые туфы образуют мелкие разрозненные месторождения, разрабатываемые колхозами и совхозами для известкования почв. Имеются перспективы нахождения подобных месторождений, но большого практического значения они не могут иметь из-за малых раз-

Торфяные залежи занимают в пределах листа значительные площади, особенно в центральной его части. Запасы их хорошо изучены и необходимости в их увеличении практически нет, так как из 137 учтенных Торфяным фондом Калининской области месторождений эксплуатировались или эксплуатируются в настоящее время только 9.

Запасы строительных песков и гравия могут быть увеличены. Наиболее перспективными в этом отношении являются водноледниковые отложения, особенно в пределах Тверской, Горьковской и отрогов Бежецкой конечно-моренных гряд.

Для поисков и разведки формовочных песков могут быть рекомендованы водноледниковые образования типа озоев и камов, но низкое качество сырья и ограниченные размеры месторождений этого типа делают поиски малоперспективными.

Сырье для производства кирпича приурочено в основном к безвалунным суглинкам и глинам водноледникового происхождения. Количество месторождений может быть увеличено, однако в настоящее время область не испытывает потребности в кирпичных глинах.

Поиски сырья для керамзита в пределах территории малоперспективны, так как безвалунные суглинки и глины водноледникового происхождения дают керамзит низкого качества (марки от 250 до 600) и требуют добавления 1,5% солярового масла. Покровные суглинки в пределах территории развиты слабо и имеют малые мощности.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемый лист расположен в центральной части Московского артезианского бассейна. Формирование подземных вод территории определяется следующими особенностями:

1) структурным положением на западном крыле Московской си-

неклизы, определяющим общее погружение дочетвертичных пород приуроченных к ним водоносных горизонтов в восточном направлении с амплитудой около 2 м на километр, и переход водоносных горизонтов из областей питания с активным водообменом в области погружения с несколько замедленным водообменом;

2) географическим положением в зоне умеренного влажного климата с преобладанием осадков над испарением, создающим благоприятные условия для возможного питания подземных вод атмосферными водами;

3) резкой фациальной изменчивостью четвертичных отложений определяющей незакономерное изменение их фильтрационных свойств наличием в разрезе относительно водоупорных пород, разделяющих водоносные толщи, и песчаных "окон", способствующих взаимосвязи горизонтов;

4) небольшой глубиной вреза современной эрозионной сети всегда прорезающей водоупорные толщи, что определяет напорность вод даже четвертичных водоносных горизонтов и затрудняет дренирование их: в эрозионных врезках мелких рек территории вскрыты только московская морена, в долине р. Волги – днепроvская;

5) наличием древних эрозионных долин – предтатарских, д келловейских и более молодых, в пределах которых происходит взаимосвязь вод четвертичных и каменноугольных отложений и частичное дренирование последних;

6) наличием выдержанных водоупоров в каменноугольных отложениях, разделяющих обособленные водоносные горизонты с самостоятельным гидравлическим и гидрохимическим режимом;

7) наличием вторичнозагипсованных каменноугольных пород обуславливающих широкое развитие сульфатных вод.

Эти факторы способствуют образованию в толще четвертичных отложений комплекса сложно взаимосвязанных водоносных горизонтов с грунтовыми и слабонапорными водами гидрокарбонатного типа. В толще каменноугольных отложений формируются самостоятельные водоносные горизонты с артезианскими водами, состав которых закономерно изменяется от пресных гидрокарбонатных на западе до минерализованных сульфатных на востоке.

Изученность гидрогеологического разреза ограничивается верхней частью янополянского горизонта, более глубокозалегающие водоносные горизонты – в отложениях палеозоя, протерозоя и др. не изучались и в настоящей записке не рассматриваются.

В пределах изученной части гидрогеологического разреза на территории листа выделены следующие водоносные горизонты, воды спорадического распространения и водоупоры: воды современных болотных образований, современный аллювиальный водоносный горизонт, верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт, московский флювиогляциальный водоносный подгоризонт валдайско-московского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта, воды спорадического распространения в московской морене, московский интргляциальный водоносный горизонт, московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт, днепровский водоупор, днепровско-окский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт, кимеридж-келловейский водоупор, татарский водоупор, ассельско-клязьминский водоносный горизонт, шелковский водоупор, касимовский водоносный горизонт, кревьякинский водоупор, мячковско-подольский водоносный горизонт, каширский водоносный горизонт, верейский водоупор, протвинский водоносный горизонт, стешевский водоупор, тарусско-окский водоносный горизонт и янополянский водоносный горизонт.

Воды современных болотных образований (hQ_{IV})

Приурочены к торфяным болотам, широко развитым в пределах территории, причем площадь самого крупного из них – Оршинского Мха превышает 600 кв. км. Воды заключены в торфах разной степени разложения, местами с прослойками тонкозернистых песков. Преобладающая мощность обводненных торфяников 3–5, участками достигает 9–12 м. Питание их происходит в основном за счет атмосферных осадков, болотные массивы с грунтовым типом питания имеют резко подчиненное распространение. Естественное дренирование торфяников осуществляется реками, осушение торфоразработок производится горизонтальными дренами. В естественном состоянии торфяники обводнены практически с поверхности. Максимальные дебиты, полученные при откачках из шурфов (Демина, 1958Ф), не превышают 0,1 л/сек при понижениях уровня до 2 м.

Воды болотных образований обычно мутные, буроватого цвета, с болотным запахом, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с ми-

нерализацией до 0,5 г/л, часто с большим содержанием железа (до 14,8 мг/л) и очень высокой окисляемостью.

Воды торфяников представляют значительную помеху при разра-
ботке месторождений торфа (на карте показаны цветным контуром).

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV})

Распространен в пределах пойменных террас рек Волги, Медведицы, Орши, Сози и их притоков; в долине р. Волги, восточнее д. Новое Мелково, горизонт находится в зоне затопления водами Иваньковского водохранилища. Водовмещающие породы представлены супесями, песками, преимущественно мелкозернистыми, плохо отсортированными, часто глинистыми, содержащими единичные гравийные зерна и мелкую гальку, с прослоями суглинков, глин и торфов. Пески обычно рыхлые или слабоуплотненные, с действующим диаметром менее 0,1 мм и коэффициентом неоднородности около 5; коэффициент фильтрации мелких песков редко превышает 1 м/сутки. Мощность водоносного горизонта в долинах рек Волги и Медведицы достигает 8-10 м, на малых реках она составляет всего 2-3 м. Вдлержанных водоупоров горизонт не имеет. На большей площади его распространения нижним, относительным, водоупором служат валуны суглинки московской морены. В долине р. Волги, близ западной раки листа и в районе деревень Судимирка - Городня, в подошве горизонта залегают водоупорные суглинки днепровской морены. В террасированных долинах Медведицы, Волги, Орши и Сози в подошве водоносного горизонта часто залегают аллювиальные пески первой надпойменной террасы, с водами которых горизонт образует единый водоносный комплекс. Горизонт безнапорный. Преобладающая глубина залегания воды в меженный период составляет 0,5-1,5, максимальная - до 3,5 м. Дебит скважины, вскрывшей водоносный горизонт в долине р. Волги, составил 0,21 и 0,27 л/сек при соответствующих понижениях 1,95 и 2,81 м. На прилегающей с юга территории дебиты колодцев редко превышают 0,1 л/сек.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, притока поверхностных вод рек и ру-

чьев в период паводков и дренирования почти всех четвертичных водоносных горизонтов. В долине р. Волги, сток которой зарегулирован Иваньковской плотиной, уровенный режим горизонта относительно постоянный, в долинах малых рек сезонные колебания уровня составляют 2-4 м.

Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниево-сульфатные, с минерализацией до 0,6 г/л и общей жесткостью 4,5-9 мг-экв/л. На участках, где водоносный горизонт дренирует современные торфяники, часто отмечается повышенное содержание железа (до 5 мг/л) и высокая окисляемость (до 20 мгO₂/л).

Вследствие периодической затопляемости пойменных террас паводковыми водами и часто неудовлетворительным качеством воды, горизонт для целей водоснабжения практически непригоден.

Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III})

Приурочен к первой и второй надпойменным террасам и широко распространен в долинах рек Волги и Медведицы, где прослеживается в виде вытянутых вдоль русел полос шириной до 5 км на р. Волге и до 2 км на р. Медведице. В долине р. Волги, к востоку от д. Горки, горизонт развит в зоне затопленной водами Иваньковского водохранилища. В долинах более мелких рек - Орши, Сози он прослеживается только в крупных излучинах, на разобоченных участках площадью до 1 кв. км.

Водовмещающие породы представлены аллювиальными, а на юге территории в междуречье Волги и Шоши - озерными и озерно-аллювиальными песками, преимущественно мелко- и среднезернистыми, с редкими прослоями и линзами суглинков и глин. Действующие диаметры мелкозернистых песков изменяются от 0,02 до 0,05 мм при коэффициенте неоднородности 4-5; среднезернистые пески, как правило, характеризуются несколько большей однородностью; действующие диаметры их составляют 0,1-0,2 мм при коэффициенте неоднородности 2-5. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород изменяются в очень широких пределах. Минимальные значения, составляющие всего 0,1-1,5 м/сутки (Демина, 1958Ф), свойственны верхней части озер-

ных отложений. Наиболее высокими значениями коэффициента фильтрации, достигающими 30 м/сутки, характеризуется нижняя часть водоносного горизонта в пределах первой надпойменной террасы, часто представленная гравийно-галечными породами. Преобладающие значения коэффициентов фильтрации составляют 0,5-5 м/сутки. Максимальная мощность водоносного горизонта приурочена к участкам первой надпойменной террасы; в долине р. Волги она достигает 12-15 м, в долине р. Медведицы - 10 м. Преобладающая мощность водоносного горизонта 6-10 м. У тыловых частей первой террасы и на большей площади второй надпойменной террасы она значительно сокращается, составляя участками всего десятые доли метра.

На большей площади распространения водоносный горизонт залегает первым от поверхности, в прирусловых частях долин - под современным аллювиальным горизонтом, с которым имеет тесную гидравлическую связь и образует практически единый водоносный комплекс. На междуречье Волги и Шоши и на левобережье р. Волги, близ западной рамки листа, горизонт на значительной площади перекрыт обводненными торфяниками. Взаимосвязь верхнечетвертичного горизонта с водами торфяников, как правило, менее тесная, чем с водами современного аллювия. На отдельных участках она практически отсутствует вообще, что объясняется как очень слабой водоотдачей торфов, так и наличием относительно водоупорных слоев в торфяных массивах, обычно приуроченных к низам залежи и представленным сильно разложившимися, иловатыми разностями торфа. В этой связи интересны результаты 20-суточной кустовой откачки, проведенной на Озерцево-Неплюевском торфяном массиве (Демина, 1958Ф). В процессе откачки из скважины в песках верхнечетвертичного горизонта образовалась воронка депрессии диаметром около 50 м при максимальном понижении уровня 3,41 м, а уровень воды в вышележащих торфах (мощностью 3,5-4 м) снизился всего на 0,12 м. В бассейне р. Медведицы и на большей площади развития второй надпойменной террасы в подошве горизонта залегают валунные суглинки московской морены; в долине р. Волги, у западной рамки территории днепровская морена. В районе деревень Семеновское - Мелково в долине р. Волги и местами в долинах рек Сози и Орши горизонт подстилается межморенными днепровско-московскими песчаными отложениями, с водами которых он образует единый водоносный комплекс.

Водоносный горизонт вскрыт многочисленными колодцами в долинах рек Волги и Медведицы. Глубина залегания уровня воды составляет 1-5 м, преобладает 2-3 м. Максимальные глубины приурочены к бровкам террас, участкам береговых валов и дюнных всхолмлений.

В пределах торфяных массивов кровля горизонта обычно вскрывается на глубине 3-4 м, опускаясь местами до 9 м. Водообильность горизонта неравномерная, удельные дебиты скважин изменяются от 0,01 до 1,4, при преобладающих значениях 0,2-1 л/сек. Минимальные дебиты имеют скважины, вскрывшие водоносный горизонт в пределах озерной террасы, максимальные - на первой аллювиальной террасе.

Питание водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, в меньшей степени - за счет паводковых вод и дренирования московско-днепровского водоносного горизонта. Разгрузка идет в реки и путем подземного стока в современный аллювиальный горизонт. Местами менее водопроницаемые пойменные отложения создают подобие небольших барражей, способствуя образованию на контакте двух горизонтов родников переливающегося типа. Подобные родники наблюдаются в долине р. Волги близ д. Нов. Мелково и в долине р. Медведицы, в 2-2,5 км ниже по течению пос. Городок; дебит их не превышает 0,1 л/сек. Основное движение вод горизонта направлено к русловым частям речных долин. Неровная поверхность нижнего водоупора обуславливает различия приречного режима горизонта. В случае, когда река подмывает первую аккумулятивную террасу, воды горизонта имеют тесную гидравлическую связь с рекой; на участках подмывания рекой второй поочередной террасы такая связь отсутствует. В последнем случае по кровле водоупора часто наблюдается пластовая разгрузка горизонта. Хорошо выраженный пластовый выход его вод наблюдается на южном берегу Ивановского водохранилища у г. Конаково. Здесь поочередная вторая надпойменная терраса р. Волги (участок между домом отдыха "Карачарово" и Конаковской пристанью) на протяжении почти 3 км подмывается водохранилищем. Моренный покров террасы возвышается над урезом водохранилища на 0,5-2,5 м, и почти вдоль всего берега из аллювиальных песков второй террасы струйками сочится вода. Общий расход пластового выхода значительный и составляет около 100-120 л/сек. На большей части территории кровля нижнего водоупора располагается значительно ниже уреза воды в реках и между речными и подземными водами осуществляется тесная гидравлическая связь. Положение уровня грунтовых вод определяется режимом поверхностного стока. В бассейне р. Медведицы колебания уровня воды в колодцах (по опросным данным) составляют 2-2,5 м. В долине р. Волги, сток которой регулируется Ивановской плотиной, колебания уровня не превышают 1 м. По данным стационарных наблюдений в скважинах, проведенных в 1956-1958 гг. в пределах озерной террасы на междуречье Волги и Шоши,

максимальное положение уровня наблюдается в апреле-мае, наиболее низкое - в феврале-марте, амплитуда колебания уровня составляет 0,8-1 м.

Воды горизонта преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниево-магниево, с минерализацией 0,1-0,6 г/л (преобладает 0,3-0,4 г/л) и общей жесткостью 2,5-7 мг.экв/л. Часто отмечается высокое содержание в воде ионов NO_3^- (до 117,6 мг/л), которое сопровождается, как правило, и высоким содержанием щелочных металлов. Высокое содержание ионов NO_3^- характерно для вод всех четвертичных водоносных горизонтов, что связано, вероятно, с современной хозяйственной деятельностью человека и внесением в почву большого количества азотных удобрений, вызывающих обогащение подземных вод солями азота (KNO_3).

Водоносный горизонт является одним из основных источников сельского колодезного водоснабжения, особенно в долине р.Волги. Он эксплуатируется с помощью многочисленных копаных колодцев глубиной до 5 м. Значение водоносного горизонта для водоснабжения снижается из-за его полной незащищенности от поверхностного загрязнения.

Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт

Московский флювиогляциальный водоносный подгоризонт ($fQ_{II}ms$)

Приурочен к водноледниковым отложениям времени отступления московского ледника и отложениям озов и камов. Подгоризонт распространен на небольшой площади в бассейне р.Сози, на остальной территории маломощные песчаные отложения разных стадий отступления московского ледника прорезаны на полную мощность даже самыми мелкими ручьями и в меженьный период полностью сдренированы. Участками, выполняя понижения в неровной кровле московской морены, песчаные флювиогляциальные отложения содержат отдельные изолированные линзы подземных вод, не выражающиеся в масштабе карты.

Водовмещающие породы представлены песками преимущественно мелко- и тонкозернистыми, часто глинистыми, неоднородными, с действующими диаметрами 0,01-0,08 мм и коэффициентом неоднородности от 2 до 11. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,1 до 5,3 м/сутки, преобладающие значения составляют 0,5-1,5 м/сутки. На участках развития озов и камов состав водовмещающих пород более грубый и более неоднородный, здесь среди гравийно-галечных пород встречаются прослой и линзы супесей и суглинков. Максимальная мощность водоносного подгоризонта в скв. 29 составляет 13 м и приурочена к озовой гряде, в бассейне р.Сози мощность его редко превышает 3 м. Подгоризонт залегает первым от поверхности без водоупорного перекрытия и содержит безнапорные воды, нижним водоупором повсеместно служат суглинки московской морены. Воды его эксплуатируются колодцами в нескольких деревнях (бассейн р.Сози). Глубина залегания уровня воды 0,5-4,5, преобладает 1-2,5 м. Дебиты колодцев составляют 0,02-0,11 л/сек при понижениях уровня на 0,6-1,2 м.

Питание водоносного подгоризонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков; разгрузка идет в реки, что обуславливает основное направление движения вод в сторону эрозионных врезов. Абсолютные отметки зеркала грунтовых вод в бассейне р.Сози изменяются от 142 до 135 м абсолютной высоты.

Воды гидрокарбонатные кальциево-магниево, пресные, с минерализацией 0,4-0,6 г/л и общей жесткостью до 6 мг.экв/л. Местами в воде отмечается повышенное содержание ионов NO_3^- , SO_4^{2-} и Cl^- , связанное, как правило, с поверхностным загрязнением.

Из-за слабой водообильности подгоризонт для централизованного водоснабжения непригоден. Для рассредоточенного сельского водоснабжения наиболее рациональный тип водозаборов - копаные колодцы глубиной до 5 м, возможная производительность их до 0,5 м³/час. Во избежание загрязнения подгоризонта необходимо предусматривать организацию зон санитарной охраны водопунктов.

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

На карте эти воды показаны цветной штриховкой поверх подстилающих водоносных горизонтов и водосупоров. Приурочены к изолированным линзам и гнездам песков, супесей, местами галечников, встречающихся без всякой закономерности среди валунных суглинков московской морены почти на всей территории листа. Более часто опесчаненные водосодержащие разности московской морены встречаются в области развития конечно-моренных гряд, реже — на площадях, занятых донной мореной. Мощность отдельных обводненных линз и прослоев меняется от долей до первых метров; максимальная мощность вскрыта (16,1 м) в пределах Тверской конечно-моренной гряды. Фильтрационные свойства водовмещающих пород, характеризующихся неоднородностью состава и сильной глинистостью, обычно низкие, коэффициенты фильтрации редко превышают 1 м/сутки. Преобладающая глубина залегания водоносных линз составляет 6–15 м. В пределах Горичской конечно-моренной гряды отдельные водоносные линзы были вскрыты в скважинах 16 и 17 на глубине 40 и 50 м.

Воды песчаных линз часто слабонапорные; так, напор над кровлей водоносной линзы, вскрытой скв. 50 на глубине 29 м, составил 2,6 м. По данным опроса местного населения в большей части колодцев уровень воды в процессе проходки устанавливался на 2–6 м выше кровли песчаных линз. Глубина установившегося уровня изменяется от 0,1 до 26 м. (190–110 м абсолютной высоты).

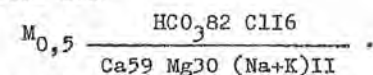
Питание водоносных линз осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в эрозийных врезках, в местах выхода вод часто образуются небольшие мочажины, иногда давшие начало мелким ручьям с расходом до 0,5 л/сек; значительная доля приходится на искусственную разгрузку — путем эксплуатации колодцев. Ориентировочный суммарный забор воды из московской морены на описываемой площади составляет около 500 м³/сутки. Частичная разгрузка, особенно в области конечно-моренных гряд, идет путем фильтрации в московско-днепровский водоносный горизонт. Режим вод московской морены неустойчивый. Сезонные

колебания уровня на водораздельных участках Тверской гряды — деревни Чуприяновка, Ст.Погост — по опросным данным составляют 6–8 м, а в области развития донной морены — 3–4 м. Столь значительные амплитуды сезонных колебаний уровня связаны обычно с необеспеченностью питанием отдельных водоносных линз.

Десять кратковременных откачек из колодцев, проведенных летом 1963 и 1964 гг. на разных участках территории, показали очень слабую водообильность московской морены. Преобладающие дебиты составляли всего 0,01 л/сек при понижении уровня на 1 м, максимальные — 0,06 и 0,10 л/сек при понижении уровня на 0,7 и 0,9 м. Дебит скв. 50 составил 0,5 и 0,8 л/сек при понижении уровня на 2,6 и 4,0 м.

В московской морене преобладают гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые воды. В отдельных анализах отмечается повышенное содержание хлоридов (до 203 мг/л) и переход вод в гидрокарбонатно-хлоридный тип. Для моренных вод, как и для всех вод четвертичных водоносных горизонтов, характерно высокое содержание иона NO₃⁻ (в отдельных анализах до 80 мг/л), вызванное загрязнением. Минерализация воды изменяется от 0,2 до 0,9 г/л, преобладает 0,4–0,7 г/л; общая жесткость составляет 1,6–10,5 мг-экв/л.

Характерный состав вод:



Воды московской морены используются для водоснабжения в 60% сельских населенных пунктов территории. Забор воды производится копаными колодцами глубиной 5–20 м. Большая часть населенных пунктов, базирующих свое водоснабжение на использовании вод московской морены, в зимнее время испытывает недостаток в воде.

Московский интергляциальный водоносный
горизонт ($intgQ_{II} ms$)

Распространен только на севере территории и приурочен к выдержанной толще, вероятно, межстадиальных отложений в верхней части разреза московской морены. Водовмещающие породы представле-

ны песками мелкозернистыми, участками средне- и крупнозернистыми до гравелистых, с редкими линзами супесей, алевроитов, глин и торфов. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород изменяются от 0,1 до 20 м/сутки, чаще встречаются пески с коэффициентами фильтрации 1-3 м/сутки. Преобладающая мощность водоносного горизонта 3-5 м, максимальная - в скв. 8 составляет 16 м. Горизонт заключен между двумя толщами валунных суглинков московской морены. Кровля его вскрывается на глубине от 2 до 20 м; абсолютные отметки ее изменяются от 162 до 120 м абсолютной высоты. Обычно глубина залегания горизонта составляет 6-8 м. Наличие водоупорной кровли из моренных суглинков обуславливает, почти повсеместно, слабонапорный характер его вод. Преобладают величины напора 1,5-5 м, при максимуме 17 м (скв. 7). В редких случаях, в долинах мелких рек и ручьев возможно вскрытие самоизливающихся вод. Такие воды были вскрыты скв. 7, пробуренной на пойменной террасе р.Ивицы. Скважина вскрыла водоносный горизонт на глубине 15 м, а напор над кровлей горизонта составил около 17 м. Пьезометрические (местами свободные) уровни в скважинах и колодцах устанавливаются на глубине 3,5-7 м от поверхности земли, участками опускаясь до глубины 15 м, при абсолютных отметках от 171 на водораздельных участках отрогов Бежецкой гряды до 137 м абсолютной высоты - в долине р.Пудица.

Горизонт обладает более высокой водообильностью, чем изолированные водоносные линзы московской морены. Дебит колодцев достигает 0,23 л/сек при понижениях уровня на 1 м. Дебит скв. 13 при опытной откачке составил 0,45 и 2,85 л/сек при понижениях уровня соответственно на 1,1 и 7,85 м, средний удельный дебит - 0,38 л/сек. Удельный дебит фонтанирующей скв. 7 составлял около 1 л/сек.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в основном на участках песчаных "окоп" в моренной кровле. Разгрузка происходит путем фильтрации в нижележащие водоносные горизонты и в речных долинах; местами в бортах речных долин и ручьев наблюдаются восходящие родники с дебитами до 1,6 л/сек (родник 1), части мочажины.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,2-0,8 г/л (преобладает 0,5-0,6 г/л) и общей жесткостью 4,5-10,5 мг-экв/л; гидрокарбонатные кальциево-магниево- и смешанного катионного состава.

Характерный состав вод: $M_{0,5} \frac{HCO_3 67 \text{ } Cl 122}{Ca 63 \text{ } Mg 34}$

Водоносный горизонт широко используется в северной части территории при рассредоточенном сельском водоснабжении. Забор воды производится копаными колодцами глубиной 3-17 м, преобладают 6-8 м. На отдельных участках - в долинах рек Ивицы и Каменки - водоносный горизонт пригоден для организации централизованного водоснабжения. По ориентировочному расчету водозабор производительностью до 1000 м³/сутки возможно осуществить 3-4 скважинами глубиной до 30 м. Судя по дебиту родника 1 в долине р.Каменки, водозабор с такой производительностью будет обеспечен питанием. В северной части территории, восточнее долины р.Каменки, где воды каменноугольных отложений минерализованные, интергляциальный водоносный горизонт, наряду с московско-днепровским, является основным для водоснабжения.

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

Распространен на большей части территории листа. Горизонт приурочен к песчано-гравийным отложениям, залегающим между моренами московского и днепровского оледенений. Водовмещающие породы представлены преимущественно мелко- и среднезернистыми песками, реже крупнозернистыми и гравелистыми или алевроитами, местами с линзами супесей и глин мощностью до 5 м; пески часто содержат включения гравия и мелкой гальки от единичных зерен до 15-25% состава. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород изменяются от 0,1 до 20 м/сутки, при преобладающих значениях 1,5-5 м/сутки. Водоносный горизонт пройден многочисленными разведочными и эксплуатационными на воду скважинами, заданными на ассельско-клязьминский горизонт. Мощность его изменяется от долей метра до 29 м (скв. 17), преобладающая мощность составляет 6-10 м. Почти на всей площади распространения водоносный горизонт залегает под московской мореной, валунные суглинки которой являются его водоупорной кровлей. В долине р.Волги и местами в долинах рек Сози и Орши, на участках развития пойменной и первой

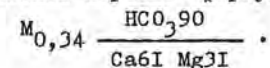
надпойменной террас, московская морена часто отсутствует и воды горизонта имеют тесную гидравлическую связь с водами аллювия, образуя практически единый водоносный комплекс. На этих участках московско-днепровский горизонт преимущественно дренируется аллювиальным горизонтом и лишь в кратковременные периоды паводков происходит его частичное питание. На всей площади распространения горизонт подстилается днепровским водоупором. Выходы водоносного горизонта на поверхность наблюдаются только в долине р. Волги, в эрозионных уступах второй надпойменной террасы близ деревень Горохово и Городня на небольших по протяженности участках. На остальной территории кровля водоносного горизонта вскрывается скважинами и колодцами на глубине от нескольких метров до 40-50 м. Максимальная глубина залегания горизонта приурочена к Горицкой и южному окончанию Бежецкой конечно-моренных гряд. Преобладающая глубина залегания в центральной и южной частях территории составляет 10-15 м. Кровля горизонта неровная, абсолютные отметки ее изменяются от 164 - на Тверской конечно-моренной гряде до 122 - в долине р. Волги и 90 м абсолютной высоты на северо-востоке территории.

При изысканиях на площадке Конаковской ГРЭС многочисленные скважины (Ярош, 1959Ф) вскрывали воды с напорами от 5,4 до 19,7 м. В скв. 63, вскрывшей горизонт на глубине 19 м, величина напора составила 15,7 м. Максимальная зафиксированная величина напора на территории листа в скв. 1 составляет 25,4 м. Не исключена возможность вскрытия, особенно в северной части листа, вод с напорами до 30-35 м. Преобладающая величина напора в южной и центральной частях территории составляет 8-10 м.

Пьезометрические уровни горизонта на большей части территории устанавливаются на глубине 1,5-5 м от поверхности, опускающаяся в пределах конечно-моренных гряд до 20 м (скв. 1). В долинах рек и ручьев, при отсутствии тесной гидравлической связи горизонта с поверхностными и аллювиальными водами, возможны напорные воды с пьезометрическими уровнями выше поверхности земли. Фонтанирование отдельных скважин наблюдалось при проведении детальных работ в пределах Озерецко-Неплюевского торфомассива (Демина, 1959Ф), высота самоизлива достигала 0,5 м. Небольшой самоизлив был зафиксирован при проходке водоносного горизонта скв. 7, в долине р. Ивицы. В долине р. Волги, близ деревень Горохово и Городня, где водоносный горизонт выходит на поверхность, кровля и подошва его залегают выше современного уреза воды в реке и воды горизонта здесь безнапорные. У д. Горохово по кровле

днепровского водоупора, на высоте 6-7 м над урезом р. Волги, наблюдается пластовый выход вод горизонта; протяженность его около 100 м. Положение зоны выхода воды в уступе второй надпойменной террасы хорошо фиксируется по смене обычного травостоя влаголюбивой растительностью. Ориентировочный расход пластового выхода 10-15 л/сек. В долинах рек Волги и Орши изредка наблюдаются сосредоточенные восходящие родники, приуроченные к участкам напорной разгрузки горизонта через маломощную московскую морену. Дебиты родников летом 1963 г. не превышали 0,2 л/сек (родники 3, 5). Шесть пробных откачек, проведенные летом 1963-1964 гг., показали очень невысокую производительность колодцев, эксплуатирующих водоносный горизонт. Максимальный дебит составил всего 0,11 л/сек при понижении уровня на 0,7 м (колодец 10), а преобладающие дебиты не превышали 0,02 л/сек при понижении уровня на 1 м. Значительно более высокие дебиты были получены при откачках из скважин. Дебит скв. 63 при опытной кустовой откачке составил 0,70-0,96 - 1,14 л/сек при соответствующих понижениях уровня на 4,2-6,3-8,3 м (Ярош, 1959Ф). Еще более высокий дебит - 1 л/сек при понижении на 1 м - был получен из скв. 1, в которой водовмещающие породы представлены преимущественно среднезернистыми песками с включением гравия и гальки. В то же время дебит скв. 28, вскрывшей тонкозернистые глинистые пески и супеси, составил всего 0,04 л/сек при снижении уровня на 10,5 м. Приведенные данные свидетельствуют о неравномерной и сравнительно слабой водообильности горизонта, преобладающие удельные дебиты скважин составляют всего 0,1-0,2 л/сек.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,2-0,9 г/л (преобладает 0,3-0,4 г/л) и общей жесткостью 1,3-9 мг-экв/л; обычно гидрокарбонатные кальциево-магниевого и смешанного катионного состава. В отдельных пробах воды, взятых из колодцев, обращает внимание высокая минерализация - до 1,2 г/л и повышенное содержание хлоридов - до 9,3 мг-экв/л, сульфатов - до 3 мг-экв/л, общей жесткости - до 19,4 мг-экв/л, ионов NH_4^+ - до 0,3 мг/л и O_2 - до 1 мг/л, вызванное органическим и неорганическим загрязнением. Воды в этих случаях имеют гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный состав. Анализ проб, отобранных из скважин, показывает высокое качество воды; её гидрокарбонатный и кальциево-магнийный состав, при минерализации до 0,4 г/л и содержании хлоридов и сульфатов в долях мг-экв/л. Преобладающий химический состав вод горизонта отражает формула:



Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет притока вод из московской морены, фильтрующихся через песчаные "окна". Основные участки питания приурочены к Тверской и отрогам Бежецкой конечно-моренных гряд. В юго-западной части территории, где мощность днепровского и кимеридж-келловейского водоупоров сокращается до нескольких метров, не исключена возможность подпитывания горизонта водами верхнекаменноугольных водоносных горизонтов. По-видимому, фонтанирование отдельных скважин в пределах Озерецко-Неплюевского торфомассива обусловлено притоком высоконапорных каменноугольных вод, вызвавшим локальное повышение уровня московско-днепровского горизонта.

Основная, естественная разгрузка горизонта происходит в р. Волгу, частичная — осуществляется путем эксплуатации колодцев, особенно в южной части территории. Ориентировочный забор воды из горизонта составляет около $200 \text{ м}^3/\text{сутки}$. В пределах Тверской и Бежецкой конечно-моренных гряд воды горизонта, фильтруясь через песчаные "окна" в днепровском водоупоре, подпитывают ассельско-клязьминский и касимовский водоносные горизонты.

Наиболее высокое положение пьезометрического уровня горизонта (158 м абсолютной высоты) зафиксировано в пределах Бежецкой конечно-моренной гряды, наиболее низкое — в долине р. Волги — 124 м. Основной поток вод горизонта направлен к долине р. Волги. Уклон пьезометрической поверхности близ восточной границы территории, на участке д. Колодкино — Ивановское водохранилище, составляет около 0,0003. Стационарные наблюдения показали сравнительно тесную связь уровенного режима горизонта с режимом р. Волги и атмосферных осадков. Наиболее низкое положение уровня наблюдалось в феврале-марте, максимальное — в апреле-мае. Амплитуда колебания уровня на Озерецко-Неплюевском участке составила 0,2-0,8 м, на площадке Конаковской ГРЭС — достигала 1,1 м.

Водоносный горизонт эксплуатируется колодцами более чем в 30 селах и деревнях территории и, кроме того, двумя буровыми скважинами с производительностью до $30 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Несмотря на слабую водообильность, горизонт является надежным источником для рассредоточенного сельского водоснабжения. Устойчивое положение уровней горизонта, защищенность от поверхностного загрязнения и хорошее качество воды, при соблюдении несложных норм санитарной охраны водопунктов, — основные положительные характеристики горизонта. Эксплуатацию его целесообразно вести скважинами глубиной до 30-50 м, оборудуя их гравийными фильтрами. Возможная

производительность скважины 5-10 $\text{м}^3/\text{час}$ при снижении уровня до 10 м.

Днепровский водоупор ($gQ_{II} dn$)

Водоупор развит по всей территории листа и приурочен к днепровской морене. Кровля водоупора неровная, абсолютные отметки ее поверхности варьируют от 162 м в пределах Тверской конечно-моренной гряды до 85 м на крайнем северо-востоке территории. Мощность водоупора изменяется от 3-10 близ западной границы территории до 40-56 м в пределах Тверской гряды, преобладающая мощность составляет 15-25 м. Днепровский водоупор представлен валунными суглинками очень плотными тугопластичными, с редкими мало-мощными гнездами и линзами разнозернистых песков. В нижней части суглинки местами обогащены юрским и пермским глинистым материалом, встречаются отторженцы юрских и татарских глин мощностью (в керне скважин) до 5 м.

На большей части территории днепровский водоупор залегает непосредственно на кимеридж-келловейском водоупоре. На севере территории он разделяет ассельско-клязьминский и четвертичные водоносные горизонты, на остальной территории наличие водоупора определяет напорный характер вод днепровско-окского водоносного горизонта.

Днепровско-окский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($iQ_{I-II} ok-dn$)

Распространен на отдельных участках в центральной и восточной частях территории и приурочен к комплексу водноледниковых, аллювиальных и озерных отложений, залегающих под мореной днепровского оледенения. Водовмещающие породы представлены песками разнозернистыми, часто средне- и крупнозернистыми до гравелистых,

с редкими линзами супесей и суглинков. Все разности песков очень неоднородные – действующие диаметры составляют 0,01–0,1 мм при коэффициентах неоднородности от 5 до 20. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород, по определениям в трубке "Спецгео", изменяются от 0,1 до 7,5 м/сутки, при преобладающих значениях 1–3 м/сутки. Мощность водоносного горизонта достигает 25 (скв. 32), преобладает 8–15 м.

Водоносный горизонт повсеместно залегает вторым и более глубоким от поверхности; современной эрозионной сетью не вскрывается. Кровля его вскрыта скважинами на глубине от 20 до 65 м, преобладающая глубина залегания составляет 35–50 м. Абсолютные отметки кровли изменяются от 103 до 78 м абсолютной высоты. Горизонт перекрыт днепровским водоупором, в значительной степени определяющим напорный характер вод. Максимальная зафиксированная величина напора составила 47 м (скв. 7). Обычно пьезометрические уровни горизонта устанавливаются несколько ниже уровней ассельско-клязьминского горизонта, в скв. 7 эта величина составила 5,2 м. В центральной и восточной частях территории горизонт подстилается кимеридж-келловейским водоупором, в северной-татарским. На отдельных участках, приуроченных к древнечетвертичным эрозионным ложбинам, нижний водоупор отсутствует и воды горизонта гидравлически связаны с водами ассельско-клязьминского горизонта, осуществляя частичное дренирование последнего.

Дебит скв. 58 при опытной откачке составил 1,0 и 1,35 л/сек при понижениях уровня на 1,0 и 2,0 м, средний удельный дебит – 0,8 л/сек. Удельный дебит скв. 7 при самоизливе составил около 1,5 л/сек.

Воды горизонта в скв. 58 пресные, с минерализацией 0,4 г/л и общей жесткостью 6,5 мг.экв/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Не исключена возможность ухудшения качества воды в восточной части территории за счет подтока сульфатных вод ассельско-клязьминского горизонта.

Водоносный горизонт в пределах территории не используется и для организации водоснабжения бесперспективен, вследствие худших эксплуатационно-экономических характеристик по сравнению с ассельско-клязьминским и московско-днепровским горизонтами, залегающими на тех же участках.

Кимеридж-келловейский водоупор (J₃cl-km)

Распространен на большей части территории, отсутствует лишь на крайнем севере и на отдельных участках в восточной части листа, приуроченных к днищам древнечетвертичных эрозионных долин. Водоупор сложен породами келловейского, оксфордского и кимериджского ярусов верхней юры, представленными черными и темно-серыми глинами, часто алевролитистыми, с редкими тонкими прослоями тонкозернистых глинистых песков. Глины жирные и песчанистые тугопластичные, уплотненные, содержание глинистых частиц составляет 30–73%, состоят из глинистых минералов группы гидрослюд. Прослой песков часто линзообразные, имеют резко подчиненное значение в литологическом строении водоупора; мощность зон, обогащенных песчаным материалом, редко достигает 1–1,5 м. На всей площади распространения кимеридж-келловейский водоупор на поверхность не выходит. Кровля его вскрывается скважинами на глубине 11–90 м, преобладающая глубина залегания составляет 30–50 м, абсолютные отметки ее поверхности изменяются от 117 на юго-западе до 71 м абсолютной высоты на востоке. Максимальная вскрытая мощность водоупора 31 м (скв. 59), преобладающая мощность составляет 4–12 м (рис. 6).

Кимеридж-келловейский водоупор является верхним водоупором для ассельско-клязьминского, а на юго-западе – касимовского водоносных горизонтов, нижним – для большей площади развития днепровско-окского горизонта.

Водоудерживающая способность глин на преобладающей площади их распространения высокая, о чем свидетельствуют различные положения уровней водоносных горизонтов, залегающих выше и ниже водоупора.

Кимеридж-келловейский водоупор разделяет водоносные горизонты в четвертичных и каменноугольных отложениях, в значительной степени обуславливает напорность вод ассельско-клязьминского горизонта в пределах территории, надежно защищает его от возможного поверхностного загрязнения, а на востоке территории препятствует проникновению минерализованных вод карбона в вышележащие горизонты.

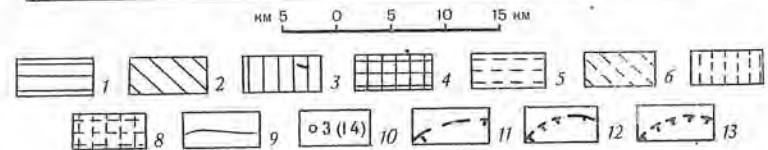
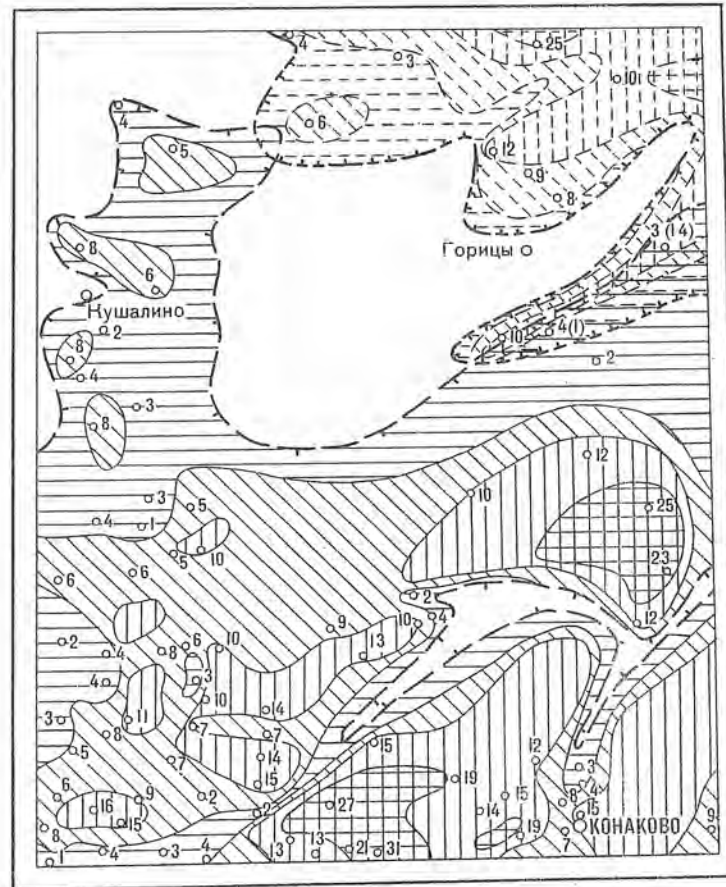


Рис. 6. Карта мощностей кимеридж-келловейского и татарского водоупоров

1-4-мощность (м) кимеридж-келловейского водоупора: 1-до 5; 2-5-10; 3-10-20; 4-более 20; 5-8-то же, татарского водоупора: 5-до 5; 6-5-10; 7-10-20; 8-более 20; 9-граница между участками с различными мощностями; 10-скважина, цифры-мощность одного из водоупоров(м), в скобках-мощность татарского водоупора, залегающего под кимеридж-келловейским; 11-13-границы распространения водоупоров: 11-кимеридж-келловейского; 12-татарского; 13-татарского, залегающего под кимеридж-келловейским

Татарский водоупор (P_{2t})

Развит на ограниченной площади в северо-восточной части территории и приурочен к отложениям татарского яруса верхней перми. Водоупорные породы представлены пестроцветными глинами с мало-мощными прослоями и линзами алевроитов, глинистых песков, песчаников и алевролитов. Глины жирные и песчанистые, состоят из глинистых минералов группы гидрослюд. Линзы песков и алевроитов редки, распределены в разрезе незакономерно, мощность их составляет десятые доли метра, местами увеличивается до 3,5 м, коэффициенты фильтрации песков достигают 0,2-0,8 м/сутки. Кровля водоупора вскрывается скважинами на глубине 42-115 м (преобладает 60-75 м), абсолютные отметки ее изменяются на небольших расстояниях от 92 до 63 м абсолютной высоты. Максимальная вскрытая мощность составляет 28 м, преобладает 3-5 м (см. рис. 6).

Водоудерживающая способность глин сравнительно высокая. Так, разница в пьезометрических уровнях днепровско-окского и ассельско-клязьминского горизонтов, вскрытых скв. 7, при мощности татарского водоупора всего 4 м, составила 5,2 м.

Значение водоупора в гидрогеологическом разрезе невелико из-за ограниченной площади его распространения.

Ассельско-клязьминский водоносный горизонт ($C_3 kl-P_1 as$)

Распространен почти повсеместно, отсутствует только на небольшом по площади участке на юго-западе территории. Горизонт приурочен к ассельскому ярусу нижней перми, ногинской толще и верхней части клязьминского горизонта верхнего карбона.

Водовмещающие породы представлены доломитами, реже извест-

няками, с редкими прослоями мергелей и глин. Трещиноватость водовмещающих пород неравномерная по простиранию и в разрезе, формы и размеры трещин разнообразны; в керне скважин отмечается некоторое преобладание тонкой вертикальной и близкой к вертикальной трещиноватости. Часто наблюдается чередование зон состоящих из плотных монолитных пород и пористых, мелкокавернозных, в разной степени трещиноватых, размеры этих зон самые различные. В кровле и подошве горизонта, реже в средней его части, встречаются сильно кавернозные и закарстованные участки. Прослой мергелей и глин линзообразные, невыдержанные по площади и в разрезе, чаще встречаются в восточной части территории на границе амеревской и павлово-посадской толщ. Мощность отдельных прослоев на западе территории редко превышает 0,1–0,3 м, на востоке – мощность глинисто-мергелистых прослоев достигает 4,5 м (скв. 41). К северо-востоку от линии Залесье – Горицы – Перетрусово водовмещающие породы вторично загипсованы. Гипс выполняет почти все трещины и каверны в породах. К западу от упомянутой линии загипсованные породы встречаются редко, загипсованность здесь носит локальный характер, часто обнаруживается только при микроскопическом изучении пород и иногда проявляется в повышенном содержании в воде сульфатов. Неравномерная трещиноватость водовмещающих пород обуславливает резкие изменения их фильтрационных свойств.

Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по результатам многочисленных опытных откачек из скважин, изменяются от 1 до 120 м/сутки. Максимальные значения коэффициентов фильтрации (от 40–70 до 120 м/сутки) приурочены к участкам древних эрозионных долин, что, вероятно, объясняется большей закарстованностью пород на склонах этих долин. На большей части территории водовмещающие породы характеризуются коэффициентами фильтрации 15–30 м/сутки. В восточной части территории из-за сильной загипсованности возможно наличие участков с практически водонепроницаемыми породами. Так, скв. 15 были вскрыты сильно загипсованные доломиты с прослоями мергелей общей мощностью 59,3 м, коэффициент фильтрации которых по результатам опытной откачки составил всего 0,02 м/сутки. Преобладающая мощность горизонта в центральной части территории составляет 35–50 м, в направлении с юго-запада на северо-восток, в соответствии с общим погружением каменноугольных пород, мощность значительно увеличивается и на северо-востоке территории достигает 100 м.

Ассельско-клязьминский водоносный горизонт повсеместно залегает вторым и более глубоким от поверхности, современной эро-

зионной сеть в пределах территории листа не вскрывается. Кровля водоносного горизонта вскрыта 165 буровыми скважинами на глубине от 20 в западной части долины р. Волги до 125 м в пределах Горичкой конечно-моренной гряды. Преобладающая глубина залегания горизонта в центральной и южной частях территории составляет 45–70 м. Поверхность кровли горизонта неровная, осложнена древними эрозионными долинами с глубиной вреза до 40 м. Абсолютные отметки кровли уменьшаются от 115 на западе до 38 м на крайнем северо-востоке. На большей площади распространения горизонт перекрыт киммеридж-келловейским водупором, в северной части листа – татарским и днепровским водупорами. В подошве горизонта повсеместно залегает щелковский водупор. Воды горизонта напорные. Величины напора возрастают с юго-запада на северо-восток от 15 в долине р. Волги до 94 м в долине р. Медведицы, преобладающая величина напора в центральной части листа составляет 40–60 м (рис. 7). Пьезометрические уровни горизонта устанавливаются на большей части территории на глубине 2–12 м, в пределах конечно-моренных гряд уровень опускается на глубину до 50 м, а в долинах рек и ручьев часто поднимается выше поверхности земли, высота самоизлива достигает 7–8 м (скважины 7, 15).

Горизонт широко эксплуатируется для водоснабжения. При характеристике его водообильности учтены данные по 110 буровым скважинам. Удельные дебиты скважин изменяются в очень широких пределах от 0,01 до 13,1 л/сек (преобладают 1–5 л/сек). Минимальные удельные дебиты встречаются редко и приурочены к загипсованным породам, развитым в северо-восточной части территории. Удельные дебиты, превышающие 10 л/сек получены в долинах рек Волги и Медведицы и приурочены к участкам древних эрозионных долин. Схематическая карта водопроводимости горизонта (рис. 8) показывает изменение величины коэффициента водопроводимости в очень широких пределах – от десятков до 4 000 м²/сутки. На большей части территории величина водопроводимости – 500–1000 м²/сутки. На описываемой территории ассельско-клязьминский горизонт является самым водообильным.

Область основного питания водоносного горизонта расположена западнее описываемой территории. В пределах площади листа, преимущественно в области конечно-моренных гряд, происходит частичное подпитывание горизонта водами четвертичных водоносных горизонтов. В пьезометрической поверхности горизонта сравнительно четко выделяются три водораздельных участка. На северо-западе прослеживается, вытянутый в широтном направлении более чем на 20 км, четкий

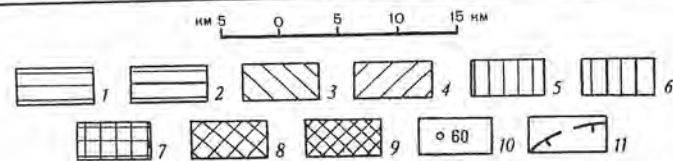
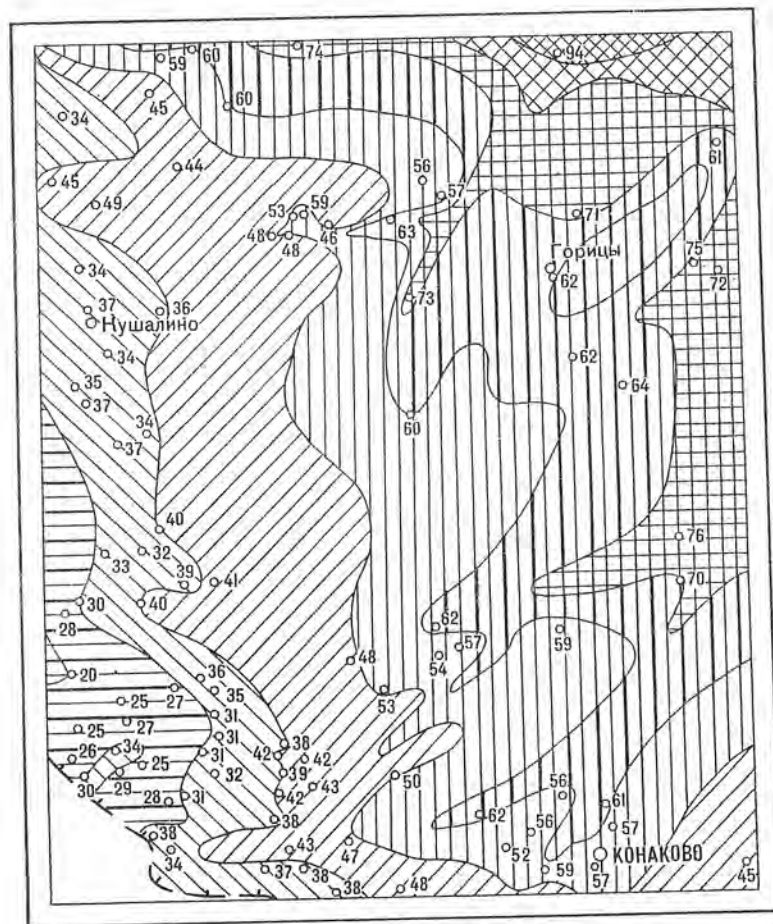


Рис. 7. Карта напоров ассельско-клязьминского водоносного горизонта

1-9- участки с величиной напора(м): 1- 10-20; 2- 20-30; 3- 30-40; 4- 40-50; 5- 50-60; 6- 60-70; 7- 70-80; 8- 80-90; 9- 90-100; 10- скважина, цифра- величина напора в м; 11- граница распространения ассельско-клязьминского водоносного горизонта

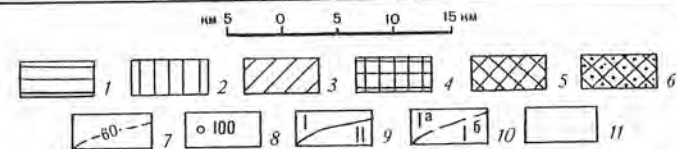
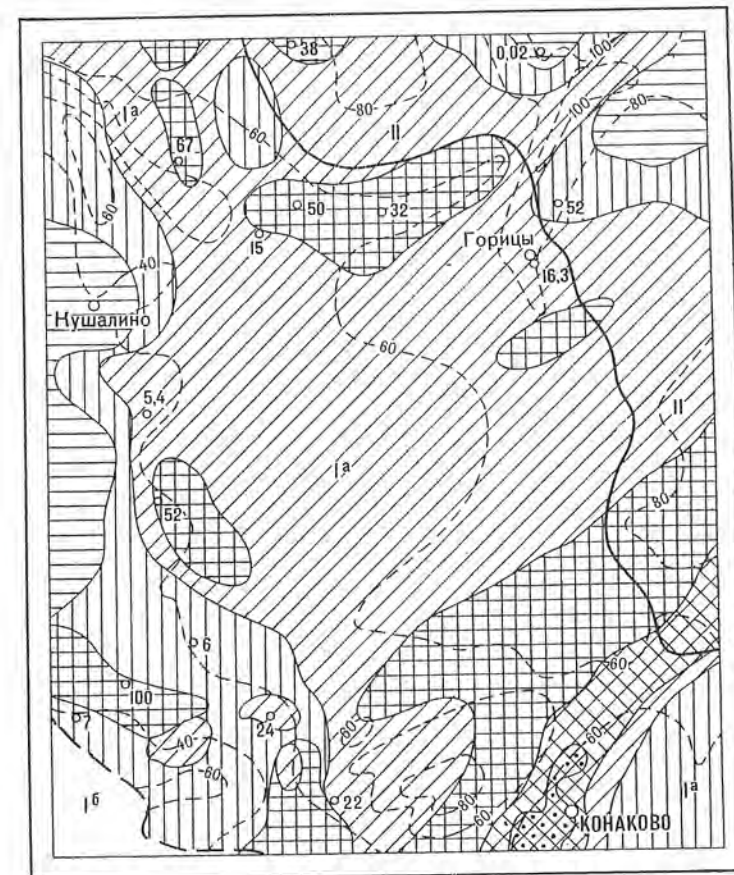


Рис. 8. Карта водопроницаемости ассельско-клязьминского водоносного горизонта

1-6- участки с величиной водопроницаемости(м²/сутки): 1-до 100; 2-100-500; 3-500-1000; 4- 1000-2000; 5-2000-3000; 6- 3000-4000; 7-изолинии глубин залегания кровли водоносного горизонта в м; 8-скважина, цифра-коэффициент фильтрации водовмещающих пород в м/сутки; 9-граница и номера районов по условиям водоснабжения; 10- граница и номера подрайонов по условиям водоснабжения; 11- область отсутствия ассельско-клязьминского водоносного горизонта

водораздел с превышением над основной поверхностью до 28 м. Максимальная отметка пьезометрического уровня на водоразделе – 168 м. Слабо выраженный водораздел в пьезометрической поверхности выделяется на юго-западе территории; он, вероятно, обусловлен переливом вод из касимовского горизонта. Максимальная отметка уровня на водоразделе 139 м. Основная, обширная водораздельная поверхность с абсолютными отметками пьезометрических уровней 145–135 м наблюдается в центральной части листа. Образование её связано с расчленением основного потока подземных вод, идущего с запада, Волжской и древней Медведицкой дренами. Частичное дренирование водоносного горизонта происходит в западной части долины р. Волги и обусловлено значительным снижением мощности верхнего водоупора. Возможно, что западный участок дренирования горизонта несет на себе дополнительное влияние искусственной разгрузки на Калининском водозаборе. Уклоны пьезометрической поверхности горизонта в пределах территории различны. Максимальные уклоны приурочены к склонам северо-западного водораздельного участка и составляют 0,0016–0,01, минимальные – наблюдаются в осевой части и на склонах центрального водораздела и составляют 0,0001–0,0006. Основное направление движения вод горизонта происходит с запада на восток, но в пределах листа поток заметно отклоняется к северо-востоку и юго-востоку, что связано, вероятно, с частичным дренированием горизонта в древних эрозионных долинах рек Сестры и Медведицы за пределами территории.

Формирование химического состава вод ассельско-клязьминского водоносного горизонта определяется: положением территории близ основной области его питания на западном крыле Московского артезианского бассейна; наличием "окон" в кимеридж-келловейском водоупоре, способствующих частичному подпитыванию горизонта атмосферными и фильтрационными водами из четвертичных отложений; залеганием горизонта ниже зоны активного влияния современной эрозионной сети; вторичной загипсованностью водовмещающих пород в восточной части территории. Эти факторы обусловили развитие в западной части распространения горизонта пресных гидрокарбонатных вод и в восточной – минерализованных сульфатных вод. В настоящее время формирование солевого состава вод в значительной степени связано с процессами выщелачивания гипса из водовмещающих пород, а также постепенным расширением зоны пресных гидрокарбонатных вод за счет смещения границы гидрокарбонатных и сульфатных вод к востоку. О когда-то более широком развитии вторичнозагипсованных пород, а также приуроченных к ним сульфатных вод в западной части территории, свидетельствуют отдельные участки локальной загипсо-

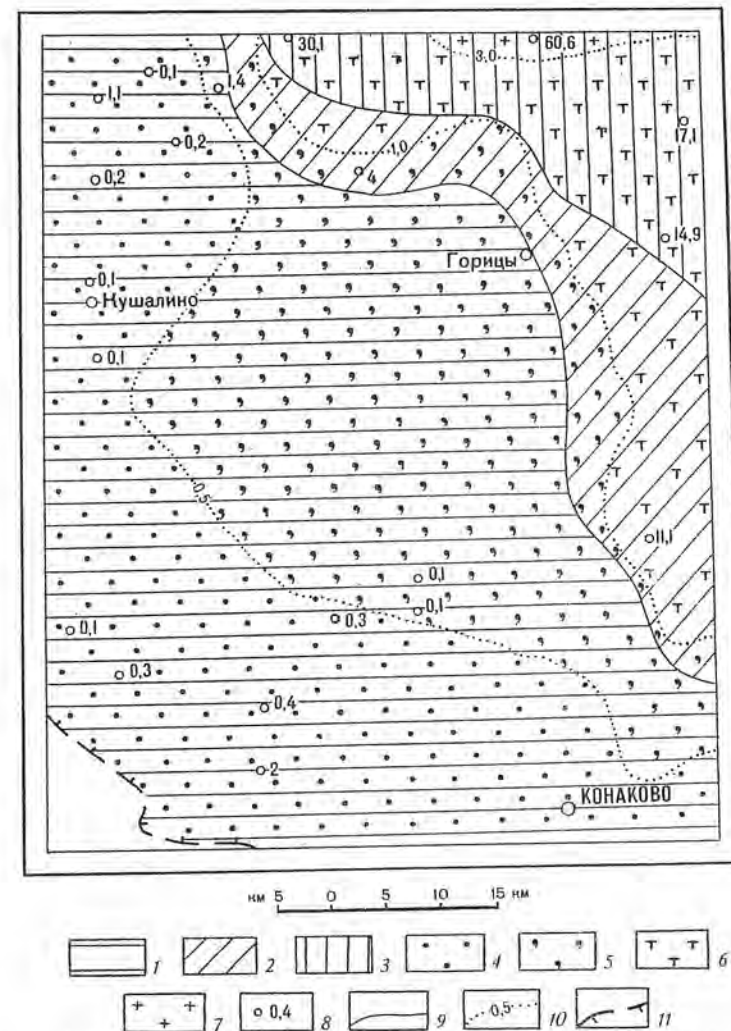
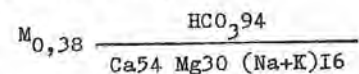


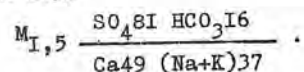
Рис. 9. Гидрохимическая карта ассельско-клязьминского водоносного горизонта

1-3- химические типы воды: 1-воды гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевые; 2-воды гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые; 3- воды сульфатные кальциевые, реже смешанного катионного состава; 4-7- минерализация воды в г/л: 4- до 0,5; 5- 0,5-1; 6- 1-3; 7-3-10; 8-сважина, цифра- содержание в воде сульфат-иона в мг. экв./л; 9-граница химических типов вод; 10- изолинии минерализации воды в г/л; 11-граница распространения ассельско-клязьминского водоносного горизонта

ванности водовмещающих пород, вскрытые скважинами 38, 57, и иногда несколько повышенное содержание сульфатов в воде, обнаруживаемое даже западнее рассматриваемой территории. В восточной части территории процесс выщелачивания гипса идет менее активно, что связано с погружением горизонта и замедлением водообмена. На гидрохимической карте ассельско-клязьминского горизонта (рис. 9) видно, что в пределах территории в направлении с запада на восток-северо-восток происходит смена пресных гидрокарбонатных вод минерализованными сульфатными водами. Эта смена происходит сравнительно резко, ширина зоны смешанных вод составляет всего 3-15 км. Для зоны с пресными гидрокарбонатными водами формула солевого состава имеет следующий вид:



и для зоны сульфатных вод:



Воды горизонта на всей площади распространения характеризуются высокой чистотой. Величина окисляемости обычно не превышает 4 мгО₂/л, ионы NO₃⁻, NH₄⁺, NO₂⁻, как правило, отсутствуют. В водах постоянно присутствует фтор, содержание которого закономерно изменяется от 0,2 до 2 мг/л, преобладающее содержание составляет 0,5-0,7 мг/л. Следует отметить, что в воде из скв. 17 определено аномальное содержание урана - 6,5·10⁻⁵ мг/л, обусловленное, вероятно, узко локальным развитием урановых абсорбентов в водовмещающих породах; нормальное содержание урана в водах горизонта от 2·10⁻⁷ до 2·10⁻⁶ мг/л.

Водоносный горизонт является надежным источником питьевого и хозяйственного водоснабжения. Он широко эксплуатируется в южной и западной частях территории одиночными буровыми скважинами глубиной 30-100 м. Для рассредоточенного водоснабжения горизонт пригоден на всей площади развития пресных вод, возможная производительность скважин 50-100 м³/час при величине понижения до 10 м. В долине р. Волги, в районе г. Конаково, горизонт пригоден для организации крупного централизованного водоснабжения. Ориентировочные расчеты показывают, что водозабор с производительностью около 50 тыс. м³/сутки, возможно осуществить 5-6 скважинами глубиной до 100 м.

Щелковский водоупор (С₃с_к)

Распространен повсеместно, за исключением небольшого участка на юго-западе территории; приурочен к щелковской толще клязьминского горизонта верхнего карбона. Водоупорные породы представлены пестроцветными глинами и мергелями с редкими прослоями глинистых доломитов. В восточной части территории в составе водоупора преобладают глины и глинистые мергели, на западе - водоупор более мергелистый, участками отмечаются прослой плотных глинистых доломитов мощностью до 0,7-1,5 м. Общая мощность водоупора составляет 3-7 м. Кровля водоупора вскрыта скважинами на глубине 30-165 м, на большей части территории глубина залегания водоупора превышает 80 м.

Щелковский водоупор разделяет ассельско-клязьминский и касимовский водоносные горизонты верхнего карбона. Водоудерживающая способность его пород несколько ниже, чем у кимеридж-келловейского и кривякинского водоупоров, о чем свидетельствует близкое положение пьезометрических уровней ассельско-клязьминского и касимовского горизонтов. Пьезометрические уровни касимовского горизонта на всей территории устанавливаются выше уровней ассельско-клязьминского, но разница между ними редко превышает 2 м.

Щелковский водоупор в пределах территории определяет различия в формировании химического состава вод, разделяемых им водоносных горизонтов, за счет различных условий водообмена, которые проявляются в некотором смещении границы распространения пресных гидрокарбонатных вод в касимовском горизонте к западу. Скв. 27, расположенная в области развития пресных гидрокарбонатных вод ассельско-клязьминского горизонта, вскрыла в касимовском горизонте сульфатные воды с сухим остатком 4,5 г/л и содержанием сульфатов выше 60 мг·экв/л.

Касимовский водоносный горизонт ($C_3 ksm$)

Распространен в пределах территории повсеместно, приурочен к русавкинской толще клязьминского горизонта, дорогомилловскому и хамовническому горизонтам верхнего карбона. Водовмещающие породы представлены переслаиванием неравномерно трещиноватых доломитов и известняков с мергелями и глинами. Фильтрационные свойства пород значительно ниже, чем в ассельско-клязьминском горизонте. Сильно трещиноватые и кавернозные зоны встречаются редко, мощность их не превышает 0,5–1,5 и редко достигает 5–8 м. Промышленно-пестроцветных мергелей и глин, часто линзообразные и невыдержанные по простиранию, наблюдаются по всему разрезу водоносного горизонта, преобладающая мощность их 1–3,5 м, на отдельных участках в восточной части территории достигает 5–7,5 м. Суммарная мощность глинисто-мергелистых пород в составе водоносного горизонта достигает 8–15 м, составляя 30–50% всей мощности горизонта. В восточной части территории водовмещающие породы вторично загипсованы. Средние коэффициенты фильтрации пород изменяются от 0,2 до 30, преобладают 1–5 м/сутки. Мощность водоносного горизонта увеличивается от 15 на крайнем юго-западе территории до 30 м на востоке, преобладающая – составляет 22–25 м.

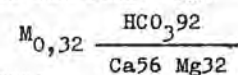
Кровля водоносного горизонта вскрывается скважинами на глубине от 30 на западе до 170 м на востоке территории, положение её поверхности изменяется соответственно от 105 до минус 25 м абсолютной высоты. На большей площади распространения горизонт перекрывается шелковским водоупором и лишь на крайнем юго-западе территории – кимеридж-келловейским. Повсеместно водоносный горизонт подстилается кревьякинским водоупором. Воды горизонта напорные. Величины напора на западе территории составляют 30–50 м, на востоке – увеличиваются до 160 м, преобладающий напор в центральной части листа составляет 80–100 м. Пьезометрические уровни горизонта устанавливаются преимущественно на глубине 2–10 м от поверхности земли, в долинах рек и ручьев часто поднимаются выше поверхности земли. Высота самоизлива в скв. 4I в долине р. Сози составила 3,7 м. Положение пьезометрического уровня изменяется

от 144 (скв. 22) на западе до 130 м абсолютной высоты на востоке территории (скв. 42).

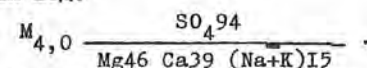
Водообильность горизонта невысокая и значительно ниже водообильности ассельско-клязьминского горизонта. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,05 до 1,7, при преобладающих – 0,3–1 л/сек. Минимальные удельные дебиты дают скважины в восточной части территории, где развиты загипсованные породы.

Основные области питания и разгрузки горизонта расположены за пределами территории листа. Частичная разгрузка – путем фильтрации в ассельско-клязьминский водоносный горизонт – происходит, вероятно, в пределах территории, о чем свидетельствует некоторое увеличение минерализации воды в нижней части ассельско-клязьминского горизонта в скв. 17.

В пределах рассматриваемой территории в направлении с юго-запада на северо-восток происходит смена пресных гидрокарбонатных вод минерализованными сульфатными водами, обусловленная вторичной загипсованностью водовмещающих пород. Для зоны пресных вод формула солевого состава имеет вид:



и для зоны сульфатных вод:



В водах горизонта повсеместно присутствует фтор, содержание его изменяется от 0,8 до 5 мг/л. Повышенное содержание фтора, вероятно, вызвано подтоком вод из мячковско-подольского горизонта.

Водоносный горизонт эксплуатируется для мелкого сельского водоснабжения на крайнем юго-западе территории. Ввиду небольшой водообильности горизонта, эксплуатацию его целесообразно производить совместно с мячковско-подольским горизонтом.

Кревьякинский водоупор ($C_3 kr$)

Водоупор распространен повсеместно и приурочен к верхней триггенной части кревьякинского горизонта верхнего карбона (воскресенская толща). Водоупорные породы представлены пестроцветными

ми мергелями и глинами, с маломощными (до 0,1 м) линзообразными прослоями доломитов и известняков. Глинистые разности пород в составе водоупора невидержаны по простиранию и в вертикальном разрезе, обычно постепенно, без резких границ, сменяют друг друга, преобладают глинистые мергели. Мощность водоупора изменяется от 4 до 13 м, максимальная мощность наблюдается в восточной части территории, преобладающая составляет 8-10 м. Кровля водоупора полого погружается с запада на восток, абсолютные отметки её изменяются от 75 до минус 55 м абсолютной высоты; глубина залегания составляет 60-200 м.

Кревякинский водоупор разделяет касимовский и мячковско-подольский водоносный горизонты, т.е. водоносные горизонты верхнего и среднего карбона. Водоудерживающая способность глинисто-мергелистых пород сравнительно высокая. В пределах листа пьезометрические уровни мячковско-подольского горизонта устанавливаются выше уровней касимовского. Высокая водоудерживающая способность кревякинских водоупорных пород проявляется и в различных химического состава вод касимовского и мячковско-подольского горизонтов, особенно четко проявившихся при гидрохимическом опробовании скв. 17. Так, минерализация вод мячковско-подольского горизонта составила 15,8 г/л и почти в 5 раз превысила минерализацию вод касимовского горизонта, при различном ионном составе вод. Различия химического состава воды проявляются также в содержании фтора, который повсеместно в водах среднего карбона содержится в повышенных количествах, значительно превышающих содержание его в касимовском горизонте.

Мячковско-подольский водоносный горизонт (C₂pd-mc)

Распространен повсеместно, приурочен к нижней части кревякинского горизонта верхнего карбона (суворовская толща), мячковскому, подольскому и верхам каширского горизонтов среднего карбона. Водовмещающие породы представлены неравномерно трещиноватыми известняками и доломитами, с редкими прослоями мергелей. В разрезе преобладают плотные, слабо трещиноватые породы; трещины преимущественно тонкие (до 1-3 мм), различно ориентированные;

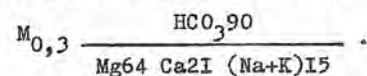
кавернозные и разрушенные зоны встречаются редко, мощность их составляет 0,4-1,6 м. Прослой мергелей приурочены в основном к кровле и подошве горизонта, реже встречаются в его средней части, мощность прослоев не превышает долей метра. В восточной и северной частях территории водовмещающие породы вторично загипсованы. Следует отметить, что граница сплошной загипсованности пород среднего карбона, по сравнению с породами верхнего карбона, значительно смещается к югу и западу. Так, в скв. 5 верхний карбон не загипсован, а карбонатные породы, вскрытые под кревякинским водоупором, характеризуются сильной загипсованностью. Фильтрационные свойства водовмещающих пород горизонта значительно ниже, чем у пород верхнего карбона. Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по результатам опытных откачек из скважин, изменяются от 0,04 до 6,4 м/сутки. Минимальный коэффициент фильтрации характеризует сильно загипсованный разрез горизонта, вскрытый скв. 17. Мощность водоносного горизонта изменяется в небольших пределах от 60-65 м на западе до 70-75 м на востоке. На всей площади распространения водоносный горизонт перекрывается кревякинским водоупором. Нижним водоупором служит терригенно-карбонатная толща, представленная мергелями и глинами с прослоями доломитов мощностью 4-10 м, залегающая в верхней части каширского горизонта. Глубина залегания горизонта увеличивается от 70 м на западе до 210 м на востоке; абсолютные отметки кровли соответственно уменьшаются от 62 м на западе до минус 65 м на востоке.

Воды горизонта напорные, величина напора в скв. 19 составила 102 м, в скв. 17 - 199 м. Пьезометрические уровни на большей части территории устанавливаются на глубине до 10 м от поверхности и лишь в пределах конечно-моренных гряд глубина залегания уровня возможна до 50 м. Пьезометрический уровень в скв. 32 установился на 3,0 м выше поверхности земли. Абсолютные отметки пьезометрического уровня изменяются от 147 (скв. 19) на западе до 137 м (скв. 17) на востоке.

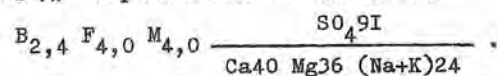
Водоносный горизонт в пределах территории опробован опытными откачками в четырех скважинах. Удельные дебиты скважин 17, 19, 32 составляют всего 0,02-0,8 л/сек. Несколько западнее описываемой территории водоносный горизонт широко используется для водоснабжения г.Калинина, суточный забор воды составляет около 50 тыс.м³, удельные дебиты эксплуатационных скважин изменяются от 1 до 13,5 л/сек. Столь высокие удельные дебиты скважин объясняются, вероятно, вскрытием сильно закарстованных разностей карбонатных пород, распространение которых тяготеет к долине р.Волги.

Питание водоносного горизонта происходит западнее рассматриваемой территории, на участках выходов мячковско-подольских карбонатных пород на поверхность или непосредственного залегания их под четвертичными отложениями. Основное направление движения потока - с запада на восток. Основная разгрузка горизонта осуществляется восточнее и юго-восточнее площади листа. Частичная напорная разгрузка в касимовский водоносный горизонт происходит, вероятно, и в пределах описываемой территории, о чем свидетельствует повышенное содержание фтора в водах отдельных скважин, эксплуатирующих касимовский горизонт, приближающееся к нормальному содержанию его в водах мячковско-подольского горизонта (скважины 27, 41).

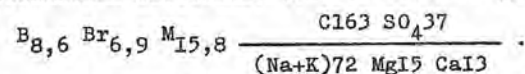
Состав вод мячковско-подольского горизонта изменяется от пресных гидрокарбонатных до минерализованных сульфатных и хлоридно-сульфатных в направлении с юго-запада на северо-восток. Пресные гидрокарбонатные воды с преобладанием щелочно-земельных металлов развиты, ориентировочно, к юго-западу от линии Летнево - Скрябино - Рождествено - Конаково. В отличие от вод верхнего карбона, воды горизонта характеризуются значительно более высокой жесткостью. Формула солевого состава вод:



К северо-востоку от линии Летнево - Конаково состав вод определяется интенсивной вторичной загипсованностью вмещающих пород, воды становятся сульфатными с преобладанием кальция и магния. Солевой состав вод, вскрытых скв. 32, имеет вид:



На крайнем северо-востоке территории в скв. 17 вскрыты воды с минерализацией 15,8 г/л, хлоридно-сульфатного типа с преобладанием щелочных металлов, характерные для зоны замедленного водообмена артезианских бассейнов. Солевой состав вод:



Для вод мячковско-подольского горизонта повсеместно отмечено высокое содержание фтора, значительно превышающее допустимые нормы для питьевых вод. В скважинах 17, 19 содержание его составляло 4 мг/л. Наличие фтора в водах горизонта связано с присутствием в составе вмещающих пород тонкорассеянных включений

флюорита (ратовкита), иногда образующих небольшие скопления, при содержании флюорита в шлифах до 0,5%. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения горизонт пригоден только на западе территории, в области развития пресных вод. Однако значение его сильно снижается из-за повышенного содержания фтора в воде. Для улучшения качества воды эксплуатацию горизонта целесообразно вести совместно с касимовским, возможные удельные дебиты скважин 1-2,5 л/сек. В западной части территории, близ долины р. Волги горизонт пригоден для организации крупных водозаборов. По ориентировочным расчетам водозабор производительностью около 50 тыс. м³/сутки возможно осуществить 5-6 скважинами глубиной 120-150 м.

Каширский водоносный горизонт (C₂ k^с)

Распространен на всей территории, приурочен к каширскому горизонту среднего карбона. В пределах листа вскрыт в пяти скважинах, опробован только в скв. 32. Водовмещающие породы представлены доломитами и известняками с прослоями мергелей и глин. Доломиты и известняки неравномерно трещиноватые, обычно слабо трещиноватые, с тонкими трещинами вертикального, реже диагонального (в керне) направления. В разрезе части прослои плотных монолитных доломитов, иногда глинистых кремнеземных мощностью 2-5,5 м; изредка встречаются прослой мелкопористых и мелкокавернозных пород с пустотами до 0,5 см в поперечнике. Породы в значительной степени кремнеземные, участками наблюдается интенсивная стилолитизация с выполнением стилолитовых швов глиной. Прослой глин и мергелей встречаются по всему разрезу водовмещающих пород, мощность отдельных прослоев изменяется от долей метра до 2,5 м. В восточной части территории водовмещающие породы вторично загипсованы. Гипс выполняет большую часть каверн и трещин, что значительно снижает фильтрационные свойства пород. Рассчитанный по результатам опытной откачки из скв. 32, средний коэффициент фильтрации составил всего 0,5 м/сутки. Мощность водоносного горизонта изменяется от 25 до 37 м, наблюдается увеличение мощности с запада на восток. Преобладающая мощность в центральной части территории около 30 м. Водоносный горизонт подстилается водоупором. Роль верхнего водоупора выполняет терриген-

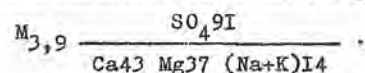
но-карбонатная толща мощностью от 4 до 10 м, залегающая в верхней части каширского горизонта и представленная мергелями и глинами с прослоями доломитов. Мощность отдельных прослоев глин и мергелей составляет 1-2,5 м.

Терригенно-карбонатная толща характеризуется выдержанностью распространения; она выделяется также на соседних с юга и юго-запада листах, где сопоставляется с ростиславльской толщей каширского горизонта. Водоудерживающая способность водоупорной толщи, вероятно, не очень высокая и не исключает возможность некоторой взаимосвязи вод каширского и мячковско-подольского горизонтов. Об этом свидетельствует и близкое положение пьезометрических уровней обоих горизонтов: разница пьезометрических уровней в скв. 32 составила 1 м.

Глубина залегания горизонта изменяется от 130 на западе до 270 м - на востоке, абсолютные отметки кровли составляют минус 15 - минус 125 м. Воды горизонта высоконапорные, величина напора в скв. 19 составила около 175, а в скв. 32 - более 260 м. Пьезометрический уровень в скв. 32 установился на 3,8 м выше поверхности земли, пьезометрические уровни в скважинах 19 и 32 соответственно составили 148 и 144 м абсолютной высоты. Дебит скв. 32, вскрывшей разрез загипсованных пород мощностью 33 м, составил 2,17 и 4,54 л/сек при понижении уровня на 15,0 и 31,8 м, удельный дебит - 0,14 л/сек. Водообильность горизонта значительно ниже, чем у мячковско-подольского. Преобладающие удельные дебиты скважин, эксплуатирующих горизонт на соседних с запада и юга территориях, не превышает 1 л/сек.

Питание водоносного горизонта происходит западнее территории листа, на участках выхода его на поверхность или участках залегания непосредственно под четвертичными отложениями. Основное движение водного потока происходит с запада на восток. Частичная разгрузка, возможно, происходит и в пределах территории путем фильтрации в мячковско-подольский горизонт (при уменьшении мощности и глинистости верхнего водоупора).

Воды горизонта в западной части территории пресные, гидрокарбонатного типа. В направлении с запада на восток происходит смена гидрокарбонатных вод сульфатными. Воды, вскрытые скв. 32, характеризуются сухим остатком 3,9 г/л и общей жесткостью 42,5 мг-экв/л, они сульфатные кальциево-магниевые. Формула солевого состава:



Водоносный горизонт в пределах территории не эксплуатируется. Для водоснабжения он не рекомендуется в основном из-за малой водообильности и наличия на участках, где горизонт содержит пресные воды, значительно более водообильных водоносных горизонтов в верхне- и среднекаменноугольных отложениях.

Верейский водоупор (C₂vr)

В пределах листа распространен повсеместно, приурочен к верейскому горизонту среднего карбона. Водоупор сложен красноцветными глинами с прослоями алевритов, песков, мергелей и доломитов. На большей части территории в составе водоупора преобладают глины и глинистые алевриты. Мощность водоупора 20-23 м. Прослой песков и доломитов среди глин водоносны. При бурении скв. 19 из прослоя песков мелко- и среднезернистых мощностью 3,6 м, вскрытых на глубине 207,6 м под 7-ми метровой толщей глин, наблюдался самоизлив. Пьезометрический уровень установился на 2,6 м выше поверхности земли, на 5,6 м выше уровня мячковско-подольского и каширского горизонтов и на 2,6 м ниже уровня протвинского горизонта. Удельный дебит скважин при самоизливе составил около 1 л/сек. Кровля водоупора полого погружается в восточном направлении, абсолютные отметки её изменяются от минус 50 до минус 153 м; глубина залегания водоупора составляет 150-310 м.

Верейский водоупор разделяет водоносные горизонты среднего и нижнего карбона. Водоудерживающая способность водоупорных пород очень высокая; пьезометрические уровни протвинского водоносного горизонта в пределах листа значительно выше уровней горизонтов среднего карбона - в скв. 19 превышение составляло 8,2 м.

Протвичский водоносный горизонт (C₁pr)

Распространен повсеместно и приурочен к протвинскому гори-

зонту нижнего карбона. В пределах листа вскрыт 4 скважинами, опробован только на западе территории в скв. 19. Водовмещающие породы мощностью до 21 м представлены доломитами и известняками неравномерно трещиноватыми, часто кавернозными, в кровле горизонта местами разрушенными до дресвы и мелкого щебня. Каверны обычно открытые, диаметром (в керне) до 0,1 м, стенки каверн инкрустированы кальцитом и иногда гипсом. В нижней части горизонта встречаются прослой пестроцветных глин мощностью до 0,5 м. Коэффициент фильтрации пород, рассчитанный по результатам пробной откачки из скв. 19, составил 11 м/сутки. Кровля водоносного горизонта неровная, вскрывается скважинами на глубинах 180 (скв. 19) - 293 м (скв. 32), абсолютные отметки ее изменяются от минус 70 до минус 175 м.

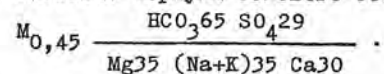
Водоносный горизонт на всей площади распространения перекрыт верейским водоупором. Нижний водоупор представлен терригенно-карбонатной толщей, залегающей в верхней части стешевского горизонта нижнего карбона (стешевский водоупор).

Воды протвинского горизонта высоконапорные. В процессе бурения структурной скв. 47 отмечался значительный самоизлив. Пьезометрический уровень в скв. 19 установился на 5,2 м выше поверхности земли (156 м абсолютной высоты), величина напора составила 226 м.

При пробной откачке получен дебит 6,6 л/сек при понижении уровня на 4,7 м, удельный дебит - 1,4 л/сек.

Питание водоносного горизонта происходит значительно западнее описываемой территории, на участках выхода протвинских известняков на поверхность. Основное движение водного потока, как и других горизонтов карбона, идет с запада на восток, в соответствии с общим погружением каменноугольных пород.

Воды горизонта, вскрытые скв. 19, пресные, с минерализацией 0,4 г/л и общей жесткостью 5,2 мг.экв/л, с содержанием фтора - 1,75 мг/л, бора - 0,70 мг/л, цинка - 30 мг/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, смешанного катионного состава. Формула солевого состава имеет вид:



Водоносный горизонт в пределах территории не эксплуатируется, но может быть рекомендован к эксплуатации в западной части территории, на участках с абсолютными отметками поверхности 135-145 м, где высоконапорные воды горизонта будут иметь пьезо-

метрические уровни на 10-15 м выше поверхности земли, что, в большинстве случаев, позволит вести эксплуатацию водозаборных скважин без применения дорогостоящего насосного оборудования.

Стешевский водоупор (C₁st)

Приурочен к верхней терригенно-карбонатной пачке стешевского горизонта нижнего карбона. Водоупор вскрыт только в скв. 19 на глубине 242 м (абсолютная отметка кровли минус 91 м). Водоупорные породы представлены плотными глинистыми доломитами с прослоями глин. Глины серые и темно-серые сланцеватые мощностью 0,1-0,3 м, приурочены к кровле и подошве водоупора. К юго-западу от описываемого листа мощность прослоев глин достигает 1,5 м. Общая мощность стешевского водоупора в скв. 19 составила 10 м.

Тарусско-окский водоносный горизонт (C₁ok-tr)

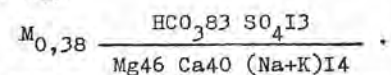
В пределах территории вскрыт только в скв. 19 на глубине 252 м, абсолютная отметка кровли горизонта минус 101 м. Воды приурочены к низам стешевского, тарусскому, веневскому, михайловскому и алексинскому горизонтам нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены неравномерно трещиноватыми известняками с прослоями глин и песков; мощность прослоев глин 1,4-5,5 м, пески мелкозернистые слабо слюдястые, однородные мощностью 3 м. Мощность водоносного горизонта в скв. 19 составляет 59 м. Водоносный горизонт перекрывается стешевским водоупором. Нижний выдержанный водоупор отсутствует, что способствует гидравлической связи вод тарусско-окского и нижезалегающего яснополянского горизонтов.

В скв. 19 проведено опробование горизонта совместно с протвинским. Пьезометрический уровень тарусско-окского и протвинско-

го горизонтов установился на 6,4 м над поверхностью земли и на 1,2 м выше уровня протвинского горизонта. Величина напора составила более 258 м.

Дебит скважины при совместном опробовании составлял 10 и 20 л/сек при понижениях уровня на 2,8 и 5,8 м, средний удельный дебит – 3,5 л/сек; при пересчете только на тарусско-окский горизонт средний удельный дебит составил 2,7 л/сек.

Воды горизонта в скв. 19 пресные, гидрокарбонатные. В пробе воды, отобранной из открытого интервала скважины, вскрывшей протвинский, тарусско-окский и яснополянский горизонты, отмечается наличие фтора – 1,25 мг/л и бора – 1,12 мг/л. Формула солевого состава смешанных вод:



В пределах территории водоносный горизонт для водоснабжения не используется в основном из-за большой глубины залегания и наличия более водообильных горизонтов с водами высокого качества и на значительно меньших глубинах.

Яснополянский водоносный горизонт (C₁jp)

Вскрыт только скв. 19 на западе территории. Вода отмечена на глубине 310 м, абсолютная отметка кровли минус 159 м. Скважиной вскрыта только верхняя часть водоносного горизонта, представленная тульскими отложениями нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены переслаиванием песков и глин. Пески мелко- и среднезернистые, с включением единичных гравийных зерен, слабо слюдистые. Глины плотные, состоят из минералов группы гидрослюд, мощность слоя глин 9,5 м. Общая вскрытая мощность горизонта 16,5 м. На юго-запад от описываемой территории (Семененко, 1964ф) полная мощность водоносного горизонта достигает 40 м. Водоносный горизонт в пределах территории не опробовался, но некоторые косвенные данные о составе вод горизонта можно привести.

Анализ пробы воды, отобранной из открытого интервала скважины, вскрывшей протвинский, тарусско-окский и яснополянский го-

ризонты, показал некоторое уменьшение общей минерализации воды по сравнению с водами протвинского горизонта (384 против 484 мг/л) и уменьшение содержания в воде сульфатов. Сравнение двух анализов свидетельствует о том, что воды яснополянского горизонта, как и тарусско-окского, на западе территории пресные, гидрокарбонатные.

Большая глубина залегания горизонта и наличие на участках его развития сравнительно водообильных и более доступных водоносных горизонтов с водами хорошего качества делает яснополянский горизонт практически бесперспективным для водоснабжения.

Яснополянским водоносным горизонтом заканчивается вскрытая и изученная часть гидрогеологического разреза территории. Следует заметить, что, вероятно, яснополянский горизонт самый глубокий на территории, содержащий еще пресные гидрокарбонатные воды; к юго-западу от описываемой территории, на площади, находящейся значительно ближе к области питания нижнекаменноугольных водоносных горизонтов, опробованы хованские отложения, содержащие воды сульфатного кальциевого типа, с сухим остатком 2,3 г/л.

Существующее водоснабжение и перспективы его расширения за счет использования подземных вод

На территории листа для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения используются водоносные горизонты четвертичных отложений, кроме днепровско-окского, а также ассельско-клязьминский, касимовский и мячковско-подольский водоносные горизонты карбона.

Воды четвертичных отложений используются для рассредоточенного сельского водоснабжения. Забор воды производится копаньями колодцами глубиной от 3 до 20 м, реже каптированными родниками. Максимальные глубины характерны для колодцев, эксплуатирующих воды московской морены в пределах Горицкой и Тверской конечно-моренных гряд, минимальные – для колодцев в долине р.Волги, эксплуатирующих аллювиальные водоносные отложения. Преобладающая

глубина колодцев в центральной и северной частях территории 6-8 м. Все колодцы закреплены срубами сечением IxI м, подъем воды производится с помощью воротков и "журавлей", в отдельных случаях водоподъемное устройство отсутствует. Санитарное состояние многих колодцев неудовлетворительное: как правило, колодцы расположенные на деревенских улицах, не имеют крышек, глиняной отмостки, что обуславливает возможность непосредственного проникновения в них дождевых и сточных вод. По данным Рамешковской и Калининской санэпидстанций, проводящих периодическое обследование водопунктов, вода во многих колодцах имеет следы бактериального загрязнения; химические анализы показывают наличие загрязнения почти в 80% обследованных колодцев. Производительность большей части колодцев низкая, преобладающие дебиты при откачках составляли всего 0,01-0,03 и редко достигали 0,3 л/сек. В отдельных случаях низкая производительность колодцев определяется не низкой водообильностью эксплуатируемого горизонта, а техническим состоянием водопунктов. Населенные пункты, водоснабжение которых основано на эксплуатации аллювиальных вод и московско-днепровского горизонта, как правило, водой обеспечены. Более 60% деревень территории, использующих для хозяйственно-питьевого водоснабжения воды московской морены, в зимнее время испытывают недостаток в воде. Для увеличения производительности значительной части существующих и вновь сооружаемых колодцев рекомендуется производить устройство фильтрационных гравийно-галечных подушек мощностью 0,2-0,5 м.

Для водоснабжения колхозных ферм, отдельных мелких предприятий местной промышленности и крупных населенных пунктов на территории пробурено 114 буровых на воду скважин. В табл. I приводится распределение эксплуатационных скважин по водоносным горизонтам:

Таблица I

№ п/п	Эксплуатируемый водоносный горизонт	Количество скважин	Суммарный забор воды, м ³ /сутки
1	Верхнечетвертичный аллювиальный	1	6,5
2	Московский интергляциальный	2	-
3	Московско-днепровский	2	30
4	Ассельско-клязьминский	89	3000
5	Касимовский	14	75
6	Касимовский и мячковско-подольский	6	1000
Итого:		114	4111,5

Наиболее широко для мелкого централизованного водоснабжения на территории используется ассельско-клязьминский водоносный горизонт. Водозаборы колхозных и совхозных животноводческих ферм состоят обычно из одиночных скважин глубиной 50-80 м. Скважины вскрывают только верхнюю часть водоносного горизонта, углубляясь в него на 2-10 м, большая часть скважин - бесфильтровые. Подъем воды производится в основном погружными центробежными насосами типа АП, реже штанговыми насосами, в единичных случаях поверхностными центробежными насосами. Скважины на фермах работают периодически по 3-5 часов в сутки. Производительность скважины редко превышает 30 м³/час. Оборудование скважин - водозаборов из касимовского горизонта аналогичное. Скважины, эксплуатирующие совместно касимовский и мячковско-подольский горизонты, более глубокие - до 120 м; часть из них бесфильтровые, большинство имеют фильтр из перфорированных труб с рабочей частью в известняках касимовского и мячковско-подольского горизонтов.

Все колхозно-совхозные водозаборы работают периодически, с низкой производительностью (часто меньшей, чем удельные дебиты при опытной откачке), находятся один от другого на больших расстояниях и не взаимодействуют.

В пределах территории имеется 7 водозаборов, состоящих из двух и более скважин; шесть из них эксплуатируют ассельско-клязьминский горизонт, один - мячковско-подольский совместно с касимовским. В табл. 2 приводятся сведения о производительности водозаборов.

Все водозаборы, кроме Конаковского, созданы в последние 3-5 лет. Водозабор г.Конаково начал создаваться еще в 1930-1940 годах, в настоящее время состоит из отдельных скважин, находящихся в разном ведении (Горкомхоз, Фаянсовый завод, Хлебкомбинат). Водозабор расположен на участке с максимальной водообильностью ассельско-клязьминского горизонта и часть скважин в г. Конаково работает без заметного снижения уровня. Сравнение положения уровней ассельско-клязьминского горизонта в 1930 г., в 1957-1958 гг. и в 1963 г. свидетельствует об отсутствии эксплуатационной воронки депрессии.

Таблица 2

№ п/п	Водозабор	Индекс эксплуатируемого водоносного горизонта	Количество скважин в водозаборе	Количество действующих скважин на I/I 1964 г.	Производительность, м ³ /сутки
1	г. Конаково	(C ₃ kl-P ₁ as)	II	6	710
2	ГРЭС-Конаково	То же	3	-	В процессе строительства
3	Оршинское I-ое	" "	3	2	320
4	Эммаус	" "	4	2	24
5	ВНИИСВ - г. Калинин	(C ₃ ksm + C ₂ pd-mc)	4	3	1000
6	Городок	(C ₃ kl-P ₁ as)	2	2	15
7	ТОС	То же	4	I	35

По возможности и целесообразности использования различных водоносных горизонтов при расширении хозяйственно-питьевого водоснабжения территория листа делится на два гидрогеологических района. Граница между районами определяется восточной границей распространения пресных вод в каменноугольных отложениях (см. рис. 9).

Р а й о н - развития пресных, преимущественно гидрокарбонатных вод в ассельско-клязьминском, касимовском и мячковско-подольском водоносных горизонтах. В районе, по глубине и конструкции скважин и особенностям их эксплуатации, выделяются два подрайона.

Подрайон I-а. Ассельско-клязьминский горизонт является здесь основным для централизованного водоснабжения. Восточная граница подрайона соответствует границе развития пресных вод в ассельско-клязьминском горизонте, западная - совпадает с границей распространения горизонта. Водозаборы небольшой производительности возможны при помощи одной скважины на всей территории подрайона. Наиболее целесообразная глубина скважин - 50-80 м, с углублением в водоносный горизонт на 10-15 м, скважины бесфильтровые.

Подрайон I-б. Мячковско-подольский и касимовский водоносные горизонты являются основными для централизованного водоснабжения.

Восточная граница подрайона соответствует границе распространения ассельско-клязьминского горизонта. Глубина водозаборных скважин - 100-120 м, с углублением в мячковско-подольский горизонт на 20-25 м, скважины оборудуются фильтрами из перфорированных или щелевых труб, с глухими участками в интервалах касимовских глин. Для увеличения производительности водозаборов и улучшения качества воды в подрайоне целесообразна совместная эксплуатация мячковско-подольского и касимовского горизонтов.

В первом районе в долине р. Волги возможна организация крупных водозаборов. Ориентировочные расчеты показывают, что водозаборы производительностью около 50 тыс. м³/сутки возможно осуществить 5-6 скважинами глубиной до 120 м.

Р а й о н - развития минерализованных сульфатных вод в водоносных горизонтах каменноугольных отложений. Основными горизонтами для мелкого централизованного водоснабжения являются московско-днепровский и московский интергляциальный. Наиболее целесообразная глубина скважин - 30-50 м, скважины оборудуются сетчатыми фильтрами с гравийной засыпкой на всю мощность водоносного горизонта; возможная производительность скважин до 20 м³/час. В районе могут встречаться участки с отсутствием водоносных пород выше зоны развития минерализованных вод. Организация крупного централизованного водоснабжения за счет подземных вод во втором районе практически невозможна.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Б и р и н а Л.М. Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской синеклизы. Гостоптехиздат, 1958.

Б о р з о в А.А. Геоморфология Калининской области. Уч.зап. МГУ. Отд.географ., вып.31, 1939.

Геология СССР т.IV. Госгеолиздат, 1948.

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.

Д и к Н.Е. Геоморфология юго-восточной части Калининской области. Уч.зап. МГУ, т.I, вып.XXII (География), 1938.

Ж у к о в В.А. Подземные воды Калининской, Московской, Тульской и Рязанской областей. Гидрогеология СССР вып.IV, кн.I. Госгеолиздат, 1943.

Ж у к о в В.А. Тектоника и структура Московской палеозойской котловины. БМОИП, отд.геол., т.XX, вып.5-6, 1945.

Ж у к о в В.А., Толстой М.П., Троянский С.В. Артезианские воды каменноугольных отложений Подмосковной палеозойской котловины. ГОНТИ, 1939.

И в а н о в А.П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии. БМОИП, отд.геол., т.XXXVI, вып.I-2, 1926.

И в а н о в а Е.А. и Х в о р о в а И.В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. Изд-во АН СССР, кн.I, 1955.

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

М а р к о в К.К. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги. Тр. Верхне-Волжской экспедиции ЛГУ, вып.I, 1939.

М а р к о в К.К. Положение границы ледникового покрова в Европейской части СССР в последнюю (валдайскую) ледниковую эпоху. Пробл. физ.географ. Изд-во АН СССР, 1940.

М о с к в и т и н А.И. Геологический очерк Калининской области. Уч.зап.МГУ, отд.географ., вып.31, 1939.

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

Н и к и т и н С.Н. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 57. Тр.Геол.ком. т.5, № I, 1890.

О б и д и е н т о в а Г.В. История формирования долины р.Волги. Тр. Ин-та географии АН СССР, 1957.

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.

С о к о л о в В.Д. Работы по исследованию водоснабжения в селениях Тверской губернии. Журнал Тверск.губ. земск.собр. сессии 1906 г. Приложение к докладу № 66, 1907.

Ф о н д о в а я ^{х)}

Б е р е з к и н а Л.И. Схематическая карта распространения водоносных горизонтов в четвертичных и коренных отложениях Калининской области. Масштаб 1:420 000. 1936.

^{х)} Хранится в фонде Территориального Геологического управления центральных районов.

Бочев е р Ф.М., К о в а л е в а И.В. Региональная оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод каменноугольных отложений Московского артезианского бассейна. 1963.

В о л к о в К.Ю. Отчет о результатах работ Тематической партии по изучению нефтегазоносности территории ГУЦР по состоянию на I/VI-1964 г. 1964.

В о л к о в К.Ю. Карта нефтегазоносности Средне-Русского бассейна и подсчет прогнозных запасов нефти и газа (в территориальных границах ГУЦР) по состоянию на I/I-1965 г. 1965.

В о р о б ь е в Ф.А., М а л и н о в с к а я В.И. Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям. 1939.

Г е р у с Е.А., М и ш и н а Е.М. Геологическое строение района междуречья Волги и Шоши. Масштаб 1:50 000. 1949.

Г л а д ы ш е в а Г.А. Геологический отчет по работам Калининской профильной партии за 1950 г. 1950.

Г о в о р о в Н.В. и др. Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на территории деятельности Геологического управления центральных районов. 1963.

Г о ф ф е н ш е ф е р С.Я. и др. Отчет Загорской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XXXIII в 1963-1964 гг. (Московская, Владимирская, Ярославская области). 1964.

Г у р в и ч Н.Г., Ф о т и а д и Э.Э. Отчет о работах Калининской гравиметрической партии I8/60 в Калининской и Ярославской областях в 1960 г. 1961.

Д в о р ц о в Ш.А. и др. Отчет Конаковской партии о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XXV в 1963-1964 гг. (Калининская область). 1965.

Д е м и н а Г.В. Отчет об инженерно-геологических изысканиях, проведенных в пределах Озерцеко-Неплюевского месторождения торфа в 1956-1958 гг. для обоснования проекта мероприятий по осушению торфяной залежи. 1958.

Д у н а е в Б.К. Материалы по гидрогеологическим и инженерно-геологическим работам, проведенным на торфяном месторождении Васильевский Мох торфомассива Оршинский Мох Калининской области

в 1946-1947 гг. 1948.

Е р ш о в В.Н., П ь я н к о в Р.Б. Материалы изысканий по ЛЭП Москва - Калинин. 1958.

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

З и н о в ь е в а Л.С., С а п р ы к и н а Н.В. Отчет по теме: "Санитарно-гидрогеологический очерк Калининской области". 1950.

З о н о в Н.Т. Отчет о геологическом строении бассейна р.Волги от г.Калинина до устья р.Мологи и бассейна р.Мологи от устья и до г.Весьегонска. 1932.

И в а н о в А.В. Отчет по рекогносцировочному геологическому обследованию притоков р.Волги - рек Медведицы и Нерли. 1935.

К и с е л е в С.А., Б о в е н к о В.А. Отчет Калининской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000 в пределах листа 0-37-109-B, проведенной в 1964-1965 гг. 1966.

К о з л о в а В.Н. Отчет по съемке в пределах западной половины 56-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР. 1936.

К о п е л и о в и ч А.В. Сводный отчет о результатах бурения Редкинской опорной скважины. 1951.

К у д е л и н Б.И. и др. Сводный отчет по теме: "Комплекс карт подземного стока на территории южной части Московской синеклизы." Масштаб 1:1 000 000. 1962.

К у з ь м е н к о Ю.Т. и др. Отчет о результатах бурения параметрической скважины № 4-р в пос.Максатиха Максатихинского района Калининской области. 1964.

Л а в р о в и ч О.Н. и др. Отчет Клинской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XXXI в 1962-1963 гг. (Московская, Калининская области). 1965.

М з о к о в А.А. Геологическая карта четвертичных отложений в зоне подтопления Калининской области. Масштаб 1:50 000. Бюро по изуч. зоны подтопления МВС. г.Дмитров. 1934.

Нейштадт Л.В., Иванов А.П. Геологическая карта четвертичных отложений в зоне подтопления Завидовского района Калининской области. Масштаб 1:50 000. Бюро по изучению зоны подтопления МВС. г.Дмитров. 1934.

Пантелеева З.М. Условия водоснабжения Калининской области. 1960.

Реестр буровых на воду скважин, пробуренных Калининским отделением СМУ Бурводстрой в Калининской области, г.Калинин, Бурводстрой.

Рыбин Л.И., Ступин Ю.К. Отчет о работе электроразведочных партий 28/49 ГСГК в Московской и Калининской областях РСФСР. ВГФ, 1950.

Семенов Л.Т. и др. Отчет Волоколамской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXXI в 1962-1963 гг. (Калининская и Московская области). 1964.

Симонова Г.Ф. и др. Отчет Кимрской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XXVI в 1963-1964 гг. 1964.

Смирнов С.С. и др. Отчет Кувшиновской партии о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXIX в 1964-1965 гг. 1966.

Соколов Д.В. и Мирчинк Г.Ф. Четвертичные отложения центральных областей РСФСР. 1947.

Соколова В.Б. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 междуречья Вологды и Ухтомы (район г.Вологды). 1964.

Станкевич И.Г. Отчет тематической партии СГПК треста Союзгазразведка за 1947 г. (Оценка перспектив газонефтеносности центральной части Московской синеклизы). ВГФ, 1947.

Столярова Т.И. и др. Отчет Селижаровской геологосъемочной партии (Осташковский отряд) о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 листа 0-36-XXVIII в 1956-1957 гг. 1958.

Троицкий В.Н. и др. Отчет о результатах работ тематической партии 17/61 по теме: "Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы". 1963.

Фокшанский Ю.А. Отчет Клинско-Дмитровской экспедиции о комплексных магнитометрических и гравиметрических исследованиях Московской, Калининской, Ярославской и Владимирской областей. 1948.

Хименков В.Г. Заключение о водоснабжении г.Твери Московской области. 1931.

Хименков В.Г. Очерк геологического строения и гидрогеологических условий района Волжского водохранилища для проектируемого канала Волга-Москва. 1932.

Чаадаева А.А., Широкова Е.М. и др. Комплексная геологическая карта, лист 0-37-В (Загорск). Описание геологического строения, подземных вод и полезных ископаемых. Масштаб 1:500 000. 1948.

Чибисов В.К. Отчет о работе электроразведочной партии № 3/47 в Новгородской, Калининской, Московской областях в 1947 г. ВГФ, 1948.

Юркова Л.А. Отчет о работе Ленинградской гравиметрической партии № 7/46. Масштаб 1:200 000. ВГФ, 1947.

Яковлев М.И., Утехин Д.Н. Структурная карта Европейской части СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-37. 1947.

Ярош Т.А. Отчет об инженерно-геологических условиях площадки жилпоселка ГРЭС-24 Мосэнерго. 1959.

Ярош Т.А. Отчет об инженерно-геологических условиях промплощадки, стройдвора и гидротехнических сооружений ГРЭС-24 Мосэнерго. 1959.

Приложение I

СПИСОК

МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ НА КАРТЫ
ДАННЫХ О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение материала ^х , его фондовый номер
1	2	3	4	5
1	Артюхина А.Т.	Отчет о поисковой и детальной разведке месторождения черепичных глин для завода "Пионер" близ г.Калинина	1944	8518
2	Батурина В.Д., Пинчук Э.Б.	Отчет о поисковых геолого-разведочных работах на минеральные краски, проведенных на территории Калининской области в 1960 г.	1961	25592
3	Большаков В.А.	Отчет о геологоразведочных работах на Эммаусском месторождении суглинков Калининской области за 1951 г.	1951	14229
4	Великовская Е.М., Хакман С.А., Мясоедова М.А.	Объяснительная записка к картам: а) геологическая коренных отложений; б) четвертичных отложений и в) полезных ископаемых Калининской области масштаба 1:420 000	1935	2502

^х) Материалы хранятся в фонде ГРУПР

1	2	3	4	5
5	Волчек И.И., Говорко Н.К.	Справочник минеральных ресурсов строительных материалов Калининской области (на 1/1 1959г.)	1960	24689
6	Григорьев П.К.	Отчет о произведенных работах по разведке гравия на участке "Курган-Топорок" № 2 Конаковского района Калининской области	1934	5881
7	Гулин Н.И.	Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные краски в Калининской области	1959	23062
8	Гулин Н.И.	Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные краски, проведенных на территории Калининской области	1960	24662
9	Дворцов П.А. и др.	Отчет Конаковской партии о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XXV в 1963-1964 гг.	1965	9371
10	Западнава М.Г.	Отчет о поисково-рекогносцировочных работах на песчано-гравийные отложения в Калининском районе Калининской области	1961	25370
11	Иваницкая И.В.	Отчет о результатах предварительной разведки на песчано-гравийный материал, проведенной	1963	2212

1	2	3	4	5
I2	Копытин В.К.	на Семеновском месторождении в Калининском районе Калининской области Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на Губинском и Эммаусском участках месторождения силикатных песков для завода "Большевик" в Калининском районе и области в 1944-1955 гг.		
I3	Малычева А.Д.	Отчет по изысканиям автодороги Кушалино - Горицы Калининской области	I96I	25896
I4	Медведев И.Г.	Отчет о результатах рекогносцировочно-опробовательских работ на керамзитовые глины в Калининской области	I966	I44I2
I5	Михайлов М.И.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в Рамешковском, Лихославльском и Спировском районах Калининской области на песчано-гравийные дорожно-строительные материалы	I964	289I
I6	Нейбауэр В.А.	Отчет о поисково-разведочных работах вблизи г.Калинина и в Кушалинском районе Калининской области, произведенных в 1942 г.	I943	7608
I7	Отчетный баланс запасов полезных ископаемых Калининской области по состоянию на I/I 1965 г.			6655

1	2	3	4	5
I8	Паспорт месторождения "Беклемишевское" на минеральные краски		I944	8626
I9	Паспорт месторождения "Власьевское" на легкоплавкие глины		I944	8547
20	Рогинская А.И.	Отчет о произведенном обследовании песчано-гравийных месторождений и рекогносцировочных работах, произведенных в 1953 г. в Новоторжокском, Оршинском, Фирсовском, Калининском и Вышневолоцком районах Калининской области	I954	I7252
2I	Супик Н.Л.	Отчет о геолого-поисковых и разведочных работах на гравий и кварцевые пески, проведенных в Калининском и Торжокском районах Калининской области	I965	7567
22	Торфяной фонд РСФСР. Калининская область		I95I	Главное управление торфяного фонда при Совете Министров РСФСР.
23	Транкова Д.Д., Петров А.А.	Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на известковые туфы в Горицком, Калининском, Кимрском и Кашинском районах Калининской области	I963	73I

1	2	3	4	5
24	Челпанова Л.Я.	Отчет о поисково-геолого-разведочных работах, произведенных в 1962-1964 годах в Кашинском, Рамешковском (восточной части) и Кимрском районах Калининской области на песчано-гравийные дорожно-строительные материалы	1964	4109
25	Чернова Э.Н.	Отчет о рекогносцировочных работах на песчано-гравийные материалы в долине р.Волги на отрезке г.Калинин - г.Конаково Калининской области в 1960-1961 гг.	1962	25802

СПИСОК

ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Q-37-XXV ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5	6
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
I	I-I	Негочево	Не эксплуатируется	К	22
8	I-I	Стрижиха-Кукуриха	То же	К	22
10	I-I	Береговой выгон	"-	К	22
13	I-I	Морозовское	"-	К	22
17	I-2	Лавровское	"-	К	22
18	I-2	Дилановское	"-	К	22
19	I-2	Выгон	"-	К	22
20	I-2	Заблудиха	"-	К	22
23	I-3	Пенья	"-	К	22
24	I-3	Каледин Мох	"-	К	22
30	I-4	Огонское	"-	К	22
31	I-4	Быковское	"-	К	22
32	I-4	Истребиха	"-	К	22
33	I-4	Яковлевское	"-	К	22
34	I-4	Выгон	"-	К	22
36	II-I	Засколье	"-	К	22
40	II-2	Опрудник	"-	К	22
41	II-2	Оршинский Мох	"-	К	22

1	2	3	4	5	6
42	П-2	Оршинский Мох	Эксплуатируется	К	22
45	П-3	Старово	Не эксплуатируется	К	22
46	П-4	Сотниково	То же	К	22
47	П-4	Пансово	"-	К	22
48	П-4	Криво	"-	К	22
49	П-4	Новокацкое	"-	К	22
50	П-4	Дитятевский Мох	"-	К	22
52	Ш-1	Васильевский Мох	Эксплуатируется	К	22
61	Ш-3	Боровинка	Не эксплуатируется	К	22
64	Ш-4	Мох	То же	К	22
65	Ш-4	Потеряха	Эксплуатированная	К	22
66 ^{х)}	Ш-4	Климушинское	Эксплуатируется	К	22
67	IV-1	Савватьевское	Эксплуатированная	К	22
68	IV-1	Иеневское	Не эксплуатируется	К	22
73	IV-1	Поддубенское	Эксплуатированная	К	22
84	IV-1	Федосовское	Не эксплуатируется	К	22
87	IV-1	Ольховец	То же	К	22
88	IV-1	Озерецко-Неплюевское (Лодкинское)	Эксплуатируется	К	22
89	IV-2	Мох	Не эксплуатируется	К	22
94	IV-2	Видогощенское	То же	К	22
98	IV-2	Галицкий Мох	Эксплуатируется	К	22
109	IV-4	Шумновское	Эксплуатированная	К	22
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Туф известковый					
21	I-2	Сошниковское	Не эксплуатируется	К	23

х) На карте к значку не указан номер

1	2	3	4	5	6
29	I-4	Быково	Эксплуатируется	К	23
Глины кирпичные					
69	IV-1	Перемеркинское	То же	К	I, I4
72	IV-1	Власьевское	Эксплуатированная	К	I9
77	IV-1	Эммаусское	То же	К	3
Галька и гравий					
2	I-1	Гнездиловское	Не эксплуатируется	К	I5
26	I-3	Баклановское	То же	К	24
27	I-3	Жирславка	"-	К	I5
28	I-4	Богуновское	"-	К	24
38	П-2	Коровинское	"-	К	I5
43	П-3	Сутоки	"-	К	I3, I5
53	Ш-1	Шестино	Эксплуатируется	К	I6
59	Ш-1	Каблуково	То же	К	5
71	IV-1	Перемеркинское	"-	К	25
76	IV-1	Семеновское	Не эксплуатируется	К	II
104	IV-3	Курган-Топорок	Эксплуатированная	К	6
Песок строительный					
3	I-1	Гнездиловское	Не эксплуатируется	К	I5
5	I-1	Новая	То же	К	9
7	I-1	Прудово	"-	К	9
9	I-1	Баскаки	"-	К	9
12	I-1	Берег	"-	К	9
16	I-2	Васильки	"-	К	9
22	I-2	Семунино	Эксплуатируется	К	I3, I5
25	I-3	Волосково	Не эксплуатируется	К	9
35	П-1	Кушалино	Эксплуатируется	К	I5
39	П-2	Коровинское	Не эксплуатируется	К	I5

1	2	3	4	5	6
44	II-3	Сутки	Не эксплуатируется	К	13,15
51	III-I	Славное	Эксплуатируется	К	9
55	III-I	Аркадово	Не эксплуатируется	К	9
57	III-I	Калининское I	Эксплуатируется	К	15
58	III-I	Савватьевское	Не эксплуатируется	К	21
62	III-3	Рождествено	То же	К	9
70	IУ-I	Перемеркинское	Эксплуатируется	К	25
74	IУ-I	Эммаусское	Не эксплуатируется	К	12
75	IУ-I	Семеновское	То же	К	11,25
79	IУ-I	Эммаусское	Эксплуатированное	К	12,16
80	IУ-I	Губинское	То же	К	10,12
81	IУ-I	Городище	Эксплуатируется	К	9
83	IУ-I	Ст. Чуприяновка	То же	К	9
85	IУ-I	Чуприяново	Не эксплуатируется	К	21
86	IУ-I	Бакшеево	То же	К	21
91	IУ-2	Мишнево	"-"	К	9
93	IУ-2	Городня	Эксплуатированное	К	9
96	IУ-2	Видогощь	Не эксплуатируется	К	9
97	IУ-2	Горки	То же	К	9
99	IУ-2	Новое Мелково	Эксплуатированное	К	9
100	IУ-3	Суцево	Эксплуатируется	К	9
101	IУ-3	Кудрявцево	Не эксплуатируется	К	4
102	IУ-3	Раменницы	Эксплуатированное	К	20
103	IУ-3	Гора "Шишиловская"	То же	К	20
105	IУ-3	Юрьево-Девичье	"-"	К	9
106	IУ-3	Медведково	"-"	К	4
107	IУ-4	Григорово	Эксплуатируется	К	20
108	IУ-4	Скрылево	То же	К	20
Песок формовочный					
4	I-I	Новая	Не эксплуатируется	К	9
6	I-I	Прудово	То же	К	9
11	I-I	Берег	Не эксплуатируется	К	9
14	I-I	Застолбье	То же	К	9
15	I-I	Стояново	"-"	К	9
37	II-I	Рождествено	"-"	К	9
54	III-I	Горкутино	"-"	К	9
82	IУ-I	Городище	"-"	К	9
90	IУ-2	Мишнево	"-"	К	9
92	IУ-2	Юрьевское	"-"	К	9
95	IУ-2	Видогощь	"-"	К	9

СПИСОК

НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-XXV ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное)	№ использованного материала по списку (прилож.1)
1	2	3	4	5	6
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Минеральные краски					
56	III-I	Беклемишевское	Не эксплуатируется	К	18
60	III-2	Всехсвятское	То же	К	7,8
63	III-3	Головинское	"-"	К	2
78	IУ-I	Эммаусское	"-"	К	2

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность						
					Q	J ₃ кп1	J ₃ ок1	J ₃ cl ₃	J ₃ cl ₂	P ₂ l	P ₁ as
5	I-1	I50	I20,4	Картировочная 1964	37,5	-	-	-	-	-	-
8	I-2	I60	200,0	То же	72,6	-	-	-	-	-	-
10	I-2	I39	54,7	"	46,0	-	-	-	7,0	-	-
13	I-3	I39	84,3	Гидрогеологическая 1964	66,7	-	-	-	11,8	-	-
15	I-4	I25	I45,0	То же	61,5	-	-	-	25,5	-	-
16	I-4	I79	I32,4	Картировочная 1964	115,0	-	-	-	9,5	-	-
17	I-4	I46	242,2	Гидрогеологическая 1964	73,2	-	-	-	-	7,8	-
19	II-1	I51	326,8	То же	34,0	-	-	-	7,7	-	-
22	II-1	I44	91,6	Картировочная 1964	27,8	-	-	-	8,2	-	-
25	II-2	I47	67,0	То же	62,0	-	-	-	-	-	-
27	II-3	I44	I89,3	Гидрогеологическая 1964	79,0	-	-	-	-	-	-
28	II-3	I45	85,2	Картировочная 1964	67,1	-	-	-	9,4	-	-
29	II-3	I39	110,0	То же	61,4	-	-	-	-	-	-
30	II-4	I34	I51,3	Гидрогеологическая 1964	56,2	-	-	-	3,3	14,0	3,0
32	II-4	I40	307,0	То же	65,0	-	-	-	2,0	-	7,0
34	III-1	I36	I23,5	Картировочная 1964	35,8	-	-	-	4,7	-	-
38	III-2	I33	I50,0	То же	38,9	-	-	-	9,1	-	-
41	III-3	I27	I45,0	Гидрогеологическая 1964	56,0	-	-	-	-	-	-
44	III-4	I40	I43,1	Картировочная 1964	55,0	-	3,5	5,5	16,0	-	-
45	III-4	I36	I37,4	То же	74,0	-	-	-	-	-	-
47	IV-1	I30	203,0	Структурная 1950	13,7	-	-	-	11,3	-	-
49	IV-1	I26	37,3	Картировочная 1965	12,3	-	-	3,5	11,6	-	-
53	IV-1	I45	50,0	То же	24,5	-	-	5,7	10,8	-	-
57	IV-2	I25	49,0	Картировочная 1964	11,0	4,0	8,0	-	19,0	-	-
59	IV-3	I78	112,7	То же	90,5	-	-	8,5	10,0	-	-
61	IV-3	I56	I52,0	"	63,8	-	-	-	14,3	-	-

ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛИСТА 0-37-XXV

ПРОИДЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, М													Откуда заимствованы данные
C ₃ ng	C ₃ am+mla	C ₃ pp+drz	C ₃ sc	C ₃ rs	C ₃ dr	C ₃ lm	C ₃ kr	C ₂ mc	C ₂ pd	C ₂ ks	C ₂ ur	C ₁ pr	
-	-	42,1	5,6	2,0	8,8	6,3	18,1	-	-	-	-	-	Дворцов и др. 1965ф, скв.16
6,0	17,5	38,0	5,0	4,9	9,5	8,0	16,2	22,3	-	-	-	-	То же, скв.36
-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.43
-	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.56
-	-	39,0	4,0	3,0	9,00	3,0	-	-	-	-	-	-	" скв.62
1,5	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.63
21,0	18,4	42,5	3,8	3,0	11,0	11,2	15,7	24,8	10,2	-	-	-	" скв.65
-	-	31,0	3,6	3,6	10,0	8,0	19,8	20,0	29,0	33,9	20,2	20,7	" скв.68
-9,2	C ₁ mh-16,8; C ₁ at-9,6; C ₁ uv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	скв.68
-	-	30,3	5,0	4,0	5,0	11,3	-	-	-	-	-	-	" скв.76
-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.95
-	11,0	36,5	4,0	5,5	8,0	10,5	19,0	15,3	-	-	-	-	" скв.114
8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.115
-	14,9	33,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.116
20,8	17,0	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.117
21,0	18,4	42,0	4,5	2,8	11,3	8,8	23,2	20,0	33,0	34,0	14,0	-	" скв.120
-	-	25,5	4,0	3,0	10,3	7,1	18,6	14,5	-	-	-	-	" скв.130
-	1,5	42,5	5,0	3,0	9,0	8,0	18,0	15,0	-	-	-	-	" скв.145
-	13,5	39,5	5,5	3,5	12,8	4,5	9,7	-	-	-	-	-	" скв.152
22,0	18,3	22,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.159
3,8	18,4	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв.162
-	-	17,2	2,8	3,8	13,6	9,3	13,7	21,5	33,9	33,4	22,8	-	Гладышева, 1950ф, скв.20
-	-	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Киселев и др. 1966ф, скв.86
-	-	-	6,1	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.82
-	-	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Дворцов и др., 1965ф, скв.278
-	-	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.284
-	-	34,4	7,0	2,9	11,1	15,3	-	-	-	-	-	-	" скв.286

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН К
ОТЛОЖЕНИИ

№ на кар-те	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность	
					аIV	рIII
3	I-I	173	77,1	Картировочная, 1964	-	-
4	I-I	171	71,0	То же	-	-
8	I-2	160	200,0	"-	-	0,5
12	I-3	154	89,8	"-	-	-
13	I-3	139	84,3	Гидрогеологическая, 1964	-	-
14	I-3	163	108,1	Картировочная, 1964	-	-
15	I-4	125	145,0	Гидрогеологическая, 1964	3,0	-
16	I-4	179	132,4	Картировочная, 1964	-	-
17	I-4	146	242,2	Гидрогеологическая, 1964	-	-
19	II-I	151	326,8	То же	-	-
22	II-I	144	91,6	Картировочная, 1964	-	-
27	II-3	144	189,3	Гидрогеологическая, 1964	-	-
29	II-3	139	110,0	Картировочная, 1964	-	-
30	II-4	134	151,3	Гидрогеологическая, 1964	-	-
37	III-2	138	49,5	Картировочная, 1964	-	-
44	III-4	140	143,1	То же	-	-
59	IV-3	178	112,7	"-	-	-
61	IV-3	156	152,0	"-	-	-

ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ЛИСТА 0-37-XXV

ПРОЙДЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м							Откуда заимствованы данные
f,lgll ms	os,kamil ms	gll ms	f,lgll dn-ms	gll dn	f,lgll ok-ll dn	До-чет-вер-тич-ных	
-	-	41,0	9,0	16,5	-	10,6	Дворцов и др, 1965ф, скв. 4
-	-	51,3	5,7	9,4	-	4,6	То же, скв. 15
-	-	11,9	13,6	39,3	7,3	127,4	"- скв. 36
-	-	40,0	4,0	30,0	-	15,8	"- скв. 54
8,0	-	42,0	4,0	12,7	-	17,6	"- скв. 56
-	-	40,0	5,0	42,0	-	21,1	"- скв. 58
-	-	10,5	5,2	42,8	-	83,5	"- скв. 62
-	-	77,7	12,8	24,5	-	17,4	"- скв. 63
2,0	-	18,6	29,4	23,2	-	169,0	"- скв. 65
-	-	21,5	12,5	-	-	292,8	"- скв. 68
-	-	13,0	5,0	9,8	-	63,8	"- скв. 76
2,8	-	5,9	70,3	-	-	110,3	"- скв. 114
-	13,5	5,0	5,9	37,0	-	48,6	"- скв. 116
4,0	-	15,2	17,3	19,7	-	95,1	"- скв. 117
3,2	-	6,3	2,3	24,6	-	13,1	"- скв. 147
3,0	-	20,0	-	14,3	17,7	88,1	"- скв. 159
-	-	32,0	8,0	50,5	-	22,2	"- скв. 284
-	-	33,0	5,6	25,2	-	88,2	"- скв. 286

РЕЕСТР ОПОРНЫХ СКВАЖИН К

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м		Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, м	
		Глубина, м	Мощность водоносного горизонта, м				
I	2	3	4	5	6		
I	I-I	<u>176</u> 54,5	$Q_{II} dn-ms$	Пески	<u>43,4</u> 11,1		
2	I-I	<u>175</u> 88,0	$C_3 kl-P_1 as$	Доломиты	<u>77,0</u> 11,0		
6	I-I	<u>150</u> 54,0	То же	Известняки и доломиты	<u>49,0</u> 5,0		
7	I-2	<u>144</u> 81,0	-"-	Доломиты закарстованные	<u>68,5</u> 12,5		
9	I-2	<u>157</u> 84,0	То же	Известняки и доломиты	<u>70,0</u> 14,0		
II	I-2	<u>138</u> 71,0	То же	То же	<u>50,0</u> 21,0		
I3	I-3	<u>139</u> 84,3	$intg Q_{II} ms$	Пески	<u>19,4</u> 5,0		
I5	I-4	<u>125</u> 145,0	$C_3 kl-P_1 as$	Доломиты загипсованные, прослой известняков, мергелей	<u>87,0</u> 58,0		
I7	I-4	<u>146</u> 242,2	То же	Известняки	<u>73,2</u> 89,3		
I7	I-4	То же	$C_3 ksm$	Известняки	<u>166,3</u> 25,2		

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА 0-37-XXV

Уровень воды: глицина, м Абсолютная отметка, м	Дебит, л/сек Понижение, м	Коэффициент фильтрации, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв.	Сткуда заимствованы данные
7	8	9	10	11
<u>18,0</u> 158	<u>1,0</u> 1,0	9,2	$F_{2,0} M_{0,3} \frac{HCO_3 90}{Ca6I Mg5I}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 1011
<u>17,5</u> 158	<u>1,7</u> 2,0	8,5	$M_{0,5} \frac{HCO_3 8I Cl19}{(Ca+Mg)57 (Na+K)43}$	Бурводстрой, 1965 г., д. Негочево
<u>2,5</u> 147	<u>1,3</u> 1,0	20	$M_{0,5} \frac{HCO_3 97}{(Ca+Mg)80 (Na+K)30}$	То же, 1963 д. Новозастолье
<u>+7,8</u> 152	<u>12,5</u> 2,5	41	$J_{I,4} M_{2,4} \frac{SO_4 86 HCO_3 12}{Ca84 Mg16}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 35
<u>10,5</u> 147	<u>1,3</u> 4,0	2,8	$F_{I,3} M_{0,6} \frac{HCO_4 57 SO_4 42}{Ca63 Mg32}$	Бурводстрой, 1962, д. Лаврово
<u>+1,0</u> 139	<u>5,0</u> 2,5	18	$M_{0,6} \frac{HCO_3 68 Cl20 SO_4 12}{(Ca+Mg)73 (Na+K)27}$	То же, 1965, д. Семунино
<u>3,5</u> 135	<u>2,8</u> 7,8	8,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3 74 SO_4 10}{Ca45 Mg34 (Na+K)12}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 56
<u>+7,0</u> 132	<u>0,4</u> 39,5	0,01	$M_{5,0} \frac{SO_4 80 Cl19}{(Na+K)51 Ca30 Mg19}$	То же, скв. 62
<u>12,0</u> 134	<u>1,5</u> -	-	$M_{I,5} \frac{SO_4 8I HCO_3 16}{Ca49 (Na+K)37 Mg14}$	То же, скв. 65
<u>12,0</u> 134	<u>3,4</u> -	-	$M_{3,4} \frac{SO_4 58 Cl35}{(Na+K)52 Ca47}$	То же

1	2	3	4	5	6
17	I-4	$\frac{146}{242,2}$	$C_2 pd-m\check{c}$	Известняки и доломиты заглипсованные	$\frac{199,9}{42,3}$
18	I-4	$\frac{151}{91,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты	$\frac{85,5}{5,5}$
19	II-I	$\frac{151}{326,8}$	$C_2 pd-m\check{c}$	Известняки и доломиты с мало-мощными прослоями мергелей	$\frac{106,3}{56,7}$
19	II-I	$\frac{151}{326,8}$	$C_1 pr$	Доломиты кавернозные	$\frac{201,4}{18,6}$
20	II-I	$\frac{145}{48,3}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки	$\frac{40,0}{8,3}$
21	II-I	$\frac{146}{53,4}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{44,8}{8,6}$
22	II-I	$\frac{144}{91,6}$	$C_3 ksm$	Переслаивание доломитов, мергелей и известняков	$\frac{72,0}{19,6}$
23	II-I	$\frac{136}{43,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки	$\frac{31,8}{11,0}$
24	II-2	$\frac{145}{53,9}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{45,5}{8,4}$
26	II-3	$\frac{160}{100,0}$	"-	Доломиты и известняки	$\frac{87,0}{13,0}$
27	II-3	$\frac{144}{189,3}$	$C_3 ksm$	Переслаивание доломитов, мергелей	$\frac{131,0}{24,0}$
30	II-4	$\frac{134}{151,3}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки заглипсованные	$\frac{73,5}{77,8}$
31	II-4	$\frac{141}{77,0}$	То же	Доломиты заглипсованные	$\frac{67,0}{10,0}$
32	II-4	$\frac{140}{307,0}$	$C_2 pd-m\check{c}$	Известняки и доломиты заглипсованные	$\frac{192,5}{65,0}$

7	8	9	10	11
$\frac{8,7}{137}$	$\frac{0,4}{29,2}$	0,04	$\frac{Cl_{163} SO_4^{37}}{(Na+K)72Mg15Ca13}$	Дворцов и др., скв. 65
$\frac{13,5}{137}$	$\frac{3,0}{8,0}$	5,7	$\frac{SO_4^{79} HCO_3^{20}}{Ca80 Mg15}$	Бурводстрой, 1964, д. Правда
$\frac{4,0}{147}$	$\frac{8,1}{13,0}$	1,3	$\frac{HCO_3^{90}}{Mg64 Ca2I (Na+K)I5}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 68
$\frac{+5,2}{156}$	$\frac{6,6}{4,7}$	11,0	$\frac{HCO_3^{65} SO_4^{29}}{Mg35 (Na+K)35 Ca30}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 68
$\frac{2,8}{142}$	$\frac{0,8}{0,5}$	-	$\frac{HCO_3^{97}}{(Ca+Mg)87 (Na+K)I3}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 1396
$\frac{5,2}{141}$	$\frac{2,0}{0,2}$	-	$\frac{HCO_4^{85}}{(Ca+Mg)74 (Na+K)26}$	Бурводстрой, 1964, д. Ведново
$\frac{0,1}{144}$	$\frac{5,9}{32,1}$	2,1	$\frac{HCO_3^{97}}{Ca56 Mg39}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 76
$\frac{+2,0}{138}$	$\frac{4,2}{1,0}$	30	$\frac{HCO_3^{63} Cl_{119} SO_4^{11}}{Ca50 Mg28 (Na+K)22}$	Бурводстрой, 1964, д. Почеп
$\frac{3,0}{142}$	$\frac{1,5}{1,0}$	14,6	$\frac{HCO_3^{96}}{Ca62 Mg31}$	То же, д. Погорельцы
$\frac{25,0}{136}$	$\frac{6,2}{1,0}$	10	$\frac{HCO_3^{60} SO_4^{37}}{Ca52 Mg34 (Na+K)I4}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 934
$\frac{0,3}{144}$	$\frac{2,0}{43,2}$	0,2	$\frac{SO_4^{94}}{Mg46 Ca35 (Na+K)I9}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 114
$\frac{+1,8}{136}$	$\frac{12,5}{1,9}$	9,2	$\frac{SO_4^{73} HCO_3^{26}}{Ca76 Mg19}$	То же, скв. 117
$\frac{5,0}{136}$	$\frac{2,7}{1,0}$	29,5	$\frac{HCO_3^{87} SO_4^{10}}{Ca58 Mg30 (Na+K)II}$	Бурводстрой, 1964, д. Кошкино
$\frac{+3,0}{143}$	$\frac{10,0}{12,7}$	1,5	$\frac{SO_4^{91}}{Ca40 Mg36 (Na+K)24}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 120

1	2	3	4	5	6
32	II-4	$\frac{140}{307,0}$	$C_2 ks'$	Известняки и доломиты с прослоями мергелей, загипсованные	$\frac{257,5}{35,5}$
33	III-I	$\frac{138}{54,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки	$\frac{45,0}{9,0}$
35	III-I	$\frac{135}{46,8}$	- " -	Доломиты и известняки	$\frac{31,0}{15,3}$
36	III-I	$\frac{132}{22,8}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{21,0}{1,3}$
38	III-2	$\frac{133}{150,0}$	- " -	Доломиты и известняки	$\frac{48,0}{37,0}$
39	III-3	$\frac{143}{78,5}$	$(Q_{I-II} ok-dn)$	Пески	$\frac{47,0}{15,0}$
40	III-3	$\frac{135}{70,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки	$\frac{65,0}{5,0}$
41	III-3	$\frac{127}{155,0}$	$C_3 ksm$	Переслаивание доломитов, мергелей, известняков загипсованных	$\frac{114,5}{30,5}$
42	III-3	$\frac{130}{138,8}$	- " -	Переслаивание доломитов, мергелей загипсованных	$\frac{110,0}{28,3}$
43	III-4	$\frac{140}{87,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки, загипсованные	$\frac{81,0}{6,0}$
46	IV-I	$\frac{129}{20,7}$	aQ_{III}	Пески	$\frac{3,4}{13,4}$
48	IV-I	$\frac{130}{34,0}$	$C_3 kl - P_1 as$	Доломиты и известняки	$\frac{30,0}{4,0}$
50	IV-I	$\frac{176}{82,0}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{76,2}{5,8}$

7	8	9	10	11
$\frac{+3,8}{144}$	$\frac{4,5}{31,8}$	0,5	$M_{3,9} \frac{SO_4^{91}}{Ca43 Mg37 (Na+K)20}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 120
$\frac{1,7}{136}$	$\frac{6,6}{0,5}$	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{95}}{Ca50 Mg37 (Na+K)13}$	Бурводстрой, 1966, пос. Оршинское I-ое
$\frac{1,3}{134}$	$\frac{8,3}{0,7}$	-	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{97}}{Ca65 (Na+K)18 Mg17}$	Бурводстрой, 1965, д. Сахарово
$\frac{1,3}{131}$	$\frac{5,5}{2,5}$	83	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{99}}{(Ca+Mg)83 (Na+K)17}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 60I
$\frac{+1,0}{134}$	-	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{95}}{Ca59 Mg25 (Na+K)16}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 145
$\frac{7,0}{136}$	-	-	-	То же, скв. 148
$\frac{3,0}{132}$	$\frac{1,4}{0,5}$	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{98}}{Ca62 Mg27 (Na+K)10}$	Бурводстрой, 1961, д. Бортниково
$\frac{+3,7}{131}$	$\frac{3,8}{42,0}$	0,4	$F_{4,0} M_{4,0} \frac{SO_4^{94}}{Mg46 Ca39 (Na+K)15}$	Дворцов и др., 1965ф, скв. 152
$\frac{+0,2}{130,2}$	$\frac{1,0}{4,0}$	0,7	$F_{1,0} M_{1,3} \frac{SO_4^{56} HCO_3^{43}}{Ca73 Mg19}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 960
$\frac{4,0}{136}$	$\frac{2,8}{2,0}$	12,6	$M_{0,9} \frac{HCO_3^{58} SO_4^{32}}{(Ca+Mg)100}$	Бурводстрой, 1964, д. Ново-Ивановское
$\frac{3,4}{126}$	$\frac{1,5}{3,0}$	10,5		Киселев, 1966ф, д. Стар. Семёновское
$\frac{+0,6}{131}$	$\frac{1,8}{1,4}$	23	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{91}}{Ca57 Mg28 (Na+K)15}$	Пантелеева, 1960ф, скв. 1074
$\frac{47,0}{129}$	$\frac{2,5}{2,0}$	22	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{93}}{Ca56 Mg26 (Na+K)18}$	То же, скв. 1097

1	2	3	4	5	6
51	IV-I	$\frac{140}{73,0}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{36,0}{7,0}$
52	IV-I	$\frac{155}{71,0}$	$C_3 ksm$	Переслаивание доломитов и глин	$\frac{58,0}{13,0}$
54	IV-I	$\frac{130}{41,2}$	aQ_{III}	Пески	$\frac{1,0}{2,3}$
55	IV-2	$\frac{135}{58,6}$	$C_3 kl - P_{1as}$	Доломиты и известняки	$\frac{44,4}{14,2}$
56	IV-2	$\frac{125}{55,0}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{39,0}{16,0}$
58	IV-2	$\frac{134}{38,2}$	$iQ_{I-II} ok-dn$	Пески	$\frac{19,5}{12,8}$
60	IV-3	$\frac{145}{90,0}$	$C_3 kl - P_{1as}$	Доломиты и известняки	$\frac{78,0}{12,0}$
62	IV-3	$\frac{130}{75,0}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{60,0}{15,0}$
63	IV-4	$\frac{131}{17,0}$	$iQ_{II} dn-ms$	Пески	$\frac{8,8}{7,4}$
64	IV-4	$\frac{130}{68,0}$	$C_3 kl - P_{1as}$	Доломиты и известняки	$\frac{54,1}{13,9}$
65	IV-4	$\frac{135}{79,1}$	То же	Доломиты и известняки	$\frac{67,2}{11,9}$

7	8	9	10	11
$\frac{6,5}{134}$	$\frac{2,5}{1,8}$	20	$M_{0,3} \frac{HCO_3 97}{(Ca+Mg)85 (Na+K)15}$	Бурводстрой, 1963, д. Ошурково
$\frac{23,0}{132}$	$\frac{2,2}{7,0}$	2,2	$M_{0,3} \frac{HCO_3 96}{(Ca+Mg)81 (Na+K)19}$	Бурводстрой, 1963, д. Ст. Погост
$\frac{1,0}{129}$	$\frac{0,05}{2,7}$	0,06	$M_{0,3} \frac{HCO_3 97}{Ca58 Mg32 (Na+K)10}$	Демина, 1958ф. скв. 265
$\frac{2,5}{132}$	$\frac{3,3}{0,5}$	-	$M_{0,7} \frac{HCO_3 100}{(Ca+Mg)93}$	Бурводстрой, 1965, д. Лисицы
$\frac{+0,5}{126}$	$\frac{2,3}{1,9}$	12,5	$M_{0,3} \frac{HCO_3 94}{Ca51 Mg36 (Na+K)13}$	То же, д. Городня
$\frac{0,6}{133}$	$\frac{1,2}{1,4}$	6,8	$M_{0,3} \frac{HCO_3 98}{Ca65 Mg33}$	Демина, 1958ф. № 263
$\frac{17,5}{128}$	$\frac{2,2}{4,0}$	4,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 90}{(Ca+Mg)97}$	Бурводстрой, 1964, д. Орешково
$\frac{0,3}{130}$	$\frac{22,1}{1,7}$	120	$M_{0,3} \frac{HCO_3 94}{Ca58 Mg30 (Na+K)12}$	Пантелеева, 1960ф. скв. II86
$\frac{3,4}{128}$	$\frac{1,1}{8,3}$	2,1	$M_{0,1} \frac{HCO_3 76 SO_4 15}{Ca72 Mg20}$	Ярош, 1959ф. скв. 46
$\frac{5,0}{125}$	$\frac{1,4}{4,0}$	6,1	$F_{I,3} M_{0,3} \frac{HCO_3 97}{Mg62 Ca34}$	Пантелеева, 1960ф. скв. II90
$\frac{7,0}{128}$	$\frac{20,8}{1,8}$	78	$M_{0,3} \frac{HCO_3 90}{Ca52 Mg35 (Na+K)13}$	То же, скв. II92

РЕЕСТР ОПОРНЫХ КОЛОДЕЦ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА О-37-XXV

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м		Литологический состав водоносных пород	Индекс водоносного горизонта	Глубина на дождь, м	Дебит по скважине, м ³ /сут.	Коефициент фильтрации, м/сут. км	Формула химического состава воды, % экв	Откуда заимствованы данные
		М	М							
I	2				5	6	7	8	9	10
I	I-1	175 8,2		Пески	intgQ _{II} ms	5,6	0,23 1,0	8,2	M _{0,5} HCO ₃ 67 Cl 22 Ca 63 Mg 34	Дворцов и др. 1965ф, кол. I
2	I-1	146 5,2		Пески	То же	2,9	-	M _{0,8}	HCO ₃ 57 NO ₃ 21 Cl 17 Ca 40 (Na+K) 34 Mg 26	То же, кол. 33
3	I-3	150 6,6		Пески	-"-	2,9	0,004 1,0	0,18 M _{0,3}	HCO ₃ 90 Ca 58 Mg 32 (Na+K) 10	То же, кол. 105
4	I-3	150 8,7		Пески	gQ _{II} ms	3,7	0,1 1,0	4,6 M _{0,5}	HCO ₃ 82 Cl 16 Ca 59 Mg 30 (Na+K) 11	То же, кол. 124
5	I-3	155 5,4		Пески	aQ _{III}	3,5	0,004 1,0	0,15 M _{0,6}	HCO ₃ 72 Cl 16 SO ₄ 10 Ca 49 Mg 30 (Na+K) 21	То же, кол. 146

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	I-4	127 4,5	Супеси с глинами песков	gQ _{II} ms	2,2	0,02 1,0	0,9	M _{0,9} HCO ₃ 56 Cl 20 NO ₃ 14 SO ₄ 10 Ca 48 (Na+K) 33 Mg 19	Дворцов и др. 1965ф, кол. 159
7	II-1	140 5,4	Пески	intgQ _{II} ms	3,3	0,02 1,0	0,9	M _{0,5} HCO ₃ 57 NO ₃ 23 Cl 14 Ca 45 (Na+K) 30 Mg 25	То же, кол. 216
8	II-1	145 8,2	Пески глинистые	f. g dl-ms	3,5	0,01 1,0	0,3	M _{1,0} Cl 45 HCO ₃ 39 SO ₄ 13 Ca 54 Mg 36 (Na+K) 10	То же, кол. 227
9	II-3	140 3,0	Пески	fQ _{II} ms	2,5	-	-	M _{0,5} HCO ₃ 58 NO ₃ 17 SO ₄ 13 Cl 12 (Na+K) 53 Ca 26 Mg 21	То же, кол. 270
10	III-1	137 4,8	Пески	fQ _{II} dl-ms	3,6	0,11 0,7	-	M _{0,4} HCO ₃ 70 Cl 13 SO ₄ 10 Ca 59 Mg 28 (Na+K) 13	То же, кол. 325
11	III-1	135 7,7	Пески	То же	2,7	0,02 1,0	1,2	M _{1,2} HCO ₃ 48 Cl 43 Ca 39 Mg 38 (Na+K) 24	То же, кол. 329
12	III-1	133 5,8	Пески	fQ _{II} ms	4,9	0,11 0,6	-	M _{0,3} HCO ₃ 46 NO ₃ 20 SO ₄ 21 Cl 13 (Na+K) 43 Mg 36 Va 21	То же, кол. 378
13	III-4	158 7,5	Супеси ва- лунные	gQ _{II} ms	3,5	0,01 1,0	0,4	M _{0,5} HCO ₃ 77 Cl 13 SO ₄ 10 Ca 53 Mg 32 (Na+K) 14	То же, кол. 389
14	III-4	138 3,1	Пески	intgQ _{II} ms	2,5	0,05 0,8	-	M _{0,7} HCO ₃ 73 Cl 20 Ca 55 Mg 31 (Na+K) 14	То же, кол. 398

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	III-4	I41 4,6	Супеси	$gQ_{II} ms$	2,5	-	-	$M_{0,7} \frac{HCO_3 59 Cl 127}{(Na+K)46 Ca 3I Mg 23}$	То же, кол.404
16	IV-1	I51 7,1	Пески	$f, Q_{II} dn-ms$	4,5	$\frac{0,02}{I,0}$	0,8	$M_{0,3} \frac{HCO_3 95}{Ca 55 (Na+K) 23 Mg 22}$	То же, кол.460
17	IV-2	I35 3,3	Пески	То же	1,8	$\frac{0,05}{I,1}$	1,9	$M_{0,7} \frac{HCO_3 74 SO_4 I 3 Cl 111}{Ca 48 (Na+K) 29 Mg 23}$	То же, кол.481
18	IV-2	I25 2,2	Пески	aQ_{III}	1,5	$\frac{0,02}{0,4}$	-	$M_{0,1} \frac{HCO_3 84 SO_4 I 0}{Ca 57 (Na+K) 29 Mg 11}$	То же, кол.494
19	IV-3	I43 3,1	Пески гли- нистые	$gQ_{II} ms$	1,9	$\frac{0,06}{0,7}$	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3 71 Cl 113 SO_4 I 2}{Ca 47 (Na+K) 30 Mg 20}$	То же, кол.501
20	IV-3	I52 8,3	Супеси с гне- здами песков	То же	7,5	$\frac{0,01}{0,4}$	-	$M_{0,7} \frac{HCO_3 59 Cl 126}{Ca 60 Mg 32}$	То же, кол.519
21	IV-3	I36 6,3	Пески	aQ_{III}	2,3	$\frac{0,02}{I,1}$	0,9	$M_{0,4} \frac{HCO_3 69 Cl 119 SO_4 I 0}{Ca 63 Mg 24 (Na+K) I 3}$	То же, кол.525
22	IV-4	I25 4,1	Пески	$fQ_{II} dn-ms$	0,1	-	-	$M_{0,7} \frac{HCO_3 61 Cl 128 SO_4 I 1}{Ca 58 Mg 29 (Na+K) I 3}$	То же, кол.527
23	IV-4	I26 4,5	Пески	То же	0,5	-	-	$M_{0,2} \frac{HCO_3 31 NO_3 39 SO_4 I 6 Cl 114}{Ca 52 (Na+K) 27 Mg 21}$	То же, кол.530
24	IV-4	I38 4,7	Пески	$fQ_{II} ms$	3,3	$\frac{0,02}{0,9}$	1,2	$M_{0,8} \frac{Cl 125 NO_3 30 HCO_3 20 SO_4 I 8}{Ca 48 Mg 27 (Na+K) 25}$	То же, кол.535

РЕЕСТР ОПОРНЫХ РОДНИКОВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА 0-37-XXV

Приложение 8

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка выхода воды, м	Тип родника	Литологический состав вмещающих пород	Индекс водно-носного горизонта	Дебит л/сек	Формула химического состава воды, % экв.	Откуда заимствованы данные
1	I - I	I50	Восходящий, сосредоточенный	Пески	$in gQ_{II} ms$ I,6	I,6	$M_{0,3} \frac{HCO_3 93}{Ca 64 Mg 30}$	Дворцов и др., 1965 ф, род. I
2	I - I	I36	Нисходящий, сосредоточенный	Пески	a, Q_{III}	0,1	-	То же, род. 27
3	III - I	I39	Восходящий, сосредоточенный	Пески	$f, Q_{II} dn-ms$ 0,1	$M_{0,4}$	$HCO_3 68 Cl 112 NO_3 I 2$ $Ca 63 Mg 35$	То же, род. 318
4	IV - I	I32	Пластовый выход воды	Пески	То же	10	-	То же, род. 424
5	IV - I	I25	Восходящий, сосредоточенный	Пески	-	$M_{0,6}$	$HCO_3 64 Cl 114 NO_3 I 2 SO_4 I 0$ $Ca 48 (Na+K) 30 Mg 22$	То же, род. 423
6	IV - 2	I27	Нисходящий, сосредоточенный	Пески	aQ_{III}	0,2	$M_{0,2} \frac{HCO_3 55 Cl 127 SO_4 I 5}{Ca 60 (Na+K) 28 Mg 12}$	То же, род. 491
7	IV - 3	I53	Нисходящий, сосредоточенный	Пески	$gQ_{II} ms$	0,1	$M_{0,3} \frac{HCO_3 83 SO_4 I 2}{Ca 71 Mg 20}$	То же, род. 506
8	IV - 3	I25	Пластовый выход воды	Пески	aQ_{III}	100	-	То же, род. 541

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	3
Стратиграфия	12
Тектоника	53
Геоморфология	56
Полезные ископаемые	61
Подземные воды	71
Литература	116
Приложения	122

В брошюре пронумеровано 148 стр.

Редактор Е.М.Розановская
Технический редактор Е.Н.Яснова
Корректоры А.А.Попова, О.И.Шавелева

Сдано в печать 15/XII 1976 г. Подписано к печати 24/XII 1976 г.
Тираж 200 экз. Формат 60x80/16 Печ. л. 9,25 Заказ 541с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие Всесоюзного
геологического фонда