

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ТИХВИНСКО-ОНЕЖСКАЯ

Лист О-36-XVIII

Объяснительная записка

Составители: *Е. А. Шулешкина, Г. Н. Шубина*

Редакторы *Г. С. Третьяков, М. Р. Никитин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

17мая 1973 г., протокол № 11

МОСКВА 1978

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-36-ХУШ расположена на севере центрального района европейской части СССР между $58^{\circ}00'$ - $58^{\circ}40'$ с.ш. и $35^{\circ}00'$ - $36^{\circ}00'$ в.д. В административном отношении она входит в пределы Новгородской и Калининской областей.

Орографически западная часть территории относится к Вышневолоцкой гряде, представляющей собой сочетание холмистых образований краевой зоны валдайского ледника, всхолмленных моренных равнин и озерно-ледниковых впадин, отличающихся свежестью форм ледникового ландшафта. Восточная половина площади находится в пределах слабобрасчлененной, водно-ледниковой Среднемоложской низменности. Максимальные абсолютные высоты водоразделов на западе составляют 180-227 м, а на востоке обычно не превышают 150 м. Минимальная абсолютная отметка (110 м) наблюдается в долине р. Мологи у северной границы площади. Максимальная амплитуда рельефа составляет 117 м, но относительные высоты не превышают 20-30 м.

Гидрографическая сеть принадлежит в основном бассейну р. Волги. Главной водной артерией является р. Молога, дренирующая со своими притоками (реки Меглинка, Полоуха, Сарагожа, Кеза и Ратня) почти всю территорию. Лишь на крайнем западе расположены верховья безымянных ручьев, принадлежащих бассейну р. Мсты.

Все реки текут в слабозаботанных долинах. Надпойменная терраса имеется лишь у р. Мологи и в устьях ее крупных притоков. Продольные профили рек не выработаны, в связи с чем скорости течения их изменяются от 0,1-0,5 до 2-3, чаще 0,2-0,4 м/сек. Средняя густота речной сети составляет 0,2-0,3 м/км². Все реки восточно-европейского типа, с высоким весенним половодьем, низкой летней меженью и длительным ледоставом. Весеннее половодье продолжается 1,0-1,5 месяца, пик его приходится на середину - конец апреля, высота достигает 4-8 м. Меженный уровень устанавливается к концу мая и нарушается непродолжительными летними паводками высотой до 1 м. Осенние паводки менее интенсивны, но более продолжительны, чем летние. Ледостав начинается в конце ноября и продолжается 4-5 месяцев. Толщина льда к концу зимы достигает 0,4-0,6 м. Река Молога пересекает территорию листа с юга на север в среднем своем течении на протяжении 140 км. Русло реки извилистое, местами спрямленное. Ширина русла от 50 до 120 м, глубина в среднем 2, максимальная до 8 м. Средний уклон ее ложа

0,1 м/км. Среднегодовой расход реки колеблется от 87 до 139 м³/сек, максимальный расход приходится на весну и составляет 1500 м³/сек. Все реки района не судоходные и используются весной для молевого сплава. Модуль поверхностного стока на территории составляет свыше 8 л/сек·км² [7]. В западной части территории много озер. Наиболее крупные озера Великое, Меглино, Кезадра имеют лопастную форму, довольно крутые берега с узкими участками озерных террас. Глубина озер нарастает постепенно от берега и достигает 20 м. Несколько отличаются крупные озера Иловец и Наволок, они более округлой формы и имеют широкие заболоченные террасы. Среди мелких озер преобладают узкие, вытянутые, глубокие (до 25 м) проточные озера с крутыми берегами. В восточной части территории имеется несколько небольших зарастающих озер, окруженных болотами. Болота широко распространены на всей площади. Среди них встречаются и верховые, и низинные, и переходные; наиболее крупные болота Подмошенское, Железинское занимают десятки кв.км.

Следствием слабой эрозионной переработки рельефа является плоская обнаженность района. Обнажения имеются только на берегах наиболее крупных рек, преимущественно в восточной половине района и представлены в основном четвертичными образованиями.

Климат умеренно континентальный со среднегодовой температурой воздуха плюс 3,4°. Амплитуда абсолютных температур составляет 86° (минус 48° - плюс 38°). Среднемесячная температура самого холодного месяца января - минус 10°, а самого теплого - июля - плюс 17°. Вегетационный период длится с конца апреля до начала октября. Устойчивый снежный покров ложится в конце ноября и сходит в начале апреля. Почва промерзает на глубину 0,5-2,0 м. Среднегодовое количество осадков 693-773 мм, причем 30% его приходится на июль и август. Величина испарения составляет около 60-65% годового количества осадков, поверхностный сток равен 30-33%, а на долю инфильтрации приходится около 15%. Преобладающими ветрами являются южные и западные. Наиболее сильные ветры бывают в октябре - марте.

Территория расположена в зоне смешанных лесов, занимающих 70% ее площади. В пределах Вышневолоцкой гряды, где преобладают дерново-подзолистые почвы на глинистом субстрате, развиты преимущественно березово-осиново-еловые леса с примесью ольхи, местами низкорослые густые осиново-ольховые леса. В пределах Среднемолжской низменности на песчаных равнинах преобладают сосновые и сосново-березовые леса.

Население района в основном русское. Средняя плотность населения 15 человек на 1 кв.км. Наиболее плотно населены централь-

ная и северо-восточная части территории, где расположены основные населенные пункты – райцентры Пестово и Лесное, пос.Вятка и ряд крупных деревень. Через г.Пестово проходит железная дорога Рыбинск – Ленинград. Основные транспортные магистрали района – это улучшенные грунтовые дороги Максатиха – Лесное – Пестово, пересекающая территорию с юга на север, и Боровичи – Пестово, проходящая на севере с запада на восток.

Главную роль в экономике района играет сельское хозяйство, основой которого является выращивание технических и зерновых культур, а также мясо-молочное животноводство. Промышленность связана преимущественно с переработкой сельскохозяйственного сырья и древесины.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологии района содержатся в работе И.С.Бока [4], который в 1871 г. описал выходы "верхнего горного известняка" с фауной у деревень Верх. и Ниж.Пороги на р.Мологе.

С 1882 г. Геолкомом проводится систематическая десятиверстная геологическая съемка европейской части России. Лист 56, куда входит восточная половина рассматриваемой территории, был снят С.Н.Никитиным в 1882-1884 годах. С.Н.Никитин [13] создал палеонтологически обоснованную стратиграфическую схему каменноугольных отложений, описал пермо-триасовые красноцветы, впервые начал расчленять ледниковые образования. Однако карта, составленная С.Н.Никитиным, еще очень схематична. В пределах рассматриваемого района на ней выделены лишь выходы "верхнего яруса горного известняка" по р.Мологе от д.Борисовское до д.Гузеево, а на остальной площади показаны нерасчлененные современные отложения с отдельными островами древнечетвертичных отложений. Несколько позже, в 1894-1898 годах, при работе по исследованию источников главных рек европейской России, С.Н.Никитин [14] описал три конечно-моренных гряды: Валдайскую, Осташковскую и Вышневолоцкую. Продолжение последней он предполагал во всхолмлениях на левобережье р.Мологи. В этой же работе им впервые были выделены "воды девонских отложений", "воды каменноугольных пород" и "воды нижневалуных, верхневалуных и боровых песков", а на гидрогеологической карте нанесены породы: "водопроницаемые, полупроницаемые, влагоемкие и зернистые".

В 1902-1907 гг. под руководством В.Д.Соколова [16] проводились работы по исследованию водоснабжения в селениях Тверской губернии. Были собраны сведения о родниках, колодцах и уровнях воды в них, дана санитарная оценка водопунктов.

После Октябрьской революции геологические исследования в рассматриваемом районе возобновились лишь в начале 30-х годов, когда Т.Н.Спижарским [18] велась десятиверстная геологическая съемка в бассейне р.Мологи, охватывшая северо-восточную четверть площади. В пределах этого участка им закартированы нерасчлененные среднекаменноугольные и пермские отложения, отнесенные к уфимскому ярусу.

В 1933-1934 годах с целью поисков углей в нижнекаменноугольных отложениях была пробурена скважина глубиной около 290 м у д.Пороги, которая вскрыла нижний и средний карбон и углубилась в верхнедевонские отложения. К.Д.Мусатов [43] обработал материалы бурения и составил отчет с подробным послойным описанием разреза.

В 1934 г. при проведении маршрутных исследований в западной половине 56 листа десятиверстной карты В.Н.Козлова [37] изучила разрез четвертичных отложений по р.Мологе и пришла к выводу, что здесь развиты отложения рисского и вюрмского оледенений, причем вюрмская морена распространена на р.Мологе только ниже д.Новинка.

В 1936-1938 годах экспедицией МГУ под руководством проф. А.А.Борзова изучалась геоморфология Калининской области. Северо-восток области, в том числе и рассматриваемый район, исследовал А.И.Спиридонов [19]. Им впервые было проведено геоморфологическое районирование территории и дана трактовка генезиса ледниковых форм и типов рельефа. Геологический очерк в трудах этой экспедиции был составлен А.И.Москвитиным [11]. Наиболее подробно он рассмотрел строение четвертичных образований. В то время им выделялись отложения миндельского, рисского и вюрмского оледенений. Причем А.И.Москвитин тогда впервые предположил, что вюрмская морена расщепляется на две: нижний вюрм (калининская и вышневолоцкая фазы) и верхний вюрм (осташковская и валдайская фазы). Выходления на левобережье р.Мологи рассматривались им как морфологический рубеж осташковской стадии верхней вюрмской морены, к востоку от которого развита с поверхности нижняя вюрмская морена.

В 1940 г. Н.Н.Соколов [53] составил отчет по десятиверстной геологической съемке (проведенной автором в 1930-1932 годах)

северной половины 42 листа, куда входит западная часть рассматриваемого района. Им были описаны отложения верхнего девона, нижнего и среднего карбона, перми и особенно детально четвертичные образования. Вслед за А.И.Москвитиним, он выделил калининское и оstashковское оледенения. Границу максимальной стадии последнего в пределах рассматриваемой территории он провел западнее, чем А.И.Москвитин, считая "Моложский увал" более древним, относящимся к вышневоложской стадии калининского оледенения.

В период 1936–1939 годов вышел ряд обзорных работ по гидрогеологии Московского артезианского бассейна. Важнейшими из них являются: работа А.Р.Гаганидзе и К.А.Жабы [29] по гидрогеологической изученности Калининской области, в которой содержатся сведения по наблюдениям за режимом подземных вод; работа В.А.Лукова, М.П.Толстого, С.В.Троянского [8], в которой предложена схема выделения водоносных горизонтов в каменноугольных отложениях, сохранившаяся принципиально неизменной до настоящего времени; работа Ф.А.Воробьева и В.И.Малиновской [27], содержащая сведения о дебитах, химическом составе и пьезометрических уровнях каменноугольных и четвертичных водоносных горизонтов. В этот же период впервые был составлен каталог буровых на воду скважин Калининской области [36]. По материалам десятиверстных съемок и имевшимся к тому времени буровым скважинам в 1941 г. Б.П.Асаткин и В.А.Котлуков [2] составили геологическую карту листа 0–36, а в 1945 г. В.А.Селиванова [51] – гидрогеологическую карту листа 0–36–Б. Материалы по химическому составу подземных вод центральных районов обобщили Ц.С.Гринберг и В.Н.Семенова [32].

С 1947 г. в центральных районах Русской платформы проводилось бурение опорных скважин и геофизические исследования с целью оценки перспектив нефтегазоносности. В связи с этим вышла серия работ по региональной тектонике платформы. В.В.Воронова и К.Н.Верейская [28], Б.А.Яковлев и Д.Н.Утехин [62] в рассматриваемом районе выделили в осадочном чехле поднятие, названное впоследствии Пестовским, конфигурация которого этими авторами была намечена в общих чертах. В 1949 г. на площади этого поднятия ВНИГРИ пробурено 38 структурных скважины. Ф.И.Романов [49] при обработке материалов бурения, произвел детальное расчленение разреза. Он выделил: башкирский ярус, верейский и каширский горизонты среднего карбона и уфимский ярус перми; на структурной карте по кровле верейского горизонта впервые изобразил "Пестовский структурный нос". Автор рекомендовал место заложения опорной скважины.

Пестовская опорная скважина бурилась в 1950–1952 годах. Она пройдена до кристаллического фундамента. Материалы бурения и ла-

бораторных исследований обобщены и опубликованы в 1961 г. [20].

В 1950-1965 годах на рассматриваемой территории проводились поиски и разведки месторождений кирпичных глин, строительных песков и гравия, известковых туфов и минеральных красок, результаты которых изложены в отчетах Н.И.Бирюковой [24], Е.Л.Соколовой [54], Л.К.Петровой [47], Ю.В.Лукьянова [40], А.Б.Гершон [30], А.Н.Морозова и М.Б.Френклах [42].

В эти же годы пробурено много скважин для водоснабжения колхозов, материалы гидрогеологических наблюдений по которым обобщены в кадастрах и каталогах по Новгородской и Калининской областям [45, 48], а также в работах Л.С.Зиновьевой и Н.В.Сапрыкиной [34], В.Ф.Корнильевой [38], Н.В.Говорова и Н.А.Ивановой [31], З.М.Пантелеевой и др. [44], Е.В.Постниковой, Н.И.Кузина [48].

В 1957 г. А.Н.Александрова и Е.А.Петрова [1] опубликовали геологическую карту масштаба 1:1 000 000, лист 0-36, которая является до последнего времени наиболее полной сводкой геологических материалов по рассматриваемой территории. На этой карте впервые среднекаменноугольные отложения были расчленены на горизонты, а пермские - как и в предыдущих работах, условно считались представленными уфимским ярусом.

Геофизическими исследованиями рассматриваемая территория освещена достаточно полно. В 1959 г. на всей площади проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 [33], а в 1963 г. - гравиметрическая съемка того же масштаба [60] и электроразведочные работы методом теллурических токов [46]. Последние проводились с целью уточнения строения и глубины залегания кристаллического фундамента в северо-восточной части Валдайского прогиба. С этой же целью в 1963 г. были поставлены сейсморазведочные работы КМПВ по профилю Переславль-Залесский - Пестово [35]. В 1966 г. почти вся площадь была охвачена сейсморазведочными работами методом ТЗ КМПВ [50]. Путем интерпретации материалов комплекса геофизических исследований установлена глубина залегания кристаллического фундамента, морфология его поверхности и некоторые черты строения. Одной из последних работ, обобщающих материалы геофизических исследований и глубинного бурения, является отчет Ю.Т.Кузьменко и др. [39] по оценке перспектив нефтегазности Московской синеклизы.

К 1970 г. Н.И.Строк и Т.Е.Горбаткина [57] обобщили материалы по стратиграфии красноцветных верхнепермских и нижнетриасовых отложений Костромской и Ивановской областей. Пермские отложения в бассейне среднего течения р.Мологи относились ранее

всеми исследователями к уфимскому ярусу, авторы же на основе литологических сопоставлений со стратиграфическими разрезами смежных районов и изучения остаточной намагниченности, обосновывают их принадлежность к нижнеустинской свите урумского горизонта нижнетатарского подъяруса.

В 1967-1971 годах на площади листа 0-36-ХУШ Лесновской партией ТТУЦР проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 [61]. Картирование проводилось на топооснове масштаба 1:50 000 с использованием аэрофотоснимков масштаба 1:14 000 и фотосхем в масштабе залета и масштаба 1:50 000. Аэрофотоматериалы хорошего качества, дешифрируемость их удовлетворительная. В результате съемки впервые для данной территории составлен комплекс карт масштаба 1:200 000, включающий геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений, гидрогеологическую, инженерно-геологическую, литолого-промышленные карты и др. Значительно уточнены границы распространения среднего и верхнего карбона и перми. В разрезе четвертичных отложений выделены три горизонта морены, описаны палинологически охарактеризованные микулинские и соминские межледниковые отложения. Обоснован верхневалдайский возраст верхней морены, распространенной на всей территории, и закартированы три генерации водно-ледниковых отложений, связанных с различными этапами отступления верхневалдайского ледника. На схематической структурной карте по кровле верейского горизонта впервые выделены Клинецовское поднятие и Порецкий прогиб. На гидрогеологической карте выделены все водоносные горизонты от современного до верхнефаменского, дана их качественная и количественная характеристики, оценено их значение для водоснабжения. Недостаточно изучены нижележащие минерализованные воды, вскрытые одной Пестовской скважиной. Этот отчет послужил основным материалом при подготовке данного листа к изданию. Геологические карты и объяснительная записка к ним подготовлены к изданию Е.А.Шулежиной и отредактированы Г.С.Третьяковым. Гидрогеологическая карта и глава "Подземные воды" составлены Г.Н.Шубиной и отредактированы М.Р.Никитиным.

Геологическая карта дочетвертичных отложений полностью увязана по рамкам с подготовленными к изданию листами 0-36-ХУП и 0-36-ХХIV. На геологической карте четвертичных отложений имеются невязки по западной и южной рамкам, связанные с различной трактовкой возраста верхней морены. В настоящей записке развитие в пределах площади листа только одной верхнечетвертичной морены обосновывается залеганием под ней микулинских торфя-

ников. Осташковский возраст ее устанавливается особенностями ландшафта, свойственными зоне осташковского оледенения - обилием озер и свежестью ледниковых форм рельефа, а также залеганием ее на молодого-шекснинских отложениях. На территории листа 0-36-ХУП, граничащей с запада, изображены две верхнечетвертичные морены - калининская и осташковская. У намеченной границы осташковского оледенения там нигде нет водно-ледниковых отложений, которые фиксировали бы остановку края ледника. Эта граница проведена по всхолмлениям, имеющимся и на территории листа 0-36-ХУШ, которые в основном являются одиночными камнями и моренными холмами, не имеющими ничего общего ни с мореной напора, ни с аккумулятивной конечной мореной. Нет никаких ни геологических, ни геоморфологических оснований для проведения в пограничной зоне этих двух листов каких-либо границ оледенений. На территории листа 0-36-ХУП картировалась одна верхнечетвертичная морена, считавшаяся условно нижневалдайской. Северная и восточная рамки территории листа 0-36-ХУШ являются свободными.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении рассматриваемого района принимают участие архейские, протерозойские, палеозойские и четвертичные образования. Наиболее полно изучена верхняя часть разреза, включающая четвертичные, пермские и каменноугольные отложения, вскрытые многочисленными буровыми скважинами. Все нижележащие отложения пересечены лишь одной Пестовской опорной скважиной. Характеристика их дана в соответствии с опубликованным описанием Пестовской опорной скважины [20], но расчленение разреза изменено и уточнено согласно унифицированной схеме (1965) и новым данным [6].

АРХЕЙ - НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (AR-PR₁)

О строении кристаллического фундамента на площади можно судить по данным Пестовской скважины (27), а также на основании комплекса геофизических исследований.

Поверхность фундамента [39] на большей части территории залегает на абсолютной высоте от минус 1400 до минус 2000 м, а в южной части резко погружается до минус 3000 м (рис.1). Эта область глубокого залегания фундамента является частью Крестец-

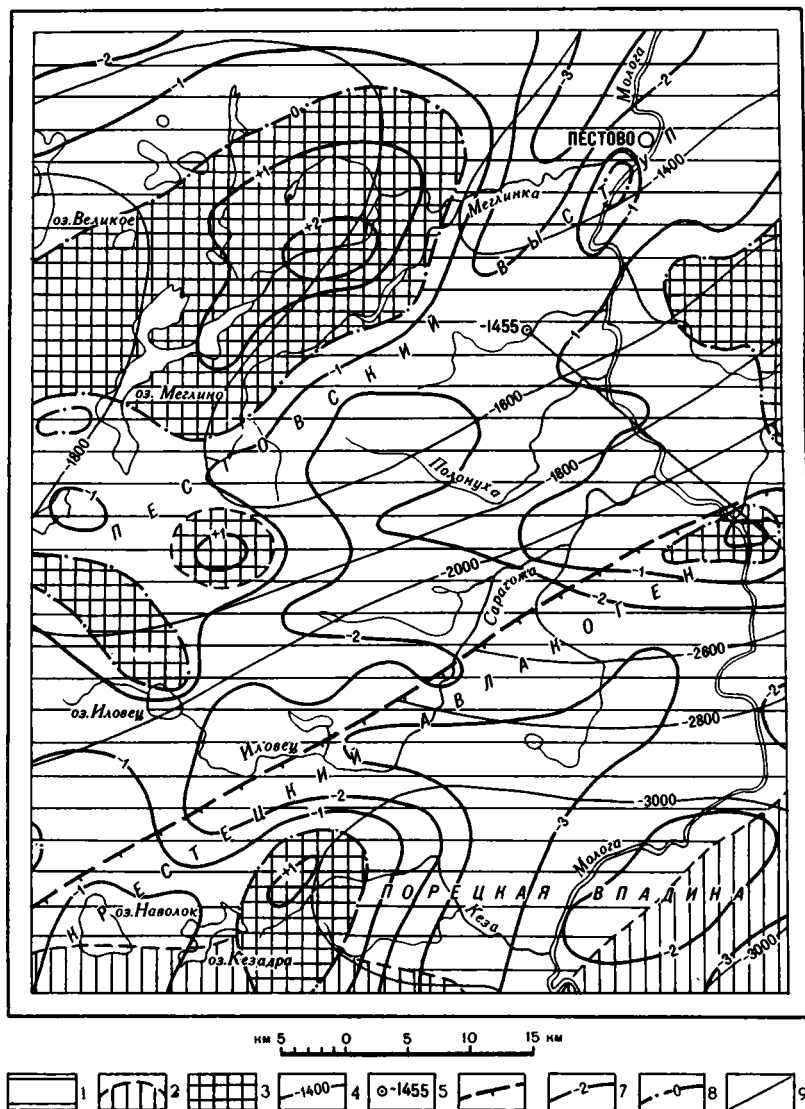


Рис. 1. Схема строения поверхности кристаллического фундамента
(по материалам М.А. Шостак, Ю.Т. Кузьменко и др.)

Области преимущественного распространения плотных пород типа гранитов и гнейсов: 1-области с положительными значениями гравитационного и отрицательными значениями магнитного полей; 2-области с отрицательными значениями магнитного и гравитационного полей; области преимущественного распространения основных и ультраосновных пород; 3-области с положительными значениями магнитного и гравитационного полей; 4-изогипсы поверхности фундамента; 5-Пестовская опорная скважина и абсолютная отметка поверхности фундамента; 6-зона крупных разломов и смещений, установленная по геофизическим данным; изодинамы магнитного поля (ΔT); 7-положительные и отрицательные; 8-нулевые; 9-линия сейсмического профиля КМПВ

кого х) авлакогена. В разрезе Пестовской скважины, вскрывшей породы фундамента в интервале глубин 1602,0–1612,6 м, они представлены сверху хлоритизированными амфиболитами, пронизанными аплитовыми инъекциями, а ниже микроклинизированными плагิโอгранитами. По мнению А.И.Педашенко скважиной был вскрыт контакт амфиболитов архейского возраста с более молодой каледонской интрузией плагิโอгранита [20].

Район Пестовской скважины, так же как и большая часть территории, характеризуется отрицательными значениями магнитного поля и положительными значениями гравитационного поля, что обусловлено, по-видимому, широким распространением плотных немагнитных пород типа гранитов и гнейсов [60]. В области Крестецкого авлакогена значения гравитационного поля резко уменьшаются и местами появляются отрицательные аномалии силы тяжести. Магнитное поле остается отрицательным. Вероятно, фундамент здесь также сложен немагнитными породами типа гранитов или ортогнейсов, а уменьшение силы тяжести связано с увеличением мощности осадочного чехла. На фоне преобладающего отрицательного магнитного поля встречаются локальные участки с положительными значениями. М.А.Шостак [60] считает, что такие участки могут соответствовать нижнепротерозойским интрузиям основных пород типа габбро или диабазов. Вскрытая мощность архей-нижнепротерозойских образований в Пестовской скважине 10,6 м.

В е р х н и й п р о т е р о з о й

В Пестовской скважине на кристаллическом фундаменте залегают породы валдайской серии вендского комплекса. Эти отложения развиты, по-видимому, на всей территории. На юге, в области Крестецкого авлакогена разрез верхнего протерозоя, вероятно, более полный за счет появления в нем терригенных отложений рифея, аналогичных отложениям, вскрытым Молоковской скважиной в 35 км восточнее рассматриваемого района [39].

Вендский комплекс

Валдайская серия

В Пестовском разрезе валдайская серия представлена гдовским и котлинским горизонтами.

х) Валдайско-Солигаличского по К.Ю.Волкову, Ю.Т.Кузьменко и др.[6]

Г д о в с к и й г о р и з о н т (PR_3gd) образован чередующимися пачками песчано-алевролитовых и глинистых пород, составляющих две циклических толщи, каждая из которых начинается песчаниками и алевролитами и кончается глинами. Мощность песчаных пачек соответственно равна 18,5 и 25,5 м, а глинистых - 25 и 26 м. В основании нижней песчано-алевролитовой пачки лежат глинистые алевролиты (7 м), которые сопоставляются с редкинской свитой Московской синеклизы [6]. В глинах и глинистых алевролитах Б.В.Тимофеев [20] определил акритархи: *Trachysphaeridium hyalinum* Naum., *T. minutum* Naum., *T. obsoletum* Naum. и др., встречающиеся в отложениях верхнего протерозоя и нижнего палеозоя. Мощность горизонта 95 м.

К о т л и н с к и й г о р и з о н т (PR_3kt) сложен глинами ("ляминаритовыми") с прослоями глинистых алевролитов и реже песчаников. Породы зеленовато-серого, местами красновато-бурого цвета. На плоскостях наложения часто встречаются бурые пленки *Laminarites*. Глинистые минералы состоят из гидрослюд с каолинином, в нижней части с монтмориллонитом, песчано-алевролитовая часть представлена в основном кварцево-полевощпатовым материалом. В глинах и алевритах Б.В.Тимофеевым определены акритархи, аналогичные акритархам, встреченным в гдовских отложениях. Мощность горизонта 77 м.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

В составе кембрийской системы выделены нижний (балтийская серия) и средний (тискреский горизонт) отделы.

Н и ж н и й о т д е л

Балтийская серия (C_1bl)

Балтийская серия подразделена на нижнюю ломоносовскую и верхнюю донтоваскую свиты.

Л о м о н о с о в с к а я с в и т а (C_1lm) представлена алевролитами и тонкозернистыми ("надляминаритовыми") кварцевыми песчаниками с тонкой горизонтальной и косой слоистостью. Мощность свиты 29 м.

Д о н т о в а с к а я с в и т а (C_1ln) или свита "синих глин" сложена голубоватыми и зеленоватыми глинами гидрослюдистыми, с каолинитом и глауконитом, с тонкими прослоями песчаников

и алевролитов в основании. В верхней части свиты залегают белые и бурые каолины (5,5 м). Мощность свиты 38 м.

В породах балтийской серии определены акритархи: *Trachysphaeridium planus* Tim., *T. minutum* Naum., *T. hyalinum* Naum. и др., встречающиеся в верхнем протерозое и нижнем палеозое, и найдены остатки хитиновых оболочек червей, характерных для балтийской серии. Мощность балтийской серии 67 м.

С р е д н и й ? о т д е л

Т и с к р е с к и й г о р и з о н т ($C_2?ts$) залегает трансгрессивно на нижнем кембрии. Представлен он двумя циклически построенными пачками, сложенными в нижней части (мощностью 35 и 73 м) песчаниками и алевролитами белыми, светло-серыми, кварцевыми, слабо сцементированными; в верхней части (18,0 и 11,5 м) глинами зеленовато-серыми, гидрослюдистыми. Глины верхней пачки сильно сидеритизированы. Отнесение описанных пород к среднему кембрию мотивируется литологическим сходством их с породами, выделенными на северо-западе Русской платформы в тискреский горизонт среднего кембрия [6]. Однако в глинах верхней пачки (в интервале I228-I237 м) Е.А.Балашовой [3] были обнаружены трилобиты: *Parabolina lobata rossica* Bal., *P. cf. longicornis* West. и *P. pestovensis* Bal., характерные для позднего кемория, а, возможно, даже для тремадокского яруса ордовика. В разрезах глубоких скважин на сопредельных территориях из глинистых пород нижней пачки Н.И.Умновой [6] выделен комплекс акритарх, аналогичный комплексу влагзеевской пачки пакерортского горизонта Прибалтики. Таким образом, все терригенные отложения, покрывающие балтийскую серию, могут иметь ордовикский возраст. Мощность тискреского горизонта 138 м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

В составе ордовикских отложений выделяются два цикла: терригенный, включающий преимущественно образования нижнего отдела, и карбонатный, охватывающий отложения среднего и верхнего отделов.

Н и ж н и й о т д е л

Нижнеордовикские отложения залегают с размывом на кембрийских; среди них выделяются тремадокский ярус и оптикский надго-

Тремадокский ярус (O_1t)

Представлен внизу оболочными песчаниками (мощностью 2,5 м) серыми, кварцевыми, неравномерно-зернистыми, местами грубозернистыми, с многочисленными раковинами оболоч. Верхняя часть яруса сложена диктионемовыми глинистыми сланцами темно-бурыми, гидрослюдистыми, микрослоистыми, обогащенными пиритом, с значительной примесью бурого органического вещества, сверху с прослоями зеленых глауконитовых глин. В глинистых сланцах содержатся остатки *Clonograptus tenellus* Linn., характерные для тремадокских отложений. Мощность яруса 28 м.

Онтикский надгоризонт

В составе онтического надгоризонта выделены волховский и кундский горизонты.

Волховский горизонт (O_1vl) в нижней части (19 м) сложен глинами зелеными, гидрослюдистыми, обогащенными пиритом и глауконитом, с тонкой горизонтальной слоистостью, с многочисленными остатками граптолитов: *Didymograptus geometricus* Torn., *D. holtedahli* Mon., *Tetragraptus reclinatus* Ell. et Wood., *Dictyonema murayi* Hall., характерных для онтических отложений. Выше залегает пачка (2,5 м) глин зеленоватых, известковистых, с глауконитом, с остатками *Phyllograptus angustifolius* Hall. Верхняя часть горизонта (12,5 м) сложена известняками глинистыми, зеленовато-серыми, микрозернистыми, с остатками трилобитов: *Ptychopuge plautini* Schm., *Megalaspis limbata* Sars., *Asaphus priscus* Lam., *A. broggeri* Dalm. Мощность волховского горизонта 34 м.

Кундский горизонт (O_1kn) представлен мергелями и известковистыми глинами зеленовато-серыми, в нижней части пестроцветными, местами с горизонтальной слоистостью и с остатками: *Cyclendoceras* cf. *cancellatum* Eichw., *Asaphus* cf. *raniceps* Dalm., *Pliomera fischeri* Eichw. Мощность кундского горизонта 38 м. Общая мощность нижнеордовикских отложений 100 м.

Среднеордовикские отложения представлены внизу преимущественно мергелями, сверху — известняками и доломитами, которые достаточно полно фаунистически охарактеризованы и разделяются на горизонты, объединенные в два надгоризонта: пуртский (таллинский, кукерский и идаверский горизонты) и иевский (хревицкий и кегельский горизонты).

Пуртский надгоризонт

Таллинский горизонт ($O_2 tl$) сложен мергелями зеленовато-серыми, доломитизированными, с прослоями известняков, с *Asaphus latus* Pand., *A. cf. kowalewskii* Lawz., *Christiania oblonga* Pand., *Leptestea humboldti* Vern. и др., подтверждающими принадлежность их таллинскому горизонту. Мощность горизонта 26 м.

Кукерский горизонт и итферские слои идаверского горизонта ($O_2 kk + it$) представлены мергелями зеленовато-серыми, с конкрециями пирита, с прослоями глинистых известняков, известковистых глин и кукерсита, с характерными для горизонта: *Sowerbyella cf. liliifera* Op., *Opikina cf. bekkeri* Op., *Op. cf. dorsata* Bekk., *Leptelloidea leptelloides* Bekk., *Platystrophia biforata* Schl. и др. Вверху встречена *Platystrophia lynx* Eichw., характерная уже для низов идаверского горизонта (итферские слои). Мощность кукерского горизонта вместе с итферскими слоями идаверского горизонта 49 м.

Идаверский горизонт. Шундоровские слои ($O_2 šn$) представлены известняками доломитизированными, глинистыми и серыми, микрозернистыми, частично перекристаллизованными, с прослоями мергелей, с *Opikina asvatkini* Al., *Pyriloma subulare* Roem. Мощность шундоровских слоев 29 м.

Иевский надгоризонт

Хревицкий горизонт ($O_2 hr$) сложен известняками, преимущественно органогенными, доломитизированными, местами глинистыми, переходящими в мергель, с характерными для него: *Graptodictya bonnemai* Bass., *Asaphus plaetextus* Tornq., *Platystrophia cf. trapezoidalis* Al., *Estlandia pyron silicificata* Op., *Clinambon cf. anomalus* Schl. Мощность горизонта 41 м.

Кегельский горизонт ($O_2 kg$) сложен серыми известняками и доломитами, с прослоями мергелей и кукуерсита. Среди остатков фауны встречены характерные для кегельских отложений: *Actinomena astusi* Vern., *Basiliscus cf. kegelensis* Schm., *Asaphus ex gr. nieztkowski* Schm. и др. Мощность горизонта 59 м. Общая мощность среднеордовикских отложений 204 м.

Верхний ? отдел ($O_3 ?$)

Верхний ордовик залегает на кегельском горизонте; представлен он белыми и светло-серыми доломитами, частично перекристаллизованными, внизу заглинованными, в отдельных прослоях глинистыми, вверху с прослоями песчаников на доломитовом цементе. В разрезе Пестовской скважины эти отложения отнесены к верхнему ордовика условно [6] по сопоставлению с везенбергскими отложениями в г. Чудово Новгородской области, где они фаунистически охарактеризованы. Ранее эти отложения в разрезе Пестовской скважины также условно сопоставлялись с наровскими слоями девона [20]. Мощность верхнего отдела 70 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Представлена средним и верхним отделами.

Средний отдел

Киветский ярус

В составе яруса выделяются пярнуский, наровский и старооскольский горизонты. Палеонтологически они не охарактеризованы и выделены по сопоставлению разреза и каротажных диаграмм с разрезами соседних глубоких скважин [39].

Пярнуский горизонт ($D_2 pr$), залегающий с разрывом на верхнем ордовике, представлен песками и песчаниками зеленовато-серыми, плохо сортированными, с галькой и гравием. Мощность горизонта 18 м.

Наровский горизонт ($D_2 nr$) сложен доломитами зеленовато-серыми и пестроцветными, глинистыми, вверху с гипсом, с остатками водорослей и чешуи рыб. Мощность горизонта 24 м.

Старооскольский горизонт ($D_2 st$)

представлен тонкопереслаивающимися алевролитами, песчаниками и мергелями с преобладанием первых двух. Алевролиты и песчаники серые, преимущественно кварцевые, с карбонатным и глинистым цементом, участками с тонкой наклонной слоистостью. Мергели доломитовые, пестроцветные, с остатками *Sycidium* sp. и *Osteolepidae*. Мощность горизонта 57 м. Общая мощность живецкого яруса 99 м.

Верхний отдел

Франский ярус

Нижнефранский подъярус

Включает швентойский, саргаевский и семилюкский горизонты.

Швентойский горизонт ($D_3\dot{s}v$) сложен песчаниками и алевролитами светло-серыми, кварцевыми, слюдястыми; в нижней и верхней частях разреза алевролиты прослоями слюдясто-глинистые, с косой и горизонтальной слоистостью. Мощность горизонта 94 м.

Саргаевский горизонт (D_3sr) представлен внизу (8,5 м) глинами зелеными, карбонатными, с отдельными прослоями известняков и доломитов, выше - известняками серыми, микрозернистыми, участками доломитизированными, с прослоями мергелей, с фауной, среди которой определены характерные саргаевские формы: *Ladogia meyendorffii* Vern., *Lamellispirifer muralis* Vern., *Anatrypa micans* Buch., *Acratia tschudovens* Zasp., *Cavellinella batalinae* Zasp. Мощность горизонта 62 м.

Семилюкский горизонт (D_3sm) в основании (3 м) сложен известняками глинистыми, серыми, органогенно-обломочными, выше - глинами карбонатными, зелеными, вверху бурыми, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослоями известняков и мергелей. Породы содержат многочисленные брахиоподы, определяющие семилюкский возраст отложений: *Chonetipustula petini* Nal., *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* Sow., *Stropheodonta asella* Vern. и остракоды: *Subtella semilukiana* Zasp., *Menerella krestovnikovi* Egor. и др. Мощность горизонта 38 м. Общая мощность нижнефранских отложений 194 м.

Верхнефранский подъярус (D_3fr_2)

Включает бургский, воронежский, евлановский и ливенский

горизонты.

Буретский горизонт представлен известняками серыми, глинистыми, доломитизированными, микрозернистыми, с прослоями глин и мергелей, с *Healdianella svinordensis* Gleb. et Zasp., *Paraparchites lucidus* Zasp., *Acratia gibba* Gleb. et Zasp. и др. Мощность горизонта 13 м.

Воронежский, евлановский и ливенский горизонты, ввиду однообразия литологического состава и скудности фауны, описываются совместно. Представлены они глинами с подчиненными прослоями алевролитов, а в верхней части с прослоями мергелей и алевроитистых известняков. Породы окрашены в бурые, лиловые и зеленые тона, обладают горизонтальной, иногда неясно выраженной слоистостью, содержат остатки водорослей: *Sycidium* sp., *Trochiliscus* sp. и рыб *Psalmosteus falcatus* Orb., *Bothriolepis* sp.ind., *Holoptychius* sp.ind. Суммарная мощность воронежского, евлановского и ливенского горизонтов 194 м. Мощность верхнефранского подъяруса 207 м.

Фаменский ярус

Представлен однообразной, преимущественно глинистой пестроцветной толщей, почти лишенной органических остатков и литологически сходной с нижележащей верхнефранской. Граница между ними проведена условно, по подошве карбонатного прослоя (2 м), сопоставляемого с задонским горизонтом (чимаевская толща). Фаменские отложения делятся на нижний и верхний подъярусы.

Нижнефаменский подъярус ($D_3 fm_1$)

Сложен мергелями и глинами известковистыми, пестроцветными, в верхней части огипсованными, с прослоями глинистых известняков, с остатками водорослей. Эти отложения условно сопоставляются с задонским и елецким горизонтами. Мощность подъяруса 46 м.

Верхнефаменский подъярус ($D_3 fm_2$)

На территории вскрыт, помимо Пестовской, еще три скважины (скв.2, д.Черное; скв.40, д.Стучево; скв.46, д.Пороги). Полный разрез пройден только Пестовской скважиной. Нижняя граница верхнефаменских отложений проводится по подошве пачки мергелей (14 м), литологически сопоставляемых с лебедянским горизонтом (биловские слои). Мергели розовато-серые, бурные, светло-серые, сверху чередуются с прослоями известковистых глин и доломитов.

Мергели огипсованы и содержат остатки водорослей. Вышележащая часть девонских отложений Пестовской скважины условно относится к данковскому горизонту. Другие скважины вскрыли, по-видимому, только часть данковского горизонта. Последний представлен пестроцветными глинами, мергелями и доломитами с единичными прослоями огипсованных песчаников и алевролитов. Насколько можно судить по имеющимся разрезам, в северной части площади в данковских отложениях преобладают глины (скважины в д.Черное, г.Пестово), а к югу — (Стучево, Пороги) и за пределами территории — Киевка [56] увеличивается карбонатность. Здесь горизонт сложен в основном мергелями и доломитами, чередующимися с небольшими пачками глин и прослоями песчаников.

Глины пестроокрашены в голубовато-зеленые и вишнево-красные тона, плотные, в разной степени доломитизированные, участками алевролитистые, массивные, реже слоистые. Мергели также пестроокрашенные, в разной степени доломитовые, массивные, с микро- и тонкозернистой структурой и беспорядочной текстурой. Доломиты белые, зеленоватые, розовые, глинистые, участками алевролитистые, довольно крепкие, массивные, местами стилолитизированные, брекчиевидные. Песчаники и алевролиты серые и кирпично-красные, тонкослоистые, с базальным гипсовым цементом, кварцевые (81%), с полевыми шпатами (19%).

В доломитах из скв.2 (д.Черное) определены остатки трохилосков *Sycidium raucisulcatum* Prin., известных в отложениях позднего девона. Встречены также мелкие остатки скелетов и чешуи рыб. Полная мощность данковских отложений в Пестовской скважине равна 54 м. Мощность верхнефаменского подъяруса 68 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

В пределах территории каменноугольные отложения представлены нижним, средним и частично верхним отделами.

Н и ж н и й о т д е л

Турнейский ярус

Лихвинский надгоризонт

На рассматриваемой территории лихвинский надгоризонт представлен лишь заволжским горизонтом.

З а в о л ж с к и й г о р и з о н т (C_{1zv}) включает озерские и хованские слои, которые не расчленены из-за отсутствия

фауны и однообразия литологического состава. Помимо Пестовской скважины заволжский горизонт пройден еще тремя скважинами (скв.2, д.Черное; скв.40, д.Стучево; скв.46, д.Пороги). Сложен он доломитами с единичными прослоями доломитовых мергелей, местами с прослоями гипса и углистых доломитов. Нижняя граница горизонта проведена в основании доломитовой пачки, по контакту ее с пестроцветными девонскими глинами. Доломиты белые и серые, плотные, крепкие, брекчиевидные, неравномерно окремненные, участками трещиноватые и пористые, с кавернами, заполненными кальцитом, местами загипсованные. Органических остатков в породах, за исключением скопления харовых водорослей и перекристаллизованных неопределимых остатков фораминифер, не найдено, но по литологическому составу рассматриваемые отложения хорошо сопоставляются с аналогичными образованиями смежных районов [5, 56]. Мощность заволжского горизонта возрастает с северо-запада на юго-восток от 3,8 в д.Черное до 44,9 м в д.Пороги.

Визейский ярус

Вскрыт на территории четырьмя скважинами и представлен яснополянским, окским и серпуховским надгорizontами.

Яснополянский надгорizont

В составе яснополянского надгорizontа выделен лишь тульский горizont.

Тульский горizont (C₁fl) развит, по-видимому, на всей рассматриваемой площади. Он пройден скважинами 2, 27, 40, 46, где залегает стратиграфически несогласно на заволжских отложениях. Граница с последними литологически четкая. Тульский горizont слагают глины серые, голубовато-серые, участками вишнево-красные, плотные, иногда сланцеватые или со скорлуповатой отдельностью, реже жирные, неслоистые, с подчиненными прослоями глинистых алевроитов и углистых глин с углефицированными растительными остатками. Возраст отложений определяется характерным комплексом спор и пыльцы, обнаруженных в глинах скв.40 (д.Стучево, интервал 254,3-257,0 м). Наиболее часто встречаются споры: *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) Naum., *Leiotriletes platyrugosus* (Waltz) Jsch. var. *minutus* Waltz, *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Kedo et Jusch., *S. trivialis* (Waltz) Kedo и пыльца *Perisaccus primigenius* Naum., *P. simplicissimus* Naum.

Мощность горизонта изменяется от 3,2 м в д.Стучево (скв.40) до 8,0 м в д.Черное (скв.2).

Окский надгоризонт

Распространен повсеместно и представлен алексинским, михайловским и веневским горизонтами.

А л е к с и н с к и й г о р и з о н т (C_{1al}) сложен в основном глинами, сходными с нижележащими тульскими, граница с которыми проводится по смене спорово-пыльцевых комплексов. В д.Пороги (скв.46) среди глин наблюдаются прослои песчаников, а в г.Пестово (скв.27) в верхней части разреза встречаются прослои известняков. Глины серые, от голубовато-серых до почти черных, сланцеватые, в разной степени алевритистые, участками с тонкой горизонтальной слоистостью, углистые, с многочисленными обугленными растительными остатками, часто пиритизированными, с конкрециями сидерита и пирита. Рентгеноструктурные исследования глин (скв.40 с глубины 239,2 м) показали, что глинистая фракция, составляющая 94,6% породы, состоит из каолинита с примесью слюды. Известняки серые, пятнами внешние, микрозернистые, плотные, участками глинистые, тонкослоистые, с углефицированными растительными остатками. В скв.40 (д.Стучево) в глинах (с глубины 232,0–243,4 м) определен комплекс спор и пыльцы, характерный для алексинского горизонта. Среди спор преобладают: *Hymenozonotriletes pusillus* (Jbr.) Naum. (60–85%), *Leiotriletes simplicissimus* Naum., *Simozonotriletes elegans* Jsch., *S.simplex* Naum., *Acanthotriletes erinaceus* (Waltz) Naum., многочисленна также пыльца древнехвойных. Мощность горизонта изменяется от 14 до 23 м (скв.40).

М и х а й л о в с к и й г о р и з о н т (C_{1mh}) сложен глинами, внизу с прослоями песков, песчаников, алевритов, а вверху – известняков и доломитов. В северо-западной части территории (скв.2) мощность прослоев известняков незначительна (0,6 м), но в центральной части (скважины 27, 40) известняки и доломиты составляют всю верхнюю часть разреза, мощность их увеличивается до 5,2–9,0 м. К востоку (скв.46) мощность карбонатной пачки несколько уменьшается (до 6 м) и в ней появляются прослои глин. В основании горизонта почти всюду залегают пески, алевриты или песчаники, по подошве их условно проводится граница с алексинским горизонтом. Переход от алексинских отложений к михайловским постепенный, пограничные слои содержат переходный спорово-пыльцевой комплекс. Глины михайловского горизонта очень

сходны с алексинскими. Они также серые до черных, в разной степени алевритистые, участками тонкослоистые, с обугленными растительными остатками, с конкрециями пирита, сидерита, состоят в основном из каолинита с небольшой примесью гидрослюда. Известняки серые и желтовато-серые, местами с красноватыми пятнами, мелкодетритовые, участками микрозернистые, пористые, изредка доломитизированные. Детрит состоит из остатков иглокожих, фораминифер, остракод, брахиопод и реже растительных остатков. Пески и песчаники тонкозернистые, серые. По составу песчано-алевритовый материал почти чисто кварцевый (98%), в тяжелой фракции (до 2%) преобладают пирит и гидрокислы железа. В известняках из скв.40 с глубины 217-219 м определены фораминиферы: *Bradyina rotula* Eichw., *Janischewskina typica* Mikh., *Climacamina* sp., *Eostaffella ikensis* Viss., *Pseudoendothyra propinqua* Viss., *Endothyranopsis crassa* var. *sphaerica* Raus. et Reit. и др. и многочисленные водоросли *Ungdarella*. В глинах из скважин 2 (с глубины 200-205 м) и 40 (с глубины 229,3-229,5 м) определен комплекс спор и пыльцы, характерный для михайловского горизонта: *Trilobozonotriletes concavus* Naum. var. *okensis* Jsch. et Kedo, *Leiotriletes minutus* Naum., *L. inermis* (Waltz) Jsch., *Simozonotriletes trilagius* (Andr.) Jusch. и др. Мощность горизонта меняется незначительно от 10,7 (скв.46, д.Пороги) до 17,5 (скв.27, г.Пестово).

В е н е в с к и й г о р и з о н т (С₁vl) лежит согласно на михайловском. В большинстве случаев он имеет двучленное строение: нижняя часть его терригенная, верхняя - карбонатная, но местами (скв.27) он целиком представлен карбонатными породами с маломощными прослоями глин. Терригенная пачка образована песками и глинами, невыдержанными по простиранию. В скв.2 пески составляют всю терригенную часть разреза мощностью 15 м; в скв.40 мощность песков 2,5 м, выше они переходят в алевриты; в скв.46 пачка сложена глинами. Пески местами коричневые, обычно желтые, тонко- и мелкозернистые, пятнами ожелезненные, участками глинистые. Алевриты серые, малиново-красные, зеленовато-серые, тонкослоистые, с растительными остатками и железистыми оолитами. Глины также пестроокрашенные, местами серые, слабоизвестковистые, с растительными остатками, по составу гидрослюдисто-каолинитовые.

Доломиты серые и темно-серые с пятнами желтых и красных, крепкие, местами кремнеалые, пористые до кавернозных, пелитоморфные и тонкозернистые, участками с реликтами мелкого детрита и микроскопическими скоплениями черного органического вещества. Доломиты содержат прослой известняков вишнево-красных, массив-

ных, плотных, микрозернистых, с небольшой примесью мелкого детрита. В доломитах из скв.40 (203-206 м) определены фораминиферы: *Eostaffella ikensis* Viss., *Climacaminina* sp., *Endothyranopsis* sp., *Palaeotextularina gibbosa* var. *minima* Lip. и др., обычные для веневского горизонта. В алевроитах из скв.40 (212,3-214,6 м) определен комплекс спор и пыльцы, характерный для веневского горизонта. Наиболее часто встречаются: *Leiotriletes peunatus* (Jsch.) Kedo, *L. subintortus* (Waltz) Jsch. var. *minor* Waltz, *Acanthotriletes subintortus* Kedo, *A. ligodioformis* Jusch., *Archaeozonotriletes lasius* Naum., *A. exilis* Kedo, *A. cf. tumulus* Kedo, *Hyemenozonotriletes pusillus* (Jbr.) Jsch., *Trematozonotriletes bialatus* Naum., *Trilobozonotriletes concavus* Naum. var. *okensis* Kedo et Jusch. Мощность веневского горизонта изменяется от 14,2 (скв.40) до 21,2 м (скв.2).

Серпуховский надгоризонт

Представлен серпуховский надгоризонт тарусским и стешевским горизонтами.

Тарусский горизонт (C_{1tr}) сложен доломитами, сходными с нижележащими веневскими, поэтому при отсутствии достаточного палеонтологического обоснования выделение тарусских отложений является условным. В скважинах 2 и 40 нижняя граница его проводится условно по слою доломитов, обогащенных обломочным кварцем. Доломиты белые и серые, местами пятнистые (вишнево-красные и желтые), плотные, участками пористые до кавернозных, очень крепкие, часто окремненные, с конкрециями голубовато-серых кремней, неравномерно зернистые, от тонко- до среднезернистых, с массивной и беспорядочной текстурой. Неравномерная зернистость их связана в основном с присутствием перекристаллизованного детрита, преимущественно криноидного. В доломитах скв.40 (интервале 198-203 м) встречены фораминиферы: *Globoendothya* sp., *Palaeotextularia* sp., *Eostaffella parastruvei* Raus., *Archaeodiscus* ex gr. *moelleri* Raus., *Barlandia vulgaris* Raus. и др., не противоречащие отнесению их к серпуховскому надгоризонту. Мощность горизонта 4,4 (скв.40) и 5,7 м (скв.2).

Стешевский горизонт (C_{1st}) представлен доломитами, реже известняками (скв.46). Доломиты сходны с нижележащими тарусскими, граница между ними в скважинах 2 и 40 условно проводится по прослою доломитов, обогащенных зернами кварца. Доломиты серые и темно-серые, местами зеленоватые и белые, массивные, плотные, участками пористые до кавернозных, крепкие, часто окремненные, с прослоями и конкрециями голубовато-серых кремней. Прослоями доломиты глинистые и известковистые и чере-

дуются с известняками. Структура доломитов неравномерно зернистая, с беспорядочной текстурой, с реликтами перекристаллизованного криноидного детрита. В нижней части горизонта доломиты содержат примесь обломочного кварца. Известняки светло-серые, желтоватые и розоватые, мелкодетритовые. Детрит составляет до 70–75% породы и связан микро- и тонкозернистым кальцитом. В скв.40 в стешевских отложениях встречены фораминиферы, аналогичные описанным в тарусском горизонте и характерные для серпуховского надгоризонта. Мощность стешевского горизонта изменяется от 27 (скв.2) до 31 м (скв.40).

Намырский ярус

Нижненамырский подъярус

Протвинский горизонт (C_{1pr}) пройден на территории целым рядом скважин: 2, 4, 7, 14, 21, 27, 29, 33, 39, 40, 46, 48, 58 и др. и распространен повсеместно. Представлен он известняками, иногда с прослоями доломитов внизу (скважины 2, 40). В основании наблюдаются маломощные (до 0,6 м) прослои мергелей или глин, по подошве которых и проводится нижняя граница горизонта. Кроме того, граница четко отбивается по каротажным диаграммам. Известняки протвинского горизонта, за исключением самой верхней части разреза, белые, реже светло-серые, желтоватые или розоватые, очень крепкие, с сахаровидным изломом, местами окремнелые и окварцованные, участками стилолитизированные, с примазками зеленых глин, с отпечатками брахиопод, тонко- и мелкозернистые, с беспорядочной текстурой. Основная масса породы (до 70%) состоит из детрита (криноидеи, ежи, брахиоподы, реже остракоды и фораминиферы), сцементированного кальцитом. В некоторых разностях масса кальцита интенсивно окремнена, местами имеет примесь тонкодисперсного глинистого материала. Доломиты серые, перекристаллизованные, крепкие, тонко- и микрозернистые, с беспорядочной текстурой, местами с перекристаллизованными члениками криноидеи. Известняки и доломиты иногда кавернозные, в кавернах и прожилках развит кальцит. По всему разрезу встречаются конкреции и прослои вишнево-красных и светло-коричневых кремней. Мощность описанной части разреза равна 33–38 м. Известняки верхней части разреза существенно отличаются от нижележащих по внешнему облику и почти полному отсутствию в них фауны. Они пятнистые пестроокрашенные (серые, красные, голубовато-зеленые, желтые), брекчиевидные, стилолитизированные, неравномерно окремнелые с

сиреневыми и зелеными примазками глин, с неравномерно-зернистой структурой и беспорядочной текстурой, состоят из кальцита с незначительной (3-5%) примесью скоплений глинистого материала. Участками известняки пористые и мелкокавернозные, в кавернах и трещинах развит кальцит. Верхняя пестроцветная пачка местами (скважины 40, 46) отделена от нижележащей маломощными прослоями пестроокрашенных мергелей или глин, но в большинстве случаев граница между ними нерезкая. Мощность пестроцветной пачки изменчива, что связано, по-видимому, с предверейским разрывом. В пределах территории она меняется от нескольких метров (3,5 м в скв.46) до 26 м и в среднем равна 15-20 м. Из известняков нижней пачки определены фораминиферы: *Eostaffella protvae* Raus., *E. paraprotvae* Raus., *E. decurta* Raus., *E. subsphaerica* Gan., *Bradyina cribristomata* Raus. et Reitl., *Endothyranopsis crassa* var. *sphaerica* Raus. et Reitl. и др., характерные для протвинского горизонта, и брахиоподы: *Striatifera striata* Fisch., *Gigantoproductus cf. latissimus* Sow., *G. cf. edelburgensis* Phill.

В 1950 г. в результате геологических работ, проводившихся в Пестовском районе [49], верхняя пачка была отнесена к башкирскому ярусу на основании обнаруженных в ней фораминифер вида *Pseudostaffella ex gr. antiqua* Dut., характерного для башкирских отложений Поволжья. Однако все последующие работы не подтвердили присутствия в толще данного вида. В настоящее время на основании фораминифер и брахиопод, найденных в аналогичных отложениях восточнее рассматриваемого района, возраст пестроцветной толщи определен как нижненамурский [59].

Полная мощность протвинского горизонта, включая пестроцветную толщу, вскрыта пятью скважинами: 2, I4, 27, 40, 46 и изменяется от 36,6 (скв.46) до 56,9 м (скв.I4).

С р е д н и й о т д е л

Московский ярус

В е р е й с к и й г о р и з о н т (*C₂vr*) на рассматриваемой территории распространен повсеместно и пройден 63 скважинами. Залегает он на эродированной поверхности намурских отложений, граница с которыми очень четко выражена и литологически, и по каротажным кривым. Местами (скважины 40, 43) в основании верейских отложений встречается слабоокатанная галька карбонатных пород. Перекрываются верейские отложения на большей части территории каширскими, лишь на крайнем западе в районе озер Мег-

лино и Островское, где дочетвертичная долина пересекает сводовую часть Пестовского поднятия, они лежат непосредственно под четвертичными образованиями. Представлен верейский горизонт пестроцветными глинами, мергелями, алевролитами, песками, с прослоями доломитов. В его разрезе почти повсеместно выделяются три пачки: нижняя карбонатно-терригенная, средняя терригенная и верхняя карбонатно-терригенная.

Нижняя и верхняя пачки литологически сходны между собой. Они сложены мергелями доломитовыми, местами постепенно переходящими в глины доломитовые, содержат гнезда и единичные прослои доломитов и алевролитов. Доломиты чаще встречаются в верхней пачке, где мощность их достигает I м. Доломитовые мергели и глины вишнево-красной, реже кирпично-красной, голубовато-зеленой и желто-зеленой окраски, часто комковатые или брекчиевидные, при ударе рассыпаются на остроугольные обломки, неслоистые, с пелитовой, местами тонкозернистой структурой. Глинистые минералы представлены гидрослюдами, в нижней пачке с примесью монтмориллонита, а в верхней - каолинита. Доломиты светло-серые, иногда красноватые и зеленоватые, часто глинистые, с микро- и тонкозернистой структурой и беспорядочной слабопористой текстурой, местами с неопределимыми обломками кораллов, брахиопод, гастропод, фораминифер. В нижней пачке иногда (скв.40) в доломитах содержатся сферолиты сидерита.

Средняя пачка представлена алевролитами, реже алевролитами и песками, с прослоями глин и редкими единичными прослоями доломитов. Все породы красной, местами голубовато-зеленой окраски. Обычно наблюдается тонкое равномерное переслаивание алевролитов и алевролитистых глин. Местами разрез почти целиком сложен алевролитами и алевролитами, замещающимися иногда мелкозернистыми песками (скважины 29, 48 и др.). Минеральный состав верейских песков и алевролитов очень изменчив. В составе легкой фракции, составляющей 79,0-99,8% породы, содержание кварца меняется от 30,0 до 96,8%, количество полевых шпатов соответственно колеблется от 70,0 до 3,2%. В тяжелой фракции преобладают непрозрачные минералы (48,7-100%), в основном гидроокислы железа, в меньшей степени пирит, ильменит, лейкоксен.

Мощность пачек очень невыдержана. Нижняя пачка местами отсутствует (скважины 29, 49 и др.), максимальная мощность ее равна 10 м. Мощность средней пачки изменяется от 2,8 до 32,0 м, преобладающая мощность до 10 м. Верхняя пачка относительно более выдержана, мощность ее меняется от 2,0 до 10,9 м. В алевролитах, вскрытых скв.48, были найдены многочисленные отпечатки листьев

Neuropteris gigantea Sternb., свойственные среднекаменноугольным отложениям.

К верейскому горизонту описанные отложения отнесены на основании сопоставления с соседними районами, где в них была найдена характерная фауна [5]. Мощность верейского горизонта, как и мощность отдельных пачек, изменяется в широких пределах, от II, I (скв.2) до 51,9 м (скв.29), но чаще она равна 15-25 м.

Каширский горизонт ($C_2 k_s^2$) развит повсеместно в пределах площади, за исключением локального участка врезе дочетвертичной долины на западе (см. геологическую карту). Он является первым горизонтом карбона, который выходит на дочетвертичную поверхность на западе и в центре рассматриваемой площади. На юго-востоке, у восточной и северной границ района каширские отложения залегают под подольским горизонтом и на значительной площади в северной половине района - под пермскими отложениями. Лежат они везде на верейских глинах, с которыми имеют четкую литологическую границу. Абсолютные высоты ложа горизонта изменяются от 120 м на западе до 1 м на юго-востоке (см. рис.3).

Литологически каширский горизонт подразделяется на две пачки: нижнюю карбонатную (15-23 м) и верхнюю глинисто-карбонатную (6-19 м), соответствующие ржевским и холохольненским слоям [49].

Нижняя пачка сложена известняками и доломитами с подчиненными прослоями доломитовых глин, мергелей и кремней, известняки преобладают вверху (6-19 м), а доломиты внизу (3-9 м). Известняки белые и серые, местами пятнисто окрашены в розовые и сиреневые тона, брекчиевидные, обычно плотные, участками кавернозные, мелкозернистые и афонитовые, с детритом фораминифер, криноидей и брахиопод. Доломиты белые, чаще светло-серые, внизу с розовым или зеленоватым оттенком и примесью терригенного материала, обычно пористые и кавернозные, участками окремненные. Во всех породах отмечается стилолитизация.

Верхняя пачка внизу образована переслаиванием глин, мергелей, глинистых известняков и доломитов, окрашенных в голубовато-зеленые и розовые тона, а вверху - белыми и розовыми доломитизированными и органогенными известняками и серыми доломитами с линзами кремней вверху. У д.Гузеево (скв.60) известняки и доломиты загипсованы.

Из известняков нижней пачки определен комплекс фузулинид, характерный для каширского горизонта: *Hemifusulina kaschirica* Bolkh., *Fusulina schellwieni* Staff., *F.bona* Raus.et Chern., *Fusulinella praebocki* Raus., *F.paracolaniae* Saf., *Profusulinella pseudo-librovitchi* Saf.

и др.; кроме того, в них найдены брахиоподы: *Choristites ex gr. priscus* Eichw., *Linoproductus riparius* Trd., *Chonetes carboniferus* Keys.

В известняках верхней пачки также содержатся обильные органические остатки, среди которых определены фораминиферы: *Fusulina bona* Chern. et Raus., *Ozawainella cf. praestellae* Raus., *Hemifusulina splendida* Saf., *H. volgensis* Putr. et Leont. subsp. *syzranica* Raus., *H. nataliae* Raus. и др. и брахиоподы: *Chonetes carboniferus* Keys., *Enteletes lamarekii* Fisch., *Concordium turdus* Eichw., *Schizostoma marginata* Eichw., *Linoproductus riparius* Trd. и др., характерные для каширского горизонта. Мощность каширского горизонта изменяется от 33,6 до 43,3 м (скв.46), чаще равна 36-40 м.

П о д о л ь с к и й г о р и з о н т (C_2pd) развит в основном на юго-востоке площади, а также у восточной и северной ее границ. Перекрывается он на юго-востоке мячковскими отложениями, на остальной территории пермскими и четвертичными образованиями. Этот горизонт представлен известняками и доломитами, причем известняки слагают преимущественно нижнюю часть разреза, а доломиты - верхнюю. Граница с каширским горизонтом литологически не выражена и проводится по смене микрофауны. Известняки белые, светло-серые, участками зеленоватые, органогенные, массивные, плотные, иногда пористые, средней крепости, изредка стилолитизированные, местами с бугристыми поверхностями наслоения. Порода состоит из неравномерно распределенного детрита (65-75%), сцементированного микрозернистым кальцитом, образовавшимся в результате перекристаллизации тонкоперетертого органогенного шлама. Детрит часто ориентирован, за счет чего известняк обладает слоистой текстурой. Доломиты белые, серые, участками розоватые и зеленоватые, в кровле толщи слабоалевритистые и слабоглинистые, часто известковистые, массивные, плотные и слабопористые, микро- и тонкозернистые, с беспорядочной текстурой. Встречаются единичные обломки криноидей, замещенных доломитом. В толще известняков и доломитов встречаются редкие маломощные (до 5 см) прослои мергелей голубовато-зеленых и сиреневых и единичные прослои (до 0,2 м) кремней. В д.Гузеево (скв.60) известняки и доломиты загипсованы. В известняках встречена обильная фауна, среди которой определены фораминиферы: *Fusulina schellwieni* Staff.var.apokensis Raus., *F.kulikiana* Raus., *F.ultinensis* Raus., *F.bona* Chern.et Raus., *F.elegans* Raus.et Bel., *Fusiella typica* Lee et Chen., *Fusulinella bocki* Moell., *F. nataliae* Raus.

и др. и брахиоподы *Choristites sowerbyi* Fisch., *Brachiphyrina kleini* Fisch., *Chonetes carboniferus* Keys., *Ivanovia tenuissima* Khwor. и др. Фауна подтверждает подольский возраст отложений. Полная мощность подольского горизонта вскрыта только четырьмя скважинами: 46, 58, 59 и 6I и достигает 27,7 м (скв. 6I).

Мячковский горизонт ($C_2 mc$) распространен в юго-восточной части территории, где пройден четырьмя скважинами: 46, 58, 59, 6I и выходит на поверхность в цоколе террасы р.Мологи у деревень Борисовское – Н.Пороги. Только одной скважиной (скв.58) вскрыт полный разрез горизонта, где на нем лежат кревкинские отложения. Под пермскими и четвертичными образованиями поверхность мячковского горизонта эродирована. Представлен он однообразной толщей доломитов. Нижняя граница его литологически нечеткая и проводится по смене фауны. Доломиты белые, реже желтоватые, книзу зеленоватые (стилолитизированные), массивные, плотные, местами кавернозные за счет выщелоченной фауны, некрепкие, участками слабоокремненные, от микро- до тонкозернистых, с реликтами органогенной структуры, с неравномерно пористой, местами мозаичной текстурой. По обломкам криноидей в доломитах часто развит радиально-лучистый халцедон, выполняющий пустотки. В нижней части встречаются прослои белых органогенных известняков мощностью 0,1–0,3 м. В известняках определен комплекс микрофауны, характерной для мячковского горизонта: *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen., *Pseudostaffella rostovzevi* Raus., *Fusiliella lancetiformis* Putrja и др. Мощность горизонта в скв.58 составляет 17,7 м.

Верхний отдел

Верхний карбон представлен только нижней частью кревкинского горизонта гжельского яруса.

Гжельский ярус

Касимовский надгоризонт. Кревкинский горизонт ($C_2 kr$) распространен на небольшом участке в юго-восточной части площади, где пройден одной скважиной (58, д.Заболотье). Он залегает без следов размыва на мячковском горизонте; эродированная его кровля перекрыта пермскими и четвертичными отложениями. В пределах рассматриваемой территории сохранилась в основном нижняя карбонатная его часть,

соответствующая, по-видимому, суворовской толще унифицированной стратиграфической схемы 1962 г. Граница его с мячковским горизонтом проведена условно, по подошве окремнелого прослоя доломита в низах кревьякинской толщи. В составе горизонта преобладают доломиты с прослоями (до 2,9 м) известняков. Доломиты белые и желтовато-зеленоватые, массивные, плотные, участками кавернозные, средней крепости, тонкозернистые, с пористой текстурой. Известняки белые, мелкодетритовые, массивные, плотные, участками пористые, некрепкие, местами стилолитизированные. Детрит состоит из иглокожих, реже брахиопод, остракод и водорослей. На карбонатной пачке лежат глины голубовато-зеленые, жирные, слюдястые, местами неяснослоистые, элювированные мощностью 3,5 м. По-видимому, это остатки вышележащей глинистой (воскресенской по унифицированной схеме 1962 г.) толщи кревьякинского горизонта. Фауна в описанном разрезе не встречена, горизонт выделен условно, по сопоставлению с разрезами на соседней с востока территории [58]. Мощность кревьякинского горизонта II, 8 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Представлен нижеустьинской свитой уржумского горизонта нижнетатарского подъяруса.

Татарский ярус

Нижнетатарский подъярус

Уржумский горизонт. Нижеустьинская свита ($P_{2ли}$) развита на значительных площадях на севере и юго-востоке описываемого района. Пройдены пермские отложения 22 скважинами и обнажаются в урезе р. Мологи у деревень Н. Пороги, Новинка и в устье р. Волдомицы. Залегают они трансгрессивно на различных горизонтах среднего и верхнего карбона и перекрыты повсеместно четвертичными образованиями. Представлена нижеустьинская свита однообразной красноцветной толщей алевролитов, с единичными прослоями известняков, доломитов, глин и песков. Нижняя граница свиты литологически очень четкая, на контакте в алевролитах иногда наблюдается мелкая галечка карбонатных пород. Алевролиты кирпично-красные, участками зеленые и бурые, слабоизвестковистые, слабослюдястые, местами глинистые, за-

гипсованные, кварцевые, со смешанным типом цементации: все обломочные зерна окружены корочками микрозернистого карбоната, остальные промежутки выполнены тонковолокнистым гипсом. Пески от тонко- до среднезернистых, слабослюдистые, уплотненные. Минеральный состав песчано-алевритовых пород свиты характеризуется однородностью по всему разрезу. Легкая фракция (86,4-99,7%) состоит из кварца (63,2-96,8%) с примесью полевых шпатов. Среди прозрачных минералов тяжелой фракция, составляющие 33-64% ее, преобладают циркон, гранат, эпидот, остальные минералы присутствуют в незначительных количествах. Рудные представлены в основном магнетитом с ильменитом и гидроокислами железа. Окатанность и сортировка зерен средняя до хорошей. Известняки и доломиты встречаются в виде маломощных линзовидных прослоев. Они светло-серые, алевритистые, плотные, некрепкие, от микро- до тонкозернистых, местами с реликтами органогенной структуры. Глины красные и голубовато-серые, алевритовые, слабокарбонатные, слюдистые. Глинистые минералы представлены гидрослюдами с примесью монтмориллонита. Органические остатки в описанных отложениях не обнаружены. Возраст толщи определен на основании литологического сходства ее с нижеустьинскими отложениями стратотипических разрезов бассейна р.Сухоны, где возраст их подтверждается фаунистически [6].

Мощность нижеустьинских отложений определяется, с одной стороны, допермским рельефом, который повторяет в общих чертах тектонический план территории, а с другой - интенсивностью дочетвертичного размыва. Наибольшую мощность - предположительно 31 м - свита имеет на крайнем юго-востоке территории, в области Порецкого прогиба; на севере максимальная мощность составляет 24 м (скв.9). В других местах мощность пермских отложений, как правило, не превышает 1-5 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения покрывают сплошным чехлом эрозионную поверхность палеозойских пород. Рельеф этой поверхности, игравшей существенную роль при распределении мощностей и фациального состава четвертичных образований, изображен в стратонизогипсах на геологической карте дочетвертичных отложений. В целом он представляет собой слаборасчлененную равнину с абсолютными высотами водоразделов от 120 до 140 м и тальвегами долин от 110 до 80 м. Наиболее глубокая и сравнительно узкая долина южного стока с минимальной отметкой около 78 м расположена на юго-вос-

токе. Все остальные долинообразные понижения принадлежали северной системе стока. Они являются ответвлениями крупной, очень широкой и отлогой долины в северо-восточной части территории с минимальными отметками около 90 м, по которой сток был направлен в низину, унаследованную реками Мологой и Шексой. Мощность четвертичных отложений в среднем составляет 30-40 м. Она минимальна (I-3 м) на востоке, где долина р.Мологи пересекает древний водораздел, и максимальна (I2I м) на юго-западе, где в области погребенной долины расположен высокий холм современного рельефа (скв.49, д.Хмелевка).

Четвертичная система представлена сложным комплексом отложений, в котором основную роль играют ледниковые, водно-ледниковые и озерно-аллювиальные образования средне- и верхнеплейстоценового времени (см.схему строения четвертичного покрова).

Расчленение этого комплекса сопряжено с большими трудностями, т.к. базируется преимущественно на литологической и фациальной увязке изученных разрезов и лишь частично на палинологических определениях.

Наиболее дискуссионным до настоящего времени является вопрос о количестве и границах распространения в рассматриваемом районе верхнеплейстоценовых оледенений. Из всего многообразия мнений можно привести несколько наиболее распространенных. А.И.Москвитин [II, I2] и многие другие исследователи считают, что территория листа перекрывалась калининским и ошастковским оледенениями, причем последнее доходило только до западного края Среднемоложской низины.

Д.Б.Малаховский, К.К.Марков и другие [IO] также выделяют два верхнеплейстоценовых оледенения, но границу последнего оледенения проводят значительно западнее чем А.И.Москвитин, оставляя почти всю рассматриваемую территорию в области раннеплейстоценового (калининского) оледенения. Эта точка зрения выражена и в объяснительной записке к легенде Тихвинско-Онежской серии (1969).

Другая группа исследователей - Н.С.Чеботарева [22] и др., признающих только одно верхнеплейстоценовое оледенение-валдайское, считают, что граница его распространения совпадает с границей ошастковского оледенения по А.И.Москвитину, а восточнее на поверхности развития московская морена.

При проведении геологической съемки масштаба I:200 000 в пределах описываемой территории [6I] установлено, что выше миклиньских межледниковых образований на всей территории развития

одна верхнеплейстоценовая морена, мощность которой на востоке сокращается до 5-2 м и она не является рельефообразующей, а облекает неровности более древней поверхности. Этапам отступления верхнеплейстоценового оледенения на данной территории синхронны три уровня водно-ледниковых отложений (уровни I50, I40 и I30 м). Два последних уровня формировались когда активный край отступавшего ледника располагался на левобережье р.Мологи. Возможно, эти остановки отступавшего ледника были наиболее продолжительными, поэтому здесь сформировалась полоса холмистого рельефа краевой зоны, принимаемой рядом исследователей за границу оледенения. Основанием для отнесения единственной верхнеплейстоценовой морены к последнему, оставшковскому, оледенению служит свежесть форм и особенности рельефа, не свойственные более древним оледенениям. Вопрос о количестве оледенений в верхнем плейстоцене не может быть решен на основе материалов, полученных при картировании данной территории.

Среднечетвертичные отложения

Среднерусский надгоризонт

Днепропровский горизонт. Ледниковые отложения (gl dn) сохранились преимущественно в наиболее низких участках погребенного рельефа, на абсолютных высотах от 94 до I20 м, главным образом в центральной и юго-западной частях рассматриваемой территории. Значительно меньшие площади заняты днепровской мореной в древних долинах на юго-востоке и у восточной границы района (рис.2). Сравнительно большой участок сложен мореной на севере, где она сохранилась по восточному склону древнего водораздела на абсолютных высотах от I20 до I40 м. Представлена морена повсеместно плотными суглинками красновато-коричневыми, реже желтовато-коричневыми, известковистыми, с массивной, иногда слабосланцеватой текстурой, с большим количеством мелких валунов, гравия и щебня различных пород, среди которых преобладают местные карбонатные породы и кремни. Участками морена насыщена перетертыми красноцветными пермскими отложениями, которые встречаются и в виде включений с ненарушенной текстурой. По данным гранулометрического анализа, в суглинках преобладают две фракции - глинистая (24-48%) и алевроитовая (28-40%); мелко- и среднепесчаные фракции составляют в среднем 20%, а более грубые - в сумме не превышают 10%. В минеральном составе песчано-алевритовой фракции преобладают кварц (в сред-

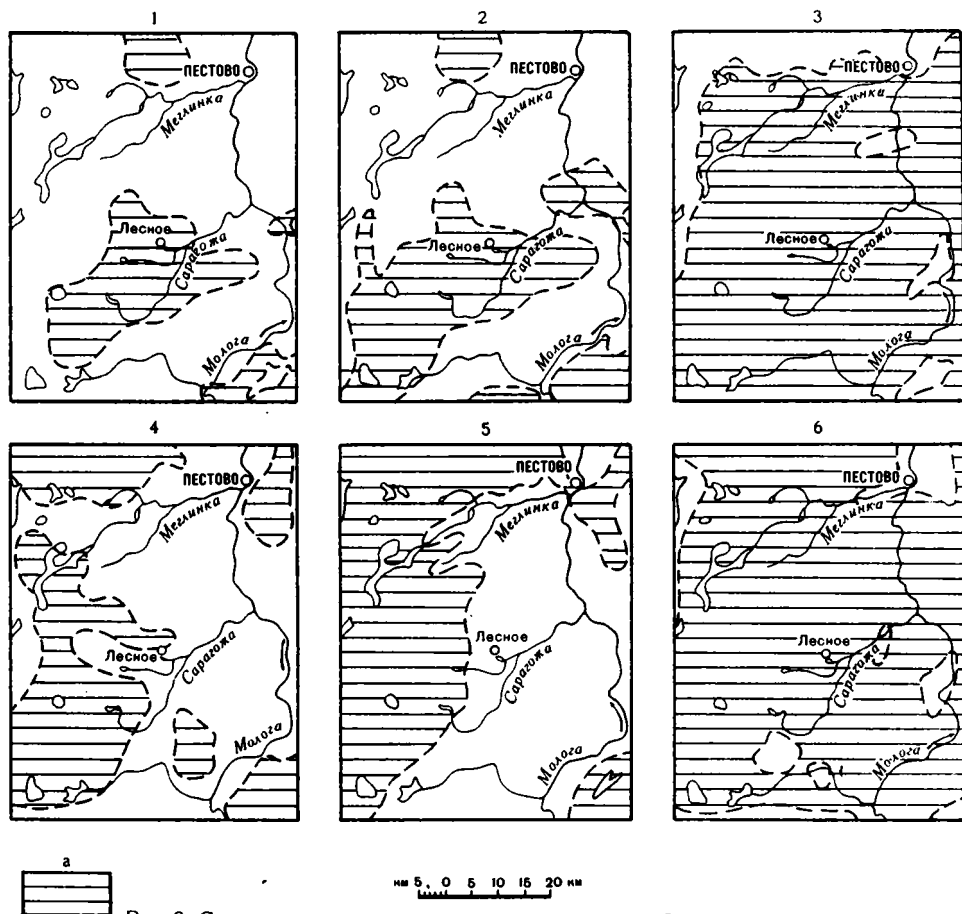


Рис. 2. Схема распространения четвертичных отложений доосташковского времени 1-днепровской морены; 2-отложений днепровско-московского времени; 3-нижнемосковской морены; 4-отложений залегающих между моренами ранней и поздней московских стадий; 5-верхнемосковской морены; 6-отложений московско-осташковского времени; а-площади распространения отложений

нем 80%), полевые шпаты (18%). Тяжелые минералы, составляющие от 0,3 до 4,5% этой фракции, представлены роговой обманкой (50%), эпидотом с цоизитом (23%), гранатом (9,6%), цирконом (5,4%) и турмалином (2,6%).

Эта морена отнесена к днепровскому горизонту условно, по ее положению в разрезе ниже московской морены, от которой она отделена толщей межморенных отложений. Мощность днепровской морены в среднем равна 3-5, но иногда достигает 12 м (скв.49, д.Хмелевка).

Днепровский и московский горизонты. Нерасчлененный комплекс флювиогляциальных, озерно-ледниковых, аллювиальных отложений (*f.lg.a ll dn-ms*) распространен в тех же районах, что и днепровская морена, но несколько шире (см. рис.2). В большинстве случаев эти отложения лежат на днепровской морене, реже на дочетвертичных породах, на абсолютных высотах от 78 до 143 м. Представлены они песками, местами с прослоями глин и алевроитов. Преобладают пески светло-желтые, мелкозернистые, слабоглинистые, в основании толщи разнотернистые, плохо сортированные, с галькой карбонатных и изверженных пород. По минеральному составу пески кварцевые с примесью полевых шпатов (в среднем 16,5%). Среди акцессорных минералов доминируют роговая обманка (48%), эпидот и цоизит (17%), гранат (15%), циркон (6%), турмалин (2%).

Спорово-пыльцевым анализом из отложений, вскрытых скважинами 49 и 25 определен однообразный и бедный спектр. В нем господствует пыльца древесных (40-70%), среди которых преобладает береза (50-80%) и сосна (10-30%). Только в глинистом алевроите из скв.25 (д.Турки) на глубине 45,5 м увеличивается количество ели до 24,5% и ольхи до 26,5%. Травянистые растения представлены в основном полынью. Небольшое количество пылицы, частая фоссилизация зерен и бедный состав спектра свидетельствуют о довольно холодных послеледниковых условиях накопления осадков, существовавших, возможно, непосредственно после отступления днепровского ледника. Мощность днепровско-московских межморенных отложений изменяется обычно от 5 до 10 м. Максимальная установленная мощность их 17,2 м (скв.34, д.Овсянки).

Московский горизонт

Представлен двумя моренами и разделяющими их межморенными отложениями.

Н и ж н е м о с к о в с к и й п о д г о р и з о н т. Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я ($gllms_1$) распространены на территории очень широко (см. рис.2). Нижнемосковская морена уничтожена последующими размывами и экзарацией только на отдельных участках, главным образом у северной и западной границ района. Вскрыта эта морена большим числом скважин. Залегает она на днепровско-московских межморенных отложениях, изредка на днепровской морене, а чаще всего на коренных породах, в пределах абсолютных высот от 91 до 139 м. Представлена нижнемосковская морена суглинками, изредка с линзами песков или глин. Суглинки серые или серовато-коричневые, плотные, малопесчаные, с массивной текстурой, неравномерно насыщенные валунами, среди которых преобладают карбонатные породы и кремни. В отличие от днепровской морены, в нижнемосковской почти не встречаются включения пермских пород, но содержатся включения голубовато-серых глин, возможно каменноугольных. По гранулометрическому составу рассматриваемая морена не отличается от днепровской; преобладающими в ней также являются алевритовая (в среднем 37%) и глинистая (33%) фракции. Минеральный состав песчаной фракции отличается несколько повышенным средним содержанием роговой обманки (54,9%) и граната (11,0%) и относительно более низким содержанием эпидота с цоизитом (18,7%) и циркона (3,8%). Однако эти различия настолько малы, что использовать их для корреляции разрезов невозможно.

Нижнемосковский возраст описанной морены принят условно, по положению в разрезе ниже интерстадиальных отложений "бежцкого озера" [56, 58], содержащих пыльцу среднечетвертичных видов и считающихся также условно внутримосковскими. Мощность нижнемосковской морены достигает 24-25 м, но чаще изменяется от 3 до 10 м.

Н и ж н е м о с к о в с к и й - в е р х н е м о с к о в с к и й п о д г о р и з о н т ы. К о м п л е к с о з е р н о - л е д н и к о в ы х, ф л ю в и о г л я ц и а л ь н ы х и а л л у в и а л ь н ы х (и н т е р с т а д и а л ь н ы х) о т л о ж е н и й, з а л е г а ю щ и х м е ж д у м о р е н а м и р а н н е й и п о з д н е й с т а д и й ($lg.f.allms_{1-3}$), пользуется довольно широким распространением (см. рис.2). Отложения данного комплекса отсутствуют только на крайнем западе и на отдельных участках в районах высоких погребенных водоразделов и долин, где, по-видимому, в одном случае не отлагались, а в другом были размывы после своего образования. Залегают межморенные отложения на нижнемосковской морене, реже на дочетвертичных породах или на днепровско-московских межледниковых отложениях

на абсолютных высотах от 83-93 до 143-147 м.

Представлен комплекс песками, суглинками и глинами. Обычно в основании толщ лежат шоколадно-коричневые ленточные глины, часто связанные с нижнемосковской мореной постепенным переходом. Эти озерно-ледниковые глины широко развиты в пределах Средне-молочской низменности, мощность их достигает II-14 м. Выше они сменяются песками, по-видимому, озерно-аллювиальными, мелкозернистыми, довольно хорошо сортированными, с редкими прослоями алевритистых глин, неяснослоистыми мощностью до 42 м (скв.16, д.Нива). Часто пески, а частично и ленточные глины, размыты. В западной половине района в основании разреза обычно залегают раз-нозернистые пески с галькой и мелкими валунами, по-видимому, флювиогляциальные нижнемосковского времени мощностью до 22 м (скв.49). На них лежат озерные суглинки желтовато-зеленые и голубовато-серые, слабoplastичные, массивные, тонкие, состоящие в основном из алевритовой (50-60%) и глинистой фракций (38-48%). В суглинках местами видна неясная горизонтальная слоистость, иногда микрослоистость, часто они содержат тонкостенные мелкие раковины пелеципод. Мощность суглинков достигает 13 м. Верхняя часть толщ на западе сложена местами озерно-аллювиальными песками светло-желтыми и буровато-желтыми, с тонкой горизонтальной слоистостью, которые чередуются с прослоями алевритов и алевритистых глин. Местами же пески более грубые, до среднезернистых, с гравием и представляют собой, по-видимому, отложения, связанные с наступающим верхнемосковским оледенением. По составу пески полевошпатово-кварцевые, среди акцессорных минералов преобладают роговая обманка (44-57%), эпидот с цоизитом (16-32%) и гранат (6-9%). Мощность песчаной пачки достигает 5-9 м.

Спорово-пыльцевые спектры описанных разрезов обладают отчетливо выраженным климатическим оптимумом, который приурочен к суглинкам (скв.49) и пескам (скважины 16, 38) верхней части озерной толщи. Древесные породы в этой части спектра составляют 35-37%, среди них доминируют (в %) хвойные: *Picea sec. Eupicea* (до 30), *Pinus silvestris* (до 30,5) и *Pinus sec. Sembrae* (до 10) или *Pinus n/p Haploxydon* (до 10, в скв.49). Пыльца березы не превышает 15-25%, ольхи 6-8%. В составе трав преобладает полынь (50-70%), постоянно присутствуют злаковые (до 30%) и осоковые (5-25%). Среди спор господствуют папоротники. Описанные спорово-пыльцевые комплексы сопоставляются с широко развитой в верховье бассейна р.Мологи "бежецкой" флорой, характерной для озерных интерстадиальных отложений московского времени. Постоянное присутствие в спектрах среднечетвертичных видов сосны позво-

ляет уверенно датировать их средним плейстоценом. Мощность межморенных отложений московского времени достигает 45-48 м (скважины I6, 49), обычно составляет 10-20 м.

Верхнемосковский подгоризонт. Ледниковые отложения ($glms_3$) распространены преимущественно в западной и северной частях территории (см. рис.2). В пределах Среднемоложской низменности верхнемосковская морена сохранилась только в виде останцов. Пройдена морена целым рядом скважин и на поверхность нигде не выходит. Залегает она на межморенных московских отложениях или на нижнемосковской морене, а в отдельных случаях на дочетвертичных породах. Абсолютная высота ее ложа колеблется от II4-II7 до I62-I66 м. Представлена морена суглинками, реже валунными супесями и песками. Суглинки буровато-коричневые, изредка красновато-бурные или серовато-коричневые, плотные, массивные, с многочисленными включениями гальки, гравия, реже валунов кристаллических и осадочных пород, среди которых преобладают карбонатные. Валунные супеси и пески разнотекстурированные, бурные, в керне представлены часто скоплениями мелких валунов и гравия. По минеральному составу верхнемосковская морена не отличается от нижнемосковской.

Возраст морены определяется ее залеганием между палинологически охарактеризованными микулинскими отложениями и московскими интерстадиальными отложениями с "бежецкой" флорой. Мощность морены обычно меняется от 5 до 15 м, но местами достигает 23,0-24,5 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения

Озерные, аллювиальные, флювиогляциальные отложения ($I, af II-III$) объединяют комплекс пород, залегающий между верхнемосковской и оставковской моренами. Отложения эти распространены почти на всей территории (см. рис.2). Они пройдены многими скважинами и выходят на поверхность в подмывах холмов у оз.Иловец, вокруг болота Сушигорицкое и в долине р.Сарагожи. Залегают они на верхнемосковской морене, местами на московских межморенных отложениях, на нижнемосковской морене, реже на дочетвертичных отложениях, на абсолютных высотах от I09-II7 м в области древних долин до I77-I85 м на северо-востоке в районе погребенных водоразделов. Представлен комплекс межморенных образований песками, суглинками и алевроитистыми глинами различного генезиса. Пески светло-желтые, светло-серые, бурные, от мелко- до грубозернистых. Грубые разнотекстурированные пески встре-

чаются обычно в нижней части толщи и приурочены к долинам, где лежат непосредственно на межморенных отложениях московского времени (скважины 37, 6I и др.). По-видимому, это флювиогляциальные пески, связанные с отступанием верхнемосковской морены. Более широкое распространение, особенно в пределах Среднемоложской низменности, имеют мелко- и тонкозернистые до среднезернистых пески, местами с прослоями алевроитистых глин и тонких суглинков, с тонкой косой и линзовидной слоистостью.

Из подобных песков, вскрытых скв.60 (д.Гузеево), определен спорово-пыльцевой комплекс (интервал 4,8–23,0 м). В нижней части спектра среди древесных (составляющих 50–63%) доминируют ель (38%) и сосна (до 40%). Выше по разрезу содержание их постепенно убывает; ели до 10%, сосны до 24%, а содержание березы возрастает от 14 до 38%, причем появляется карликовая береза. Подобный спектр свидетельствует об умеренно холодном климате в период накопления толщи и о значительном ухудшении его к концу периода. Полное отсутствие в спектре реликтовых форм сосны, постоянно встречающихся в московских межледниковых отложениях, говорит в пользу верхнечетвертичного возраста толщи. Возможно, в период наступания валдайского ледника, реки, имевшие северный сток, были подпружены, и в пределах Среднемоложской низменности широкое распространение получили озера, в которых формировались описанные отложения.

В отдельных разрезах спорово-пыльцевые данные позволяют конкретизировать возраст отложений, залегающих между верхнемосковской и ошастовской моренами, и выделить среди них микулинские и молодого-шекснинские образования (описание последних см. ниже). Мощность межморенного комплекса до 36 м (скв.34).

В е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

М и к у л и н с к и й г о р и з о н т. 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 (I, p III *mk*) обнаружены скважинами в двух пунктах на северо-западе территории. Скважины расположены в 2 км друг от друга на разных уровнях: скв.8 (оз.Луко) на берегу озера на абсолютной высоте 173 м, а скв.3 (д.Анисимово) в межхолмовом понижении на высоте 188 м. На верхнемосковской морене залегает голубовато-серый алевроитистый суглинок с единичной галькой и редко рассеянным растительным детритом (I, 9–2,4 м). Выше лежит торф буровато-черный, относительно слабоуплотненный, местами листовато-слоистый. В скв.3 торф в основном сфагновый с остатками древесины, а в скв.8 состоит почти

целиком из зеленых мхов (0,6-1,0 м). Вверху торф постепенно переходит в суглинок зеленовато-серый, алевроитистый, неясно слоистый, слюдистый, в скв.8 с мелкими раковинами гастропод (1,5-3,3 м). В скв.3 на суглинке лежит останковская морена (7,2 м), а в скв.8 он постепенно сменяется песком, внизу (3,5 м) зеленовато-серым, мелко- и среднезернистым, плохо сортированным, с прослоями серых суглинков, выше (3,3 м) песком желтым, мелкозернистым, слабоглинистым, хорошо сортированным. Перекрывается толща, как и в скв.3, останковской мореной мощностью 3,8 м. Мощность миккулинских отложений в скв.8 составляет 13,1 м.

В спорово-пыльцевых диаграммах описанных разрезов В.Ф.Екова [61] выделяет ряд зон, которые сопоставляет с миккулинскими зонами В.П.Гричука. Отчетливо выделяются зоны сосны и березы, зона нижнего максимума ели и зона климатического оптимума, где пыльца широколиственных достигает 80%. Представлена она дубом (до 57%) и вязом (до 17%) с небольшим участием липы и граба. Одновременно с широколиственными в большом количестве присутствуют ольха (106%) и лещина (70%). Зона климатического оптимума приурочена к нижней части торфа (скв.3) и средней части зеленых суглинков (скв.8). Вышележащая часть толщи характеризуется довольно однообразным спектром, в котором среди древесных преобладают береза (38-69%) и сосна (20-41%). И только в самой верхней части толщи снова намечается увеличение содержания ели (до 34%), доминирует сосна (до 54%) и уменьшается содержание березы.

Валдайский надгоризонт

Молого-шекснинский (соминский) горизонт. Озерные отложения условно выделены только в скв.19, расположенной на восточном берегу оз.Меглино у д.Морозово. Молого-шекснинские отложения залегают здесь на верхнемосковской морене на абсолютной высоте около 142 м и перекрываются останковскими ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями. Представлены они в нижней части алевроитами, вверху глинами. Алевроиты темно-серые с голубоватым оттенком, сильно глинистые, мелкокомковатые, с ходами мшечков. Глины буровато-коричневые, жирные, с редко рассеянной галькой карбонатных пород.

О межледниковом характере описываемой толщи свидетельствует состав содержащейся в ней пыльцы, которая отличается высоким содержанием ольхи (до 46%), орешника (до 64%) и ели (до 22%) и участием широколиственных (до 10%), представленных дубом, вязом, липой и грабом. Доминируют среди древесных (составляющих 30-58%)

береза и сосна. Мощность молодого-мексинских отложений 5,5 м (на карту не нанесены).

Осташковский горизонт

Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я (glacials) распространены почти на всей территории и лишь местами в современных долинах и на водно-ледниковых равнинах они размыты. Залегают морена на московско-осташковских мекморенных отложениях и реже на верхнемосковской морене, на абсолютных высотах от 120 до 197 м. Представлена она в основном суглинками буровато- или красновато-коричневыми, в верхней части элювированными, комковатыми, неравномерно насыщенными гравием, галькой и валунами различных пород, среди которых, в отличие от более древних морен, преобладают различные граниты и мексинские песчаники. Изредка морена бывает обогащена местными породами. У д.Федово в ней встречаются небольшие отторженцы пермских красноцветов. Суглинки основной осташковской морены, как правило, более глинистые, чем у среднечетвертичных морен. Глинистая фракция в них преобладает и составляет в среднем 54%, алевроитовая 30%, песчано-гравийная 16%. В полосе развития краевых образований (см.схематическую карту типов рельефа) моренные суглинки более грубые и песчанистые, в них преобладают песчано-гравийная (в среднем 35%) и алевроитовая фракции (35%), а глинистая составляет только 30%. Часто морена краевой зоны представлена валунными супесями и содержит различные по размеру включения и линзы водно-ледниковых отложений - косослоистых песков, алевроитов, ленточных глин. В западной части территории моренные суглинки нередко переслаиваются с озерно-ледниковыми ленточными глинами и алевроитами, часто сильно деформированными, местами ассимилированными мореной. Спорово-пыльцевые спектры озерно-ледниковых образований не отличаются от спектров моренных прослоев. Вся толща морен и озерно-ледниковых отложений, по-видимому, формировалась в процессе неоднократной асциации осташковского ледника.

Мощность осташковской морены изменяется обычно от 3-4 до 10-15 м. Наибольшую мощность до 20-30 м морена имеет в области краевых образований и на западе, в зоне развития внутриморенных озерно-ледниковых образований.

В составе ледниковых отложений выделен озово-камовый комплекс останковско-го оледенения, развитый довольно широко. Отложения эти слагают отдельные камовые холмы и небольшие озы, которые спорадически встречаются по всей территории, но особенно широко развиты в многочисленных ложбинах стока ледниковых вод. Отложения, выполняющие ложбины стока, прослеживаются от области краевых образований до Среднемоложской низменности, где они замещаются озерно-ледниковыми отложениями разных уровней. Последние генетически тесно связаны друг с другом и будут рассмотрены ниже, в комплексах водно-ледниковых отложений различных этапов отступления останковско-го ледника. Отложения, формирующие озы и камы, лежат на разных абсолютных высотах, от 130 на северо-востоке до 200 м на западе. Залегают они обычно на останковской морене, в отдельных случаях на московских межморенных отложениях. Отложения озов и камов представлены песками преимущественно среднезернистыми, с прослоями грубозернистых и гравийных, реже среди них встречаются прослои тонкозернистых песков и алевроитистых глин. Слоистость пород косая, параллельная, иногда линзовидная, часто нарушенная системой мелких глинсбросов. В камах сверху обычно залегает слой (0,5-1,5 м) грубой несортированной валунной супеси или суглинка. Мощность озово-камовых отложений различная, от 5-10 до 30-40 м.

Озерно-ледниковые отложения (lglillos) формировались на разных этапах отступления останковско-го ледника. Наиболее ранние из них встречаются на вершинах высоких холмов (например, на юге у д.Хмелька) или моренных плато (на севере у д.Лаптево) и представляют собой образования типа лимнокамов. Большая часть озерно-ледниковых отложений накапливалась в приледниковых озерах, вблизи внешнего края ледника. Обширные озерные бассейны существовали в останковское время в пределах Среднемоложской низменности. Они выполнялись материалом, который несли флювиоглициальные потоки, стекавшие по ложбинам от края ледника (эти отложения рассматриваются ниже, в комплексе водно-ледниковых отложений).

В западной половине территории широко распространены озерно-ледниковые отложения бассейнов, образовавшиеся при отмирании останковско-го ледника и приуроченные к различным по величине депрессиям. Часто они перекрыты более молодыми озерно-болотными образованиями.

Отложения типа лимнокамов и остаточных ледниковых озер залегают на останковской морене, на различных абсолютных высотах от 130 до 220 м. Представлены они тонкими суглинками, реже пес-

ками. Суглинки буровато-коричневые, с неясно выраженной горизонтальной слоистостью, с рассеянной галькой различных пород. Пески светло-желтые и палевые, обычно тонко- и мелкозернистые, реже разнозернистые. Спорово-пыльцевая диаграмма суглинков (скв. д.Лящино) характеризуется однородным бедным спектром, в котором преобладает береза при незначительном участии сосны, ольхи и ели. Слабая насыщенность образцов пылью, большой процент переотложенных и деформированных зерен - все это свидетельствует о суровых климатических условиях формирования осадков. Мощность отложений обычно невелика, от 1-3 до 9-10 м.

Водно-ледниковые отложения первого этапа отступления ошашковского ледника (f,lglll os³) распространены в юго-восточной части территории. Залегают они на ошашковской морене, местами на московско-ошашковских межморенных отложениях, образуя равнинную поверхность с абсолютными высотами от 145 до 150 м. Эти отложения представлены мелкозернистыми песками или тонкими супесями. Часто в них встречаются рассеянные валуны. Они формировались в один из ранних этапов отступления ошашковского ледника, когда последний еще подпрудивал Среднемолжскую низину с севера. Мощность отложений невелика, обычно 1-3 м.

Водно-ледниковые отложения второго этапа отступления ошашковского ледника (f,lglll os²) развиты значительно шире, чем отложения первого этапа. Они прослеживаются от области краевых образований, где лежат в узких ложбинах, до Среднемолжской низменности, где покрывают обширную водно-ледниковую равнину с абсолютными высотами поверхности от 137 до 143 м. В ложбинах поверхность водно-ледниковых отложений постепенно поднимается до 160-170 м и становится местами мелкохолмистой, термокарстовой. Залегают рассматриваемые отложения на ошашковской морене, иногда на московско-ошашковских межморенных отложениях и прислонены к отложениям первого этапа отступления ледника. Представлены они в основном песками, местами с прослоями тонких супесей и суглинков. В ложбинах и у края полосы краевых образований преобладают пески грубые, разнозернистые, с галькой и гравием, с подчиненными прослоями мелкозернистых песков. Восточнее, в пределах Среднемолжской низменности пески в основном мелкозернистые, с прослоями среднезернистых, на северо-востоке территории пески чередуются с прослоями буровато-коричневых суглинков и супесей.

Спорово-пыльцевой спектр песков (д.Гузеево) характеризуется господством споровых (75-95%), среди которых доминируют зеле-

ные мхи, а сверху разреза папоротники. Древесные (3-17%) представлены внизу кустарниковой березой (до 80%) с примесью карликовой (5-13%), в верхней части содержание березы падает до 43% и появляются сосна (до 35%), ольха (до 12%), ель (до 8%). Мощность отложений изменяется от I-2 до 10-12 м.

Водно-ледниковые отложения третьего этапа отступления ошашковского ледника (I, II, III ос³) развиты достаточно широко, преимущественно на северо-востоке территории. Они так же, как и отложения второго этапа, протягиваются по ложбинам с запада, из области краевых образований, на восток, где в пределах Средне-молжской низменности формируют озерно-ледниковую равнину, абсолютные высоты которой колеблются от 124 до 134 м. Залегают они на неровной поверхности ошашковской морены, иногда на московско-ошашковских отложениях, на нижнемосковской морене или на дочетвертичных породах. По составу и строению толщи они сходны с водно-ледниковыми отложениями второго этапа отступления ледника. Сложены они в основном песками, в нижней части средне- и крупнозернистыми, косослоистыми, а в верхней - мелкозернистыми, с горизонтальной слоистостью. В ложбинах пески часто грубые, плохо отсортированные, содержащие гравийно-галечные прослои. К востоку пески постепенно становятся более тонкими, в них появляются прослои коричневых глин и алевроитов ленточного типа. Мощность толщи в значительной мере зависит от рельефа подстилающих пород и часто меняется на коротких расстояниях. В целом она изменяется от I-2 до 17-18 м.

Водно-ледниковые отложения четвертого этапа отступления ошашковского ледника (I, II, III ос⁴) развиты только по берегам р. Молога севернее г. Пестово. Поверхность их колеблется от 118 до 122 м, залегают они на ошашковской морене, местами на каменноугольных известняках. Представлены песками светло-желтыми, мелкозернистыми, в основании разномзернистыми, с галькой. Мощность толщи от I-2 до 7-8 м.

Озерные отложения (I, II, III ос) изображены только на разрезе и схеме строения четвертичного покрова. Многочисленные озера, образовавшиеся в пределах территории после ухода ошашковского ледника, частично были спущены начавшей развиваться гидрографической сетью или выполнены осадками и превратились в болота, но частично, по-видимому, продолжали существовать еще длительное время. Озерно-ледниковые осадки в них в конце ошашковского времени сменялись озерами, последние, в свою

очередь, были перекрыты озерными или болотными образованиями голоцена. Выделить в непрерывном разрезе озерной толщ осадки конца останковского времени можно только условно или по спорово-пыльцевым данным. Представлены озерные отложения мелкозернистыми песками, в верхней части местами голубовато-серыми суглинками или торфом. Палинологически изучены были отложения, залегающие в небольшом междоумовом понижении у д.Лукино; представлены они зеленовато-желтыми тонкозернистыми песками (видимая мощность 1,2 м), перекрытыми торфом (мощность до 1 м). В спорово-пыльцевом спектре отчетливо выделяются четыре зоны, сопоставляющиеся с XII по УП зонами М.И.Нейштадта и характерными для отложений, начиная с конца плейстоцена и кончая средним голоценом. Граница плейстоцена и голоцена, выраженная на диаграмме характерным максимумом ели (до 72%), приурочена к средней части слоя торфа. Мощность озерных отложений от 0,5-1,0 до 3-5 м, в донной части современных озер, возможно, больше.

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

Представлены аллювиальными, озерными и болотными образованиями. Аллювиальные отложения слагают поймы всех рек и ручьев. На р.Мологе и в низовьях ее крупных притоков - Меглики и Сарагоки, пойма имеет два уровня - высокий, около 4-5 м и низкий - от 1,5 до 3,5 м. Высокая пойма почти везде цокольная, низкая пойма - аккумулятивная (за исключением участка у д.Пороги).

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я в р е м е н и IV - IX з о н П о с т а (aIV_{1-2}) слагают высокую пойму. Представлен аллювий поймы песками светло-желтыми, местами темно-бурыми, ожелезненными, мелко- и тонкозернистыми, горизонтально-слоистыми, иногда косослоистыми, в основании обычно крупнозернистыми с галькой. Изредка в разрезе высокой поймы встречаются старичные фации, сложенные серыми мелкозернистыми песками с прослоями глинистых песков и суглинков. Палинологическое изучение старичной фации аллювия на р.Мологе у д.Горка позволяет датировать аллювий высокой поймы концом плейстоцена - нижним и средним голоценом. Мощность аллювия изменяется от 1-2 до 10,5 м, но чаще от 3 до 4 м.

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я в р е м е н и I - III з о н П о с т а (aIV_3) слагают низкую пойму р.Мологи и поймы всех остальных рек и ручьев. Залегают они на останковских ледниковых и водно-ледниковых отложениях, местами на московско-останковских междоумовных или на дочетвертичных отложе-

ниях. Абсолютные высоты подошвы аллювия изменяются от 180 м на реках в западной части территории до 105 м на р. Мологе ниже г. Пестово. Представлен аллювий в основном пойменными фациями, сложенный горизонтально-слоистой толщей переслаивающихся серых и бурых тонких песков, суглинков и супесей. В основании толщи обычно присутствует русловая фация, представленная более грубыми разнозернистыми песками с галькой и гравием. Старичная фация аллювия на левом берегу р. Мологи у д. Попово сложена синевато-серыми илистыми суглинками, перекрытыми торфом, с прослоями мелкозернистых песков. Палинологический спектр этих отложений позволяет датировать их верхним голоценом. Мощность аллювия изменяется от 1,0 до 7,5 м.

Б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (pIV) развиты очень широко на всей территории листа. Площади, которые они занимают, изменяются от нескольких квадратных метров в западинах на склонах моренных холмов, до десятков квадратных километров на водно-ледниковых и озерных равнинах. Представлены болотные отложения торфом, иногда слоистым, с линзами илистых суглинков и песков. Встречаются все типы торфяных залежей - низинные (осоково-топяные), переходные и верховые. Подстиляется торф различными осадками - мореной, озерно-ледниковыми и озерными глинами, суглинками и песками, иногда сапропелем. Начало формирования торфяников колеблется от конца плейстоцена до верхнего голоцена. Мощность торфа достигает 6,0-6,6 м и в среднем составляет 1-3 м.

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 (I, pIV) покрывают поверхность высоких озерных террас в западной части территории. Они лежат на озерных отложениях останковского времени, с которыми связаны постепенным переходом, реже на останковской морене. Представлены они песками, суглинками и торфом. Последним обычно заканчивается разрез толщ, но местами он бывает перекрыт песками. Пески желтые и серые, от мелко- до среднезернистых. Суглинки голубовато или желтовато-серые, с оторфованными растительными остатками, иногда с мелкими раковинами гастропод и пелеципод. Мощность отложений 2-5 м.

О з е р н ы е о т л о ж е н и я (IIIV) слагают низкую озерную террасу, развитую по берегам современных озер, и выстилают днища озер. Они представлены песками, синевато-серыми илами и илистыми глинами с растительными остатками. Пески мелко-тонкозернистые, местами же вблизи подмываемых склонов, сложенных мореной, разнозернистые, с галькой. Во многих озерах донные осадки содержат линзы сапропеля мощностью до 4 м. Мощность современных озерных отложений обычно составляет 1-3 м.

ТЕКТОНИКА

Территория листа входит в пределы северо-западного крыла Московской синеклизы, осложненного здесь Пестовским выступом и Крестецким авлакогеном. В строении территории участвуют два структурных яруса. Нижний из них образован сложнодислоцированными метаморфическими и изверженными породами архея и нижнего протерозоя, образующими фундамент платформы, а верхний – пологозалегающими осадочными образованиями платформенного чехла. О характере дислокаций нижнего яруса нет достоверных сведений. На территории развиты слабомагнитные архейские плагиогнейсы и амфиболиты, для которых трудно определить даже господствующее простирание структур. Электроразведкой, сейсмо- и гравиметрической в южной части территории установлен крупный разлом, который отделяет Пестовский выступ от Крестецкого авлакогена (см.рис.1). В пределах рассматриваемой территории Крестецкий авлакоген представляет собой сложный грабен с амплитудой смещения по главному разлому до 500–800 м. На юго-востоке территории расположена более глубокая часть грабена – Порецкая впадина. Пестовский выступ в рельефе фундамента в осевой части полого погружается на юго-запад, юго-восточный его склон крутой (около 8 м/км), а северо-западный более пологий (около 4 м/км).

Особенности рельефа кристаллического фундамента, образованного эрозионно-денудационными процессами и тектоническими глубокими подвижками, определяют условия залегания нижних структурных подъярусов платформенного чехла.

В осадочном чехле выделяются четыре структурных подъяруса [6]: нижний сложен породами рифея, второй – венда, кембрия и ордовика, третий – отложениями девона, карбона и перми, а верхний – четвертичными отложениями.

По данным региональных исследований Крестецкий авлакоген контролирует распространение отложений рифейского комплекса, мощность которого в пределах рассматриваемой территории максимальна в Порецкой впадине. Эти отложения выполняют авлакоген и за его пределами не встречаются. Упомянутая крупная структура образовалась и развилась в рифее.

Породы второго структурного подъяруса, распространенного на всей рассматриваемой территории, выполняют уже более обширные

понижение начавшей развиваться Московской синеклизы. Об условиях их залегания в данном районе нет данных.

Условия залегания третьего структурного подъяруса иллюстрируются схематической структурной картой, построенной по кровле верейского горизонта (рис.3). Региональное падение верейского горизонта в восточном и юго-восточном направлениях, с уклоном около 2 м/км, осложнено структурами второго и третьего порядков. Наиболее крупной из них является Пестовский выступ, совпадающий пространственно с Пестовским выступом в кровле кристаллического фундамента, но ось его погружается в противоположном направлении - с юго-запада на северо-восток со средним уклоном 2,5-3 м/км. Юго-восточное крыло выступа имеет падение 2,5-3 м/км. Северное крыло структуры выражено менее отчетливо и характеризуется более пологим падением (1,5-1,7 м/км). У западной границы района Пестовский выступ выполаживается.

Сводная область Пестовского выступа сложена каширскими отложениями, а в западной ее части дочетвертичной эрозией вскрыты верейские отложения. Пермские образования здесь либо отсутствуют, либо имеют незначительную мощность (менее 5 м). На крыльях и в периклинальной части выступа залегают подольский и мячковский горизонты, увеличивается мощность пермских отложений (до 24 м на северном крыле). Юго-восточное крыло Пестовского выступа осложнено небольшим замкнутым Клиновским поднятием (см.рис.3). Оно вытянуто в северо-восточном направлении, длина его (по изогипсе 60 м) около 15 км, ширина 2,5-3 км, амплитуда по северному крылу около 5-7 м, по южному - более 10 м.

На крайнем юго-востоке территории расположена северо-западная часть Порецкого прогиба, который пространственно совпадает с восточной частью Порецкой впадины в кровле кристаллического фундамента. Минимальные абсолютные высоты ее дна по кровле верейского горизонта составляют около 1 м, а падения крыльев колеблются от 3,0-3,2 на северо-западе до 1,3 м/км на западе. В прогибе развиты верхнекаменноугольные (крестьянские) отложения, которых нет на остальной части территории. Здесь же отмечается наибольшая мощность пермских отложений (31 м).

Верхний структурный подъярус, сложенный четвертичными отложениями, отделяется от верхнепалеозойского структурного подъяруса большим стратиграфическим перерывом, соответствующим всему мезозойскому, палеогеновому и неогеновому времени. О характере тектонических движений в этот период можно судить в какой-то мере лишь по рельефу дочетвертичной поверхности (см.геологическую карту дочетвертичных отложений). Основные понижения древнего

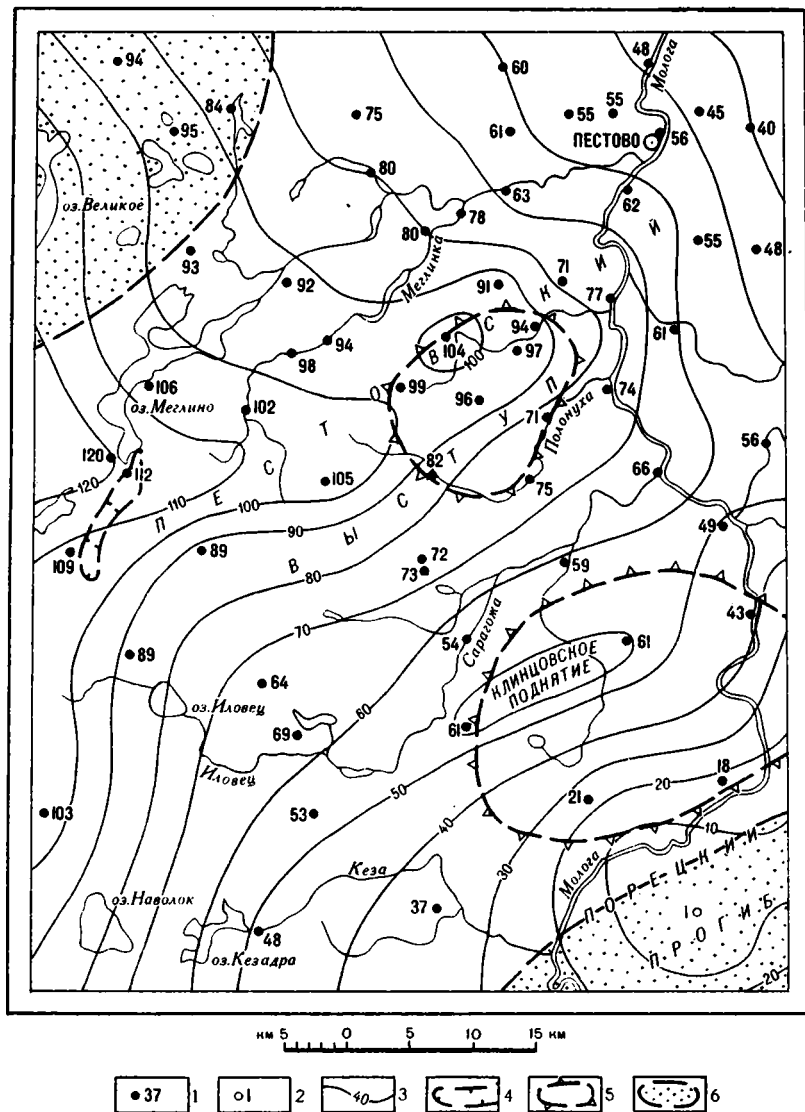


Рис. 3. Схематическая структурная карта по кровле верейского горизонта с элементами неотектоники
 1- абсолютная отметка кровли верейского горизонта по скважинам; 2- то же по пересчету; 3- из гипса кровли верейского горизонта; 4- дочетвертичный врез в верейский горизонт; 5-6- локальные неотектонические структуры: 5- относительные поднятия; 6- относительные прогибания

рельефа приурочены к крыльям Пестовского выступа и Поречному прогибу, а сводовой части Пестовского выступа и Клинцовскому поднятию соответствуют древние водоразделы. Все это свидетельствует, по-видимому, об унаследованности тектонических движений в мезозое-кайнозое.

В общей схеме неотектонического районирования центра европейской части СССР [6], рассматриваемая территория относится к области поднятия с амплитудой до 100 м. Анализ морфометрических карт, дешифрирование аэроматериалов и ряд других методов [61], позволяют на фоне общего поднятия выделить ряд локальных относительно положительных и отрицательных структур. Наиболее четко выделяется относительное поднятие в районе пос. Вятка в междуречье Полонухи и Волдомицы (см. рис. 3). Оно вырисовывается [61] по сгущению изобазит второго порядка, имеющих здесь форму подковы, по наличию остаточных высот, образующих почти замкнутый контур и радиальному расположению гидросети. Второе, более обширное, но менее четко выраженное поднятие, намечается на юго-востоке территории, между реками Сарагожей и Мологой (см. рис. 3). Река Молога обтекает это поднятие с юга и пересекает у восточного края, в районе деревень Пороги - Борисовское. Долина р. Мологи здесь сужается; высокая пойма, а местами и низкая пойма реки являются цокольными. В цоколе обнажаются пермские и каменноугольные породы.

Области относительного опускания намечаются на северо-западе территории, в районе озер Черное, Редрово, Великое и на юго-востоке - в бассейне рек Топалки и Полейки. Они характеризуются [61] разрежением изобазит и почти полным отсутствием линейных элементов на аэрофотоснимках. При сравнении неотектонического плана с палеозойским структурным планом отмечается определенная унаследованность структур, с некоторым смещением осей поднятий к юго-востоку, что видно на рис. 3.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф рассматриваемой территории создан в основном деятельностью останков льда и его талых вод. Останковский рельеф, в свою очередь, является в значительной степени унаследованным от дочетвертичного рельефа, контролировавшего в течение всего четвертичного времени условия отложения водных осадков. Последледниковая эрозия и денудация не оказали су-

мественного влияния на изменение ледникового рельефа. Осташковский рельеф характеризуется свежестью и разнообразием форм ледникового ландшафта и обилием озер, что связано с недоразвитостью гидрографической сети.

По преобладающим типам рельефа территория делится на три субмеридиональные зоны (см.схематическую карту типов рельефа). Восточная зона представляет собой водно-ледниковую равнину с отдельными островами моренных холмов. Центральная зона краевых образований является областью развития средне-крупнохолмистого рельефа, пересеченного ложбинами стока ледниковых вод. Западная зона представляет собой мелкохолмисто-западинную моренную равнину со множеством озер. Она сформировалась в условиях отмирания ледника, покрывавшего рассматриваемую территорию.

Средне-крупнохолмистый и грядово-холмистый моренный рельеф области краевых образований осташковского оледенения протягивается широкой (10-20 км) полосой с юга на север в средней части территории. Этот тип рельефа характеризуется беспорядочным скоплением холмов различных размеров и очертаний, реже вытянутых в гряды и разделенных котловинами и ложбинами. Холмы округлые или продолговатые, куполовидные или почти плосковершинные. Высоты холмов колеблются от 5 до 20 м, а размеры их в плане от 0,1 до 2,0 км, склоны довольно крутые (10-12°). Моренные холмы вытянутой формы встречаются довольно редко. Наиболее четкая гряда расположена в районе деревень Зелениха, Орлово, Мосейково. Она дугообразно изогнута в плане и окружает довольно крупную депрессию, занятую болотом. Ширина гряды от 0,2-0,3 до 1,5 км, высота до 15-20 м, общая протяженность около 25 км. Котловины между холмами плоские или слабоволнистые, перекрыты маломощными водно-ледниковыми отложениями и часто заболочены. Ложбины развиты очень широко. Они образовали системы, по которым осуществлялся сток талых ледниковых вод. Наиболее крупные из них начинаются в пределах западной зоны, пересекают центральную, принимая в себя многочисленные более мелкие ложбины, и открываются на поверхность водно-ледниковой равнины. Верховья ложбин часто не освоены современной гидросетью, имеют плоские днища, шириной от 30-50 до 100 м, которые сложены мореной, перекрытой маломощным (0,3-0,5 м) слоем флювиогляциальных отложений. Местами в них встречаются россыпи валунов. Ниже в ложбинах появляются современные водотоки со слабо развитой поймой. К ложбинам приурочена вся современная система левых притоков р.Мологи. В наиболее глубоких участках ложбин расположены

узкие рывтинные озера – Минькинское, Рыдоложь, Ильинское, Обретинское, Павловское, Пхово. Склоны ложбин в среднем и нижнем течении часто крутые, высокие (до 10–20 м), с террасовидными уступами, сложенными флювиогляциальными песками с термокарстовой поверхностью. Это, по-видимому, обусловлено тем, что в период формирования ложбин многие участки их были законсервированы мертвым льдом, поверх которого отлагался песчано-гравийный материал. При протаивании льда спроектировавшиеся на неровное ложе отложения образовали своеобразный холмисто-западинный рельеф.

Пологоволнистая моренная равнина Осташковского оледенения имеет незначительное распространение на северо-востоке территории, среди водно-ледниковой равнины, и на севере, в районе деревень Нивы, Беззубцево, Муравьево. Этот тип рельефа сформирован на относительно приподнятых участках территории, унаследованных от рельефа предосташковского времени. Осташковский ледник, по-видимому, лишь несколько сгладил неровности древнего рельефа и отложил здесь маломощную (2–5 м) морену. Абсолютные высоты равнины колеблются от 135 м на северо-восточных участках до 210 м на западных. Относительная высота ее над окружающей водно-ледниковой равниной достигает 15–20 м; разность высот в пределах моренной равнины обычно не превышает 3–5 м. Расположенные на ее поверхности холмы имеют плавные очертания, пологие склоны, со слабоогнутыми междоухолмовыми понижениями. Местами однообразие равнины нарушается небольшими округлыми камами.

Мелкохолмисто-западинная моренная равнина Осташковского оледенения развита в западной части территории листа. Она образовалась, по-видимому, в результате таяния полей мертвого льда. Абсолютные высоты равнины колеблются от 170 до 220 м, что обусловлено в значительной степени неровностями доосташковской поверхности. Рельеф равнины характеризуется беспорядочным расположением мелких холмов и бугров, разделенных многочисленными западинами. Размеры холмов в плане от 1–3 до 5 м. Местами (преимущественно в западной части зоны) моренные холмы имеют озоподобную, иногда кольцевую или подковообразную форму с крутыми (до 15–17°) склонами и узкой, выпуклой вершиной. Местами холмы изометричны, неясных очертаний, с нечеткими переходами от одного холма к другому, с многочисленными мелкими западинами на склонах. Такой рельеф обычен для унаследованных возвышенностей в районе деревень Никудикино, Карновки, Дворищи и др. Западины имеют различные размеры от 1–3 до нескольких десятков метров в поперечнике. Среди них

преобладают округлые бессточные западины. Многие из них соединены между собой ложбинами, лишь незначительная часть из которых освоена современной гидросетью. В пределах рассматриваемого рельефа встречаются небольшие (3-5 м высотой) озы, расположенные обычно вблизи озер или озерно-ледниковых депрессий.

Пологоволнистая водно-ледниковая равнина времени отступления осташковского оледенения занимает восточную часть территории (Среднемоложскую низменность). Она сформирована озерно-ледниковыми, частично флювиогляциальными водами различных этапов отступления ледника и имеет несколько уровней. С первым (ранним) этапом связан более высокий уровень 150 м. Он развит в восточной и юго-восточной частях низменности, северная и западная части которой в этот период были заняты льдом. В результате подпруживания низины сток талых вод приледникового озера осуществлялся на юго-восток в бассейн Средней Волги. Во время формирования второго, третьего и четвертого этапов, соответственно уровней 140 м, 130 м и 120 м (см.схематическую карту типов рельефа), приледниковые озера имели уже сток на север. Ландшафт водно-ледниковой равнины зависит в основном от литологии и мощностей водно-ледниковых отложений, развитых на ее поверхности. Там, где они представлены песками мощностью более 4-5 м, озерно-ледниковая равнина осложнена эоловыми всхолмлениями с редкими хорошо выраженными дюнами высотой до 3-5 м. Поверхность ее покрыта сухим сосновым лесом, чередующимся с моховыми болотами с чахлой сосной. Там, где мощность водно-ледниковых отложений невелика или они представлены не песками, а супесями и глинами, эоловые формы рельефа обычно отсутствуют и пологоволнистая равнина с частыми островами моренных холмов покрыта смешанным лесом. Такие ландшафты обычны на северо-востоке, в пределах уровня 140 м, реже на уровне 130 м. Границы между отдельными уровнями, как правило, хорошо выражены пологими, но достаточно четкими уступами.

Современные речные долины относительно хорошо разработаны только на востоке - в пределах водно-ледниковой равнины. Река Молога и ее крупные притоки: реки Удуга, Сарагожа, Мегдинка в низовьях имеют две поймы. Высокая пятиметровая пойма р.Мологи почти на всем протяжении является цокольной, ширина ее изменяется от нескольких метров до 1,5 км. Морфологически она хорошо выражена и от низкой поймы отделена четким уступом высотой 1,5-

-2,0 м. У южной границы территории, выше устья р.Кезы, высота ее снижается до 3,5-4,0 м и она практически сливается с низкой поймой. У притоков р.Мологи, вверх по течению высокая пойма также постепенно сближается и сливается с низкой поймой. От поверхности водно-ледниковой равнины высокая пойма в большинстве случаев отделена четким уступом, только на р.Мологе выше д.Гузеево и ниже г.Пестово обе поверхности становятся почти одинаковой высоты. Однако на высокой пойме хорошо выражены следы старых русел и прирусловые валы, и поэтому она хорошо картируется по аэрофотоснимкам.

Низкая пойма на р.Мологе в большинстве случаев узкая (10-50 м) и лишь местами расширяется до 0,5-1,0 км (у деревень Слободка, Тихтово, Мордасы, г. Пестово). Высота ее 3,0-3,5 м; местами появляется еще один более низкий уровень 1,0-1,5 м. Поверхность поймы неровная, со старицами и прирусловыми валами с относительной высотой до 3 м.

На большей части территории как слева, так и справа от р.Мологи, реки не имеют эрозионных долин, а текут в унаследованных от ледникового времени понижениях. Для мелких рек и ручьев в зоне мелкохолмисто-западинного моренного рельефа характерны четкообразные долины. Такие реки, протекая через западины, теряют очертания берегов, пойма их незаметно сливается с прилегающей низиной. При пересечении мелкохолмистых понижений долина их становится узкой V-образной. Реки Меглинка, Рыдоложь, Полонуха, Иловец, Кеза и другие, пересекающие зону краевых образований, текут по ложбинам стока ледниковых вод. В пределах этой зоны долины рек имеют неширокую (10-30 м) и невысокую (0,5-1,0 м) пойму с ровной, иногда кочковатой поверхностью. Вверх по течению русловой и пойменный врез постепенно исчезают и тальвеги долин сливаются с днищами ложбин.

Озерные равнины сосредоточены в западной зоне. Они представляют собой днища спущенных ледниковых озер, которые существовали после ухода останков ледника. На всех крупных современных озерах террасы имеют два уровня, высокий (5-6 м) и низкий (2-3 м). Поверхности их подлого наклонены в сторону озера и часто заболочены.

Современные физико-геологические процессы сводятся к эрозии (глубинной и боковой) и накоплению делювия и торфа.

С глубинной эрозией связано образование уступов пойм и незначительные врезы верховьев рек в днища древних ложбин. Немногочисленные овраги встречаются на склонах крупных холмов (у д.Никольское и др.), склоны оврагов почти полностью задернованы. С

боковой эрозией связаны подмывы коренных склонов и террас в реках. На склонах холмов и речных долин формируется делювий, мощность которого незначительна. Наиболее широко развиты процессы заболачивания и торфообразования, что является следствием недоразвитости гидрографической сети.

Основные черты современного рельефа определились уже к началу четвертичного времени, когда была образована широкая депрессия на месте современной Среднемолжской низменности и связанная с ней сеть долин, унаследованных современными реками Меглинкой, Рыдоложью, Волдомицей и др. Менее глубокие депрессии в дочетвертичном рельефе образовались на западе, в области распространения современных озер.

Эти депрессии и долины сохранились как отрицательные формы рельефа в течение всего четвертичного периода и служили местом аккумуляции водно-ледниковых и озерно-аллювиальных отложений. Примером этому может служить разрез скв.61 (д.Ремчино), в котором среди мощной (56 м) толщи отложений, выполняющих древнюю долину, имеется только один маломощный (3,8 м) слой морены (осташковской).

Многие черты современного рельефа сформировались в предосташковское время. Рельеф, созданный верхнемосковским ледником и затем переработанный эрозийными процессами в последующий межледниковый период, в значительной степени унаследован современным. Все крупные холмы и возвышенности современного рельефа (такие, например, как у деревень Хмелевка, Нива, Анисимово и др.) повторяют холмы московского времени. Такой же унаследованный характер имеет в большинстве случаев и современная эрозийная сеть. О калининском оледенении на территории нет данных; возможно, граница его проходила севернее.

В осташковское время вся территория была покрыта ледником. Граница максимального распространения его проходила в 10-50 км к востоку и югу от рассматриваемого района [5, 58]. В восточной части территории на правом берегу р.Мологи ледник, по-видимому, был маломощным и малоактивным. Маломощная (2-5 м) морена, оставленная им, плащеобразно перекрыла существовавший здесь доосташковский рельеф. В один из ранних этапов отступления ледника активный фронт его переместился в Среднемолжскую низменность. В это время существовало подпруженное ледником озеро, отложениями и деятельностью вод которого образована выровненная поверхность равнины с тыловым швом на абсолютной высоте 150 м. Отток вод из этого озера происходил на юго-восток. Позже активный край лед-

ника сместился на западный склон низменности. В это время, по-видимому, сформировалась маргинальная ложбина, проходящая вдоль современного ручья Осотня к р.Сарагоже и более короткая маргинальная ложбина вдоль р.Полонухи у д.Никольское. В это же время формируется система радиальных ложбин, питаемых водами приледниковых озера уровня I40 м. При осцилляции края ледника в пределах центральной зоны создается крупнохолмистый рельеф краевых образований и продолжается формирование озерно-ледниковых равнин уровней I40 и I30 м. Уровень I20 м образован, вероятно, после отступления ледника за пределы рассматриваемого района и связан с заливом ледникового озера, заполнившего Молого-Шекснинскую низину. После ухода активного края ледника за пределы рассматриваемого района на западе его еще некоторое время существовали поля мертвого льда, при таянии которых образовался характерный бугристо-западинный рельеф с камнями и вытянутыми озоподобными моренными холмами. Последние, вероятно, возникли в результате выдавливания донной морены в трещины мертвого льда. С конца осташковского времени начинается формироваться современная эрозия, которая в большинстве случаев наследует древние ложбины.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Все разведанные на территории месторождения связаны с четвертичными отложениями. К ним относятся сапропели, торф, глины кирпичные, песок строительный, минеральные краски.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Сапропель

На территории известно 6 месторождений сапропеля с общими запасами 97 846 тыс.м³, из них 4 месторождения с суммарными запасами 90 740 тыс.м³ приурочены к озерам, а 2 мелких - к торфяникам. На карту вынесены все 6 месторождений, самые крупные из них в оз.Меглино (46 300 тыс.м³) и в оз.Великое (35 400 тыс.м³). Мощность сапропелевых залежей около 3, местами до 4 м. Зольность сапропеля колеблется от 10 до 84%, преобладает 35-40%. Основные компоненты золь - SiO₂ (27-86%), Fe₂O₃ (2,3-16%), CaO (1,1-3%) и P₂O₅ (0,1-6%). Сапропели богаты микроэлементами, сре-

ди которых постоянно встречаются: Ba, Sr, Ti, Cu, V, Cr, Be, Ni, Co, реже K, Ag, Zr, Zn, As. Сапропели могут использоваться в сельском хозяйстве в качестве удобрений и для подкормки скота. В настоящее время ни одно из месторождений не разрабатывается.

Торф

В пределах рассматриваемой территории Торффондом РСФСР учтено 70 месторождений торфа с общими запасами около 709 млн.м³. На геологическую карту вынесено только 16 залежей с запасами свыше 1 млн.м³ каждое и суммарными запасами около 520 млн.м³. Наиболее крупные из них Островское (I, П-2)^{x)}, Хмелевское (2, П-3), Железинское (4, Ш-3), Сушигорицкое (I, Ш-4) и Медведковское (5, Ш-4) обладают запасами от 34 до 155 млн.м³. Имеющиеся месторождения относятся к низинным, переходным и верховым типам залежей. Средняя теплотворная способность низинного торфа 5122 кал, средняя зольность 9,9%, степень разложения 45%. Торф может быть использован в качестве топлива и удобрения. Крупным месторождением такого типа является Сушигорицкое (I, Ш-4). Средняя теплотворная способность верхового торфа 5089 кал, зольность 4,6%, степень разложения 36%. Торф может использоваться, главным образом, как топливо. К крупным месторождениям верхового типа относятся Подмошенское (I, Ш-2) и Хмелевское (2, П-3).

Переходные залежи по своим качественным характеристикам являются промежуточными между верховыми и низинными. Они наиболее часто встречаются на рассматриваемой территории. К этому типу относятся самые крупные месторождения Железинское (4, Ш-3) и Островское (I, П-2). Ни одно из месторождений в пределах рассматриваемой территории не эксплуатируется. Лишь изредка производятся небольшие кустарные разработки на мелких залежах.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глины кирпичные

В рассматриваемом районе известны 2 месторождения кирпичных глин: Пикачи (I, I-3) и Лесное (2, Ш-3).

Месторождение Лесное расположено в 1 км к северу от пос. Лесное. Полезная толща представлена озерно-ледниковыми глинами

^{x)} Первая цифра соответствует номеру месторождения, две вторых - индексу клетки на карте

и суглинками, содержащими включения обломков известняков и тонкие прослойки песков. Средняя мощность полезной толщи 3,35 м (от 1,7 до 6,6 м). Вскрыша представлена почвенным слоем. Подстилается полезная толща моренными суглинками. Месторождение не обводнено. Сырье пригодно для производства полнотелого кирпича марки "150" с добавкой отощителя в количестве 20%. Запасы по кат. А₂ составляют 154 тыс.м³, по кат. В - 58 тыс.м³.

Месторождение Пикачи находится в 5 км юго-западнее г. Пестово. Полезная толща представлена озерно-ледниковыми глинами и частично маловалунными моренными суглинками. Средняя мощность ее 4,4 м (от 1,2 до 10,4 м). Вскрышей являются пески мощностью от 0,2 до 2,5 м. Месторождение слабо обводнено, но легко может быть дренировано. Сырье пригодно для производства полнотелого кирпича марки "100" методом пластического формования. Запасы глины по кат. А₂+В+С₁ - 653 тыс.м³. Месторождения не эксплуатируются.

Песок строительный

В пределах рассматриваемого района известно 5 месторождений песчано-гравийных пород, связанных с флювиогляциальными отложениями. Полезная толща представлена обычно разномзернистыми песками, в разной степени гравелистыми, мощность ее изменяется от 0,7 до 10,2 м, преобладающая мощность 2-4 м. Вскрышей является почвенный слой или тонкозернистые пески мощностью до 1,2 м. Подстилающими породами служат моренные суглинки. Горнотехнические условия разработки благоприятные. На отдельных участках, где толща обводнена, возможен дренаж. По качеству пески относятся к группе крупных, реже средних. Модуль крупности колеблется от 1,8 до 3,0 и в среднем равен 2,6. Глинистые и пылеватые частицы содержатся в количестве от 0,8 до 4,0%, органические примеси практически отсутствуют. Пески пригодны для дорожно-строительных работ, кладочных растворов и частично для обычного бетона. Самым крупным месторождением этого типа является Трубино (I, III-3) с запасами 1013,9 тыс.м³. Данные по разведанным месторождениям сведены в табл. I.

Таблица I

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название месторождения	Мощность, м вскрыши полезной толщи	Полный остаток на сите 063	Содержание частиц менее 0,14 мм	Средне-взвешенный % выхода гра-вня	Запасы в тыс. м ³
I	И-3	Трубино	<u>I,1</u> 6,4	50,7	4,9	25,8	1013,9
3	И-3	Новозна-менское	<u>0,8</u> 7	от I,0 до 40,0	4,0	-	234,5
I	IV-2	Красухин-ское придо-рожное	<u>0,6</u> 4,4	40,1	3,1	25,8	129,7
2	IV-2	Красухин-ский пово-рот	<u>0,6</u> 4,4	51,4	2,9	41,7	430,5
3	IV-2	Трубопето-во	<u>I</u> 4,5	51,2	6,8	27,7	38,9

Минеральные краски

На территории известно лишь одно непромышленное месторождение минеральных красок - Пестовское (I, I-4). Оно расположено на левом берегу р. Мологи в I,5 км северо-восточнее железнодорожной ст. Пестово. Полезная толща представляет собой линзовидные прослои и гнезда болотных руд в толще аллювиальных песков. Мощность прослоев 30-35 см; размер залежи 300 x 5 м. Мощность вскрыши 0,3-I,0 м. Сырье характеризуется следующими показателями: содержание Fe_2O_3 - 5,04%, MnO_2 - 5,75%, ппп - 2,74%; маслосе-кость по Гарднеру 39,0%, укрывистость 20 г/м², цвет породы в измельченном виде серовато-черный.

Промышленной ценности месторождение не имеет вследствие незначительности запасов.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемый район расположен в пределах северо-западно-го склона Московского артезианского бассейна. Сложность гидро-геологических условий его определена наличием мощной толщи чет-

вертикальных образований (до 120 м), характеризующихся резкой фациальной изменчивостью в плане и разрезе, наличием древних эрозионных долин, в пределах которых происходит взаимосвязь вод четвертичных и каменноугольных отложений, наличием 2-х региональных водоупоров (C_2vr ; C_1tl-al) среди толщи карбона, отсутствием водоупора между заволжским горизонтом и фаменским водоносным комплексом.

Гидрогеологическая карта составлена согласно "Методическим указаниям по составлению гидрогеологических карт масштабов 1:100 000 и 1:200 000" ВСЕГИНТЕО и сводной легенде Ильменской и Тихвинско-Онежской серий листов Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000, утвержденной гидрогеологической секцией НРС ВСЕГЕИ при ВСЕГИНТЕО в 1970 г.

В пределах изученной части гидрогеологического разреза выделены следующие водоносные горизонты, комплексы, воды спорадически распространенные и водоупоры:

1) воды спорадически распространенные в современных озерно-болотных отложениях (l, pQ_{IV});

2) водоносный горизонт современных болотных отложений (pQ_{IV});

3) водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQ_{IV});

4) водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений поздних стадий валдайского ледниковья ($lgQ_{III}vd^{s_{3-4}}$);

5) водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений ранних стадий валдайского ледниковья ($lgQ_{III}vd^{s_2}$);

6) водоносный горизонт озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья, слагающих озы и камы ($lg, fQ_{III}vd$);

7) воды спорадически распространенные в валдайских ледниковых отложениях ($gQ_{III}vd$);

8) валдайско-московский водоносный комплекс ($lg, fQ_{II}ms + l, a, fQ_{III}vd$);

9) московские водоупорные валунные суглинки ($gQ_{II}ms$);

10) водоносный комплекс московского ледниковья ($lg, fQ_{II}ms$);

11) московско-днепровский водоносный комплекс ($lg, fQ_{II}dn-ms$);

12) днепровские водоупорные валунные суглинки ($gQ_{II}dn$);

13) воды спорадически распространенные в нижеустьевских отложениях ($P_{2,ли}$);

14) мячковско-кашировский водоносный комплекс (C_2ks-mc);

15) верейские водоупорные глины (C_2vr);

- 16) протвинско-веневский водоносный комплекс (C_{1vn-pr});
- 17) воды спорадически распространенные в веневско-михайловских отложениях (C_{1mh-vn});
- 18) алексинско-тульские водоупорные глины (C_{1tl-al});
- 19) заволжский водоносный горизонт (C_{1zv});
- 20) верхнефаменский водоносный комплекс (D_3fm_2).

Глубина изучения гидрогеологического разреза ограничивается глубиной вскрытия скважинами геологического разреза в пределах картируемой территории.

В качестве общей классификации подземных вод автором использована классификация А.М.Овчинникова. При наименовании химических типов воды ионы, содержащиеся в количестве более 25% мг.экв, называются в порядке убывания. Сведения о химическом составе подземных вод по опорным водопунктам приведены в табл.2.

Гидрогеологическая карта составлена в однолистом варианте. На карте показаны первые от поверхности земли водоносные горизонты и комплексы, а также контуры распространения валдайско-московского, московского и московско-днепровского водоносных комплексов и контуры распространения московского и днепровского водоупоров, перекрытых более молодыми отложениями.

Воды спорадически распространенные в современных озерно-болотных отложениях ($1.pQ_{IV}$) распространены на западе территории. Они связаны с современными пойменными и маломощными верхне-четвертичными озерными осадками на озерах Черное, Белое, Великое, Меглино, Иловец, Наволок, Кезадра. Водовмещающие породы, представленные линзами и прослоями песков среди суглинков, глин, илов и торфа, имеют обычно небольшую мощность 1-2 м, но в отдельных случаях от 0,5 до 5-8 м. Коэффициент фильтрации водоносных песков по данным откачки из колодца составил 0,57 м/сутки. Глубина залегания воды 0,1-2,0 м (преобладает 0,2-0,8 м), абсолютные высоты 154-177 м (преобладают 170-175 м). Близкое залегание грунтовых вод от поверхности часто приводит к переувлажнению и заболачиванию некоторых участков территории. Нижним относительным водоупором являются суглинки валдайской морены.

Водообильность горизонта низкая. Дебит родника 7 (д.Семенкино) составил 0,04 л/сек, а колодца 9 (д.Тарасово) - 0,013 л/сек при понижении уровня на 1 м.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,3-0,4 г/л, гидрокарбонатные, редко гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые, при pH= 6,7-6,9 и общей жесткости 3,3-3,8 мг.экв/л.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в реки и озера. Практическое значение этих вод для водоснабжения ограничено вследствие подверженности их поверхностному загрязнению и малой водообильности. Воды используются лишь в отдельных деревнях при помощи срубовых колодцев глубиной до 2 м.

Водоносный горизонт современных болотных отложений (pQ_{IV}) широко развит на данной территории. Болота распространены преимущественно вокруг озер и в долине р. Мологи, а также в замкнутых понижениях моренной равнины. Большая часть болот является переходными, но встречаются низинные и верховые. Воды заключены в толще торфа различной степени разложения, содержащего прослойки тонкозернистого песка, линзы суглинков и илов. Преобладающая мощность обводненных торфяников 1-2 м, минимальная - 0,5, а максимальная до 6,6 м. Торфяники подстилаются на водоразделах слабопроницаемыми моренными суглинками, реже маломощными флювиогляциальными песками; в долине р. Мологи - аллювиальными и флювиогляциальными песками, местами суглинками; вокруг крупных озер - чередованием суглинков, глин и песков.

Водовмещающие породы обладают высокой влагоемкостью и слабой водоотдачей; коэффициент фильтрации их составляет 0,1-4,4 м/сутки (лабораторные определения). Дебит при откачке из шурфа (болото в 1 км западнее д. Дмитровское) составил 0,075 л/сек при понижении 1 м. Воды торфяников имеют свободную поверхность и залегают обычно на глубине 0,5-1,0 м, иногда от 0 до 2,3 м. Положение зеркала грунтовых вод изменяется от 200 м абсолютной высоты на водоразделах до 125 м в долинах рек.

Воды торфяников обычно мутные, желтовато-бурого цвета. Воды пресные, с минерализацией 0,1-0,3 г/л, по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-натриевые, слабокислые ($pH = 6,7-6,8$), с большим содержанием органических веществ (окисляемость их доходит до 22 мг O_2 /л).

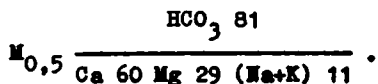
Основное питание верховых болот инфильтрационное, низинных за счет грунтовых вод, болота переходного типа имеют смешанное питание. Разгрузка вод осуществляется путем стока в реки и озера и за счет испарения и транспирации растениями. Практического значения горизонт не имеет из-за большого содержания в водах железа и органических соединений, а также легкой подверженности их поверхностному загрязнению.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQ_{IV}) распростра-

нен по всем речным долинам и приурочен к отложениям высокой и низкой пойменных террас. Водовмещающие породы представлены песками разнородными с рассеянной галькой и гравием, в верхних частях террас с прослоями илистых суглинков, и торфа. Разнородность и глинистость песков обуславливают их различные фильтрационные свойства. Коэффициенты фильтрации по результатам пробных откачек из четырех колодцев и лабораторным определениям составили 1,3-17,1 м/сутки, преобладающие значения 3-8 м/сутки. Мощность обводненной толщи изменяется от 0,7 до 7,5 м, преобладающая мощность 2-5 м. Водонесущий горизонт залегает первым от поверхности, водоупорной кровли не имеет и содержит безнапорные воды. Преобладающая глубина залегания грунтовых вод 1,5-3,0, наибольшая 4,5, наименьшая 0,4 м. Абсолютные высоты зеркала воды 157-110, в среднем 120 м. На большей площади распространения горизонта нижним относительным водоупором являются валунные суглинки валдайской морены, местами пермские алевролиты, а в районе деревень Борисовское и Заречье аллювиальные отложения лежат на каменноугольных известняках, образуя с ними единый гидравлически связанный водонесущий горизонт.

Горизонт слабоводообильный. Дебит колодцев изменяется от 0,03 до 0,2, преобладает 0,1 л/сек, дебит родников 0,16-0,2 л/сек. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в периоды паводков, частично за счет дренирования четвертичных и каменноугольных водонесущих горизонтов. Уклон зеркала грунтовых вод направлен к руслу, горизонт дренируется реками. Режим грунтовых вод находится в зависимости от климатических и гидрологических факторов, амплитуда колебаний уровня составляет 1,4 м (д. Русское Пестово).

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,1-0,7, преобладает 0,3 г/л, по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с общей жесткостью от 2,0 до 8,1 мг-экв/л. Характерная формула химического состава воды (колодец 14):



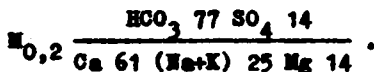
Практическое значение описываемых вод невелико, немногочисленные деревни используют их с помощью срубовых колодцев. Ограниченность запасов грунтовых вод и подверженность поверхностному загрязнению не позволяют рекомендовать горизонт для крупного водоснабжения.

Водонесущий горизонт озерно-ледниковых отложений поздних стадий

в а л д а й с к о г о л е д н и к о в ь я ($lg Q_{III} v d^{3,4}$)
распространен на востоке территории вдоль долины крупных рек: Мо-
логи, Меглиники, Полонухи, Сарагожи, Казы. Приурочен к водно-лед-
никовым отложениям третьего и четвертого этапов отступления вал-
дайского ледника. Водовмещающие породы представлены песками раз-
нозернистыми с преобладанием тонкозернистых, а на северо-востоке
территории пески и супеси с прослоями алевроитов и глин. Коэффи-
циенты фильтрации песков изменяются от 0,69 до 12,9, преобладаю-
щие значения 3-4 м/сутки. Мощность горизонта варьирует от 0,5
до 13,0, преобладает 1-4 м. Увеличение мощности, как правило,
наблюдается по направлению к речным долинам.

Грунтовые воды в песках залегают на глубине 0,5-9,5 м, пре-
обладает глубина 2-5 м, абсолютные высоты уровня 139-119, преоб-
ладают 130-120 м. Нижним относительным водоупором служат валун-
ные суглинки валдайской морены. Водоносный горизонт слабо водооби-
лен. Дебиты колодцев при кратковременных откачках колеблется
от 0,016 до 0,33 л/сек. Дебит родников составил около 0,3 л/сек.
Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтра-
ции атмосферных осадков, разгрузка - в ближайшие водотоки. Ос-
новное направление движения грунтовых вод в сторону речных до-
лин. Наблюдениями за режимом грунтовых вод установлено, что для
водоносного горизонта характерны резкие колебания уровня, свя-
занные с выпадением атмосферных осадков и снеготаянием, годовая
амплитуда этих колебаний составляет 0,8 м.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,1-0,5, при пре-
обладающей 0,2 г/л, гидрокарбонатные кальциево-натриевые, с об-
щей жесткостью от 2 до 8-10 мг-экв/л, pH - 6,8-7,4. Воды харак-
теризуются малой окисляемостью (2-12 мг O_2 /л), но нередко имеют
повышенное содержание нитратов (до 70 мг/л). Типичный для гори-
зонта химический состав воды выражается формулой (родник 21):



Водоносный горизонт эксплуатируется колодцами на всей пло-
щади своего распространения, но для централизованного водоснаб-
жения он непригоден из-за слабой водообильности и омутимой за-
грязненности.

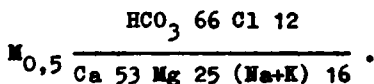
В о д о н о с н ы й г о р и з о н т о з е р н о - л е д -
н и к о в ы х о т л о ж е н и й р а н н и х с т а д и й
в а л д а й с к о г о л е д н и к о в ь я ($lg Q_{III} v d^{3,4}$) распро-
странен широко, преимущественно в юго-восточной части террито-
рии, более ограничено на северо-востоке, а также в узких доли-

нах, окаймляющих озера (Ильменское, Обретино, Павловское); приурочен к водно-ледниковым отложениям второго этапа отступления валдайского ледника. Водовмещающими являются разнотерристые пески, плохо отсортированные, с прослоями супесей, суглинков, в западной части территории распространены преимущественно грубозернистые пески с гравием и галькой. Мощность обводненной толщи колеблется от 0,6 до 8,0, преобладает 1,5–4,5 м. Коэффициенты фильтрации песков изменяются от 2,9 до 8,6, преобладают 4–6 м/сутки. Глубина залегания грунтовых вод составляет от 0,3 до 8,0, преобладает 1,0–3,5 м (159–127 м абсолютной высоты). Низким относительным водоупором повсеместно служат валунные суглинки валдайской морены.

Водообильность комплекса невелика. Дебиты колодцев составили 0,07–0,75, преобладают 0,1 л/сек, при понижении уровня на 1 м. Дебиты родников изменяются от 0,01 до 0,15, преобладает 0,3 л/сек.

Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных вод и подтока вод из других водоносных горизонтов, а разгружаются воды в ближайших долинах рек.

По химическому составу воды комплекса гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,4–0,7, преобладает 0,6 г/л. Жесткость их варьирует от 4,4 до 7,3 мг-экв/л, pH – от 7,0 до 7,3. Местами отмечается повышенное содержание в водах иона NO_3 до 94 мг/л. Типичный химический состав воды:



Воды комплекса широко используются населением, но ввиду малой водообильности и подверженности поверхностному загрязнению для крупного водоснабжения не могут быть рекомендованы.

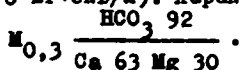
Водоносный горизонт озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья, слагающих озера и камы ($\lg f Q_{\text{III}} \text{vd}$) распространен на всей территории как в виде одиночных озер и камов, так и в виде многочисленных скоплений. Водовмещающими породами являются неоднородные песчано-гравийно-галечные отложения, содержащие линзы и карманы валунных суглинков, супесей. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,24 до 6,5 м/сутки. Мощность обводненной толщи колеблется от 0,5–3,0 у подошвы склонов до 10–15 м на гребнях холмов и гряд, уровень воды залегает соответственно на глубинах от 0,7–2,0 до 4,0–6,5 м. Воды обладают свободной поверхностью, на отдельных участках, при наличии в кровле горизонта прослоев глин,

приобретают местный напор, давая начало восходящим родникам (родник 10, д. Гагино). Водоупорным ложем описываемому горизонту повсеместно служат валуны суглинки валдайского оледенения.

Водообильность горизонта невысокая. Дебиты родников составляют 0,02–1,5, преобладает 0,2 л/сек, дебит колодца 25 (д. Телятники) 0,15 л/сек при понижении уровня на 1 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в реки и путем перетекания в ниже лежащие четвертичные водоносные горизонты.

Воды озера и камов пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,2–0,3 г/л, умеренно жесткие (общая жесткость 4–6 мг-экв/л). Характерный химический состав воды:



Для централизованного водоснабжения горизонт непригоден из-за слабой водообильности и загрязненности.

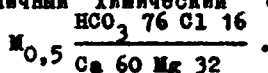
Воды, sporadicheski raspriostreneniye v valdaiskikh lednikovyx otlozheniyax ($gQ_{\text{III}vd}$), распространены на западной половине площади, на востоке – отдельными участками среди валдайских водно-ледниковых отложений. Воды приурочены к изолированным линзам и невыдержанным прослоям песков и песчано-гравийных пород (мощность от 0,5 до 6,0, преобладает 1,5–3,0 м), залегающим среди грубозернистых валунов суглинков и супесей, общая мощность которых достигает 34 м. Наиболее часто встречаются водосодержащие разности пород в области краевых образований, развитых вдоль границы распространения валдайского ледника. Совместно с моренными водами закартированы водно-ледниковые маломощные обводненные отложения первого этапа отступления валдайского ледника.

Обводненные песчаные линзы обычно не связаны между собой и залегают на глубинах от 0,2 до 12,0 м. Преобладающая глубина залегания линз, вскрытых колодцами, составляет 2–5 м. Заключенные внутри плотных суглинков воды песчаных линз местами обладают слабым напором. Абсолютные отметки уровней составляют 125–220, преобладают 150–175 м. Фильтрационные свойства водовмещающих пород обычно низкие. Коэффициенты фильтрации составили 0,5–2,5, при преобладающих 0,8–1,5 м/сутки.

Водообильность отдельных водоносных линз очень слабая. Дебиты колодцев изменяются от 0,01 до 0,05–0,07 л/сек при понижении уровня на 1 м, средний дебит 0,02 л/сек. Дебиты родников из-

меняются от 0,01 до 0,2-0,3, средний дебит 0,1 л/сек (см. приложения 4, 5). Питание водоносных линз осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет подтока вод из других водоносных горизонтов. Питание затруднено, в мелких колодцах наблюдаются сезонные колебания уровня, в летнюю и зимнюю межень отдельные колодцы пересыхают или перемерзают. Разгрузка происходит в долины рек и в эрозионные понижения, где из-за затрудненного стока происходит заболачивание территории, значительная доля приходится на искусственную разгрузку при эксплуатации вод колодцами.

Воды валдайской морены пресные, с минерализацией 0,2-0,7 г/л (преобладающая до 0,5 г/л), гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниевого, с общей жесткостью от 3,5 до 10,0-13,0 мг-экв/л и pH от 6,6 до 7,2. Типичный химический состав воды:



В большинстве случаев в воде наблюдается присутствие ионов NO_3^- и Cl^- , причем на отдельных участках содержание NO_3^- достигает 130 мг/л, что объясняется загрязнением колодцев с поверхности.

Воды валдайской морены широко используются для водоснабжения мелких сельских пунктов. Однако малая водообильность, непостоянство режима вод и легкая подверженность загрязнению с поверхности не позволяют их рекомендовать для организации централизованного водоснабжения.

Валдайско-московский водоносный комплекс ($lg, fQ_{IIms} + l, a, fQ_{IIIvd}$) распространен почти повсеместно, кроме небольших участков в области Среднелокской низины и вдоль западной и южной границ территории, и приурочен к валдайско-московским водно-ледниковым, аллювиальным, озерным и болотным отложениям. Водовмещающие породы представлены различными песками, от тонких до грубозернистых с гравием и галькой, местами песками с прослоями суглинков. Коэффициент фильтрации водоносных пород, рассчитанный по данным откачек и определенный лабораторно, варьирует от 0,56 (тонкозернистые пески) до 8,6 м/сутки (гравийно-галечные отложения), преобладает 0,65-1,5 м/сутки (см. приложения 4, 5).

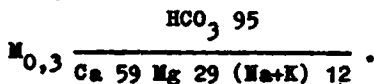
Мощность обводненной толщи изменяется в широких пределах от I на севере до 36 м на юго-западе, в основном составляет 10-20 м. Глубина залегания кровли водовмещающих пород колеблется от 3-10 в долинах рек до 20-40 м на водоразделах, абсолютные высоты кровли изменяются от II 4 до 188, преимущественно 120-150 м. Опис-

ваемый водоносный комплекс на большей площади своего распространения имеет относительно водоупорную кровлю, образованную валунистыми суглинками валдайского оледенения, что обуславливает напорные свойства вод. Уровень воды устанавливается от высоты 2,8-1,4 м над поверхностью земли (скважины 54, 61) до глубины 29 м, средняя глубина 16 м. Положение уровня изменяется от 177 до 120 м абсолютной высоты, преобладают 160-140 м. Высота напора над кровлей горизонта составляет 16-23 м. На севере района вдоль долины р.Кетмы и на юго-востоке (в районе деревень Лубенки, Мартышняцево, Заболотье, Сундуки) водоносный горизонт залегает под маломощным слоем покровно-делювиальных образований, а местами выходит на дневную поверхность и является безнапорным. Водоупором в подошве комплекса повсеместно служат валунистые суглинки и глины московской морены.

Дебит двух скважин, вскрывших тонкозернистые водоносные пески, составил 0,37 л/сек. Приток воды в колодцы достигает 0,013-0,25, наиболее характерны 0,2-0,6 л/сек, Расходы родников изменяются от 0,3 до 2,7 (см.прилож.5), преимущественно 1-2 л/сек.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах, где водовмещающие породы залегают близко к поверхности, а также за счет подтока вод из четвертичных и каменноугольных водоносных горизонтов. Разгрузка водоносного комплекса происходит в речных долинах (реки Молога, Меглинка, Полонуха, Сарагожа, Кеза), кроме того, путем перетеканий в никелекакий московско-днепровский водоносный горизонт. Основное направление движения подземных вод в сторону речных долин (рис.4).

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,2-0,8, преобладает 0,3 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, преимущественно умеренно жесткие (общая жесткость 4-6 мг.экв/л), слабощелочные (рН - 7,0-7,8). Во всех анализах присутствует ион NO_3^- до 47 мг/л. Типичный химический состав воды:



Воды валдайско-московских межморенных отложений широко используются для водоснабжения с помощью копаных колодцев, родников и единичных скважин. Естественная защищенность от поверхностного загрязнения позволяет рекомендовать воды комплекса для сельскохозяйственного водоснабжения.

Московские водоупорные валунистые суглинки (gQ_{11ms}) широко распространены на территории,

за исключением отдельных участков, приуроченных к древним долинам (скважины 22, 37, 61). Приурочены к нижней и верхней моренам московского оледенения, которые представлены плотными суглинками с большим количеством включений гальки, гравия и щебня, и глинами (число пластичности от 6,4 до 23,0, преимущественно 8-10), местами с прослоями супесей. Мощность морены изменяется от 0,5 до 25,0 преобладает 10-20 м. Кровля водоупора вскрывается скважинами на глубине от 5 до 46 м, средняя глубина залегания водоупора 10-30 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 116 до 197 м, при преобладающих 130-160 м. На востоке и севере территории присутствуют морены двух стадий московского оледенения, которые разделены водоносными интерстадиальными песками. На большей части площади своего распространения московские водоупорные суглинки лежат на московско-днепровских песках. Там, где нет нижней московской морены, верхняя морена лежит на интерстадиальных песках, воды которых гидравлически связаны с днепровско-московским водоносным комплексом.

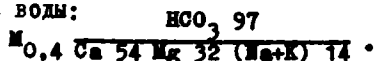
Водоносный комплекс московского ледниковья ($lg, fQ_{нмс}$) распространен на западе и северо-западе территории и приурочен к интерстадиальным отложениям, залегающим между верхней и нижней московскими моренами. Водовмещающие породы представлены преимущественно разнозернистыми песками с гравием и галькой в основании, с линзами и прослоями суглинков и глин. Коэффициент фильтрации песков, вычисленный по результатам откачек из скважин и по лабораторным определениям, составляет 0,25-6,1, наиболее характерный 1,2 м/сутки. Мощность обводненной толщи меняется от 3 до 48, преобладает 10-20 м.

Кровля водоносного комплекса вскрыта скважинами на глубине от 17 до 53 м (средняя глубина 20-40 м); абсолютные отметки ее III-167, преобладают 120-150 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 1,4-10,0 м (182-172 м абсолютной высоты). Перекрывается водоносный комплекс верхнемосковской мореной, а в местах ее отсутствия гидравлически связан с вышележащим валдайско-московским водоносным комплексом. Нижним водоупором служит нижнемосковская морена, в местах отсутствия ее воды комплекса гидравлически связаны с нижележащим московско-днепровским водоносным комплексом.

Воды напорные, величина напора (скважины I, 6 и 8) составляет 26-34 м. Дебит скважин изменяется от 0,13 до 1,5 л/сек при понижении уровня 2-14 м (см. прил. 5), удельный дебит изменяется от 0,06 до 0,1, обычно 0,07 л/сек.

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

На всей площади своего распространения воды комплекса пресные, с минерализацией 0,2–0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевого, с общей жесткостью от 4 до 7 мг-экв/л. Характерный химический состав воды:



Для водоснабжения водоносный комплекс не рекомендуется, вследствие локальности своего распространения, относительно глубокого залегания и невысокой водообильности.

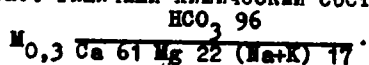
Московский-днепровский водоносный комплекс ($lg, fQ_{II} dn-ms$) распространен главным образом в центральной, юго-западной и юго-восточной частях территории и приурочен к московским-днепровским флювиогляциальным и водно-ледниковым отложениям. Водовмещающие породы представлены в основном разнородными песками, местами с маломощными прослоями глины или алевроитов. На большей части территории преобладают пески мелкозернистые, слабоглинистые (коэффициент фильтрации 0,01 м/сутки), в основании грубые, с гравием и галькой. Мощность обводненной толщи изменяется от I до I7, преобладает 5–10 м. Кровля водоносного комплекса вскрыта скважинами на глубине от I8 до I02, в среднем 20–70 м, абсолютные отметки ее 83–147 м, преобладают I10–I25 м. Воды комплекса напорные, в скв.35 величина напора составила 48 м, пьезометрический уровень установился на глубине I4 м (I66 м абсолютной высоты). Перекрывается водоносный комплекс московской мореной, в местах ее отсутствия он гидравлически связан с водоносным комплексом московского ледникового. На большей площади своего распространения водоносный комплекс подстилается валунами суглинками днепровской морены, местами глинистыми пермскими отложениями, содержащими воды спорадического распространения, иногда известняками среднего карбона, с которыми образует единый водоносный комплекс.

Дебит скв.35, пробуренной на площади развития мелкозернистых глинистых песков, составил 0,034 л/сек при понижении уровня на 20 м, удельный дебит 0,002 л/сек.

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

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,3 г/л, гидро-

карбонатные кальциевые. Типичный химический состав воды:



Для водоснабжения водоносный комплекс не рекомендуется вследствие локального своего распространения и наличия на тех же площадях неглубоко залегающих и более водообильных каменно-угольных водоносных горизонтов.

Днепровские водоупорные валунные суглинки ($gQ_{II}dn$) распространены в основном в центральной и юго-западной частях территории, местами на склонах долин дочетвертичного рельефа. Морена днепровского оледенения представлена плотными известковистыми суглинками с большим количеством неравномерно рассеянных включений гальки, гравия и валунов. Местами морена обогащена песчано-алевритовым материалом пермских отложений.

Мощность суглинков меняется от 0,2 до 12,0 м, преобладающая мощность 2-5 м. Кровля водоупора вскрывается скважинами на глубине от 13 до 108 м, а обычно 30-55 м, абсолютные высоты ее поверхности изменяются от 94 на юго-востоке до 143 м на севере. На большей части своего распространения водоупорные суглинки залегают на мячковско-каширском водоносном комплексе, местами на нижнеустьинских отложениях.

Водоудерживающая способность днепровских водоупорных суглинков хорошая, о чем свидетельствует разность пьезометрических уровней четвертичных и каменноугольных водоносных отложений, которая в скважинах 37, 54 и 61 соответственно составила 1,6; 9 и 20 м.

Воды, спорадически распространенные в нижнеустьинских отложениях ($P_{2ли}$), занимают ограниченные участки в северной, северо-восточной и юго-восточной частях территории и приурочены к нижнеустьинской свите верхней перми. Воды заключены в линзах и прослоях песков, песчаников, реже известняков и доломитов, залегающих среди толщ пестроцветных алевролитов, алевритов и песчаных глин. Пески разнозернистые от тонко- до среднезернистых с примесью алеврита, загипсованные. Песчаники и известняки плотные, местами загипсованные. Фильтрационные свойства пород низкие. Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по лабораторным данным, составляют 0,17-0,57 м/сутки, а по результатам опытной откачки из скв.5 в д.Лаптево - 0,4 м/сутки. Наибольшая мощность нижнеустьинских отложений (до 31 м) предполагается на юго-востоке района, в пределах Порецкого прогиба, и на северном крыле

Пестовского выступа, где она достигает 24 м, на остальной части территории преобладает мощность I-5 м. Мощность отдельных обводненных прослоев и линз изменяется от 0,3-0,6 (д. Глухачи) до 9,0 м (д. Лосинец). Кровля неровная, осложнена дочетвертичными и четвертичными размывами, залегает на глубине до 74 м, чаще 20-40 м; абсолютные высоты ее I40-93, преобладает I20 м. Глубина залегания обводненных прослоев и линз меняется от 22 до 81 м (скв. 9, д. Глухачи), что составляет I29-88 м абсолютной высоты. Перекрываются нижеустьинские отложения четвертичными породами, а в долине р. Мологи (близ впадения р. Волдомицы и в районе деревень Борисовское, Новинка) выходят на поверхность. Залегают нижеустьинские отложения на эродированной поверхности средне- и верхнекаменноугольных пород.

Воды, заключенные в нижеустьинских отложениях, напорные, величина напора изменяется от 16 до 26 м. Пьезометрические уровни в скважинах установились на глубинах 2 (д. Осташиха) и 31 м (д. Лаптево), абсолютные высоты уровней составляют I33-I70 м. Водообильность отдельных водоносных прослоев невысокая. Так, в скв. 5 (д. Лаптево) дебит составил 1,2 л/сек, при понижении уровня на 21 м, удельный дебит 0,06 л/сек, а в скважине в д. Осташиха 0,12 л/сек. Судя по литологическому составу водовмещающих пород ожидать более высоких водопритоков из нижеустьинских отложений мало вероятно.

Питание вод, спорадически распространенных в нижеустьинских отложениях, осуществляется за счет просачивания атмосферных осадков, перетекания вод из толщи четвертичных отложений, а также подтока из каменноугольных водоносных горизонтов. Вследствие изолированности водоносных линз их питание и разгрузка существенно затруднены.

Воды песчаных линз в основном пресные, с общей минерализацией от 0,3 до 0,5 г/л, по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевого, на участках распространения загипсованных водовмещающих пород могут быть встречены более минерализованные сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого воды.

Воды, спорадически распространенные в нижеустьинских отложениях, на территории не эксплуатируются. Для водоснабжения они не рекомендуются из-за малой водообильности и присутствия на участках их распространения более водообильного мячковско-каширского водоносного комплекса.

Мячковско-каширский водоносный комплекс ($C_2ks-m\check{c}$) распространен в пределах территории повсеместно, за исключением небольшого участка в районе

озер Меглино, Березно, Каркомля, вытянутого с севера на юг. Приурочен водоносный комплекс к мячковскому, подольскому и каширскому горизонтам среднего карбона, а в юго-восточной части территории к карбонатной части кревкинского горизонта верхнего карбона. Водовмещающие породы представлены доломитами и известняками с прослоями глин и мергелей, невыдержанных по мощности и простираию. Так, прослои глин и мергелей мощностью несколько десятков сантиметров в скважинах I4, 45, 58 фациально замещаются доломитами и известняками. Из-за отсутствия выдержанного водупора на границе мячковско-подольского и подольско-каширского водоносных горизонтов вся толща рассматривается как единый водоносный комплекс. Известняки и доломиты неравномерно трещиноваты, и в разрезе часто наблюдается чередование зон, состоящих из плотных монолитных пород, в разной степени окремнелых, и трещиноватых, кавернозных. На юго-востоке района, в Порецком прогибе, водовмещающие породы вторично загипсованы (скв.60, д.Гузеево), что связано с относительно увеличенной мощностью вышележащих татарских загипсованных отложений. Неравномерная трещиноватость обуславливает изменение фильтрационных свойств водовмещающих пород. Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по результатам многочисленных опытных откачек из скважин, изменяются от 0,09 (скважины I3, I9) до 29 м/сутки (скв.25). На большей части территории коэффициент фильтрации пород составляет I-I0 м/сутки. Водоносный комплекс согласно залегает на верейском водупоре, полого погружаясь с запада на восток. Мощность водоносного комплекса соответственно увеличивается от 8-I9 (скважины I9, 3I) на западе до 94 м (скв.58) на юго-востоке территории, преобладающая мощность комплекса 40-55 м. Кровля водоносного комплекса, вскрытая I30 скважинами, залегает на глубине от I5-I6 (скважины 4I и 45) у восточной рамки площади до I2I м на юге (д.Хмелевка), преобладающая глубина залегания 40-50 м. Поверхность водовмещающих карбонатных пород неровная, осложненная древними эрозионными долинами. Глубина вреза эрозионной долины в районе д.Ремчино составила 25 м. Абсолютные высоты кровли изменяются от I42 (д.Каменец) на западе до 78 м (д.Дымцево) на юго-востоке, преобладают I00-I20 м. Перекрывается водоносный комплекс на большей части территории пермскими отложениями, на юго-западе территории - днепровским водупором; севернее г.Пестово - валдайской мореной; в древних эрозионных долинах - московско-днепровским (скв.6I, д.Дымцево) и валдайско-московским (скв.22, д.Устроиха) водоносными горизонтами, с которыми мячковско-каширский водоносный комплекс гидравлически

связан, а в долине р.Мологи, в районе деревень Борисовское и Заборье, известняки выходят на дневную поверхность.

Воды горизонта напорные, величины напоров возрастают от 5 (д.Тимофеево) до 79 м (д.Дымцево), чаще всего вода поднимается на 30-50 м выше кровли водоносного комплекса. Пьезометрические уровни, в большинстве случаев, устанавливаются на глубине 10-25 м, в речных долинах они поднимаются выше поверхности земли от 0,6 до 11-23 м (скважины 43,54, 61), а в пределах развития конечно-моренных гряд опускаются на глубину до 40 м (д.Житенка). Абсолютные высоты пьезометрических уровней изменяются от 181 (д.Белохово) на юго-западе до 116 м (г.Пестово) на востоке, преобладают 130-160 м.

Водоносный комплекс опробован 130 опытными и пробными откачками, семь из которых были проведены Лесновской партией в процессе геолого-гидрогеологической съемки (см.прилож.3). Данные откачек свидетельствуют о неравномерной водообильности комплекса. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,015 (скв.19) до 10,0 (скв.26), преобладают 0,5-2,0 л/сек. Максимальные дебиты наблюдаются в зоне повышенной трещиноватости и кавернозности (Пестовский выступ) и на участках древних эрозионных долин. Величина водопроводимости изменяется от 3-6 на водоразделах до 900-1067 м²/сутки в древних эрозионных долинах (рис.5).

Основные области питания и разгрузки подземных вод расположены за пределами территории. Частичное питание водоносного комплекса осуществляется на водоразделах дочетвертичного рельефа за счет перелива вод из четвертичных отложений. Частичная разгрузка водоносного комплекса происходит как в древние эрозионные долины, так и в современную долину р.Мологи (родник в д.Борисовское).

Формирование вод мячковско-каширского комплекса определяется положением территории близ основной области питания, наличием песчаных окон в моренных суглинках, через которые происходит подпитывание водоносного комплекса атмосферными водами через четвертичные отложения, залеганием комплекса в зоне интенсивного водообмена. Эти факторы обусловили развитие пресных гидрокарбонатных кальциево-магниевого вод, с минерализацией 0,1-0,8, при преобладающей 0,3 г/л. Воды комплекса преимущественно умеренно жесткие (4-6 мг-экв/л), реакция pH слабощелочная (7,1-7,4), присутствие фтора и бора незначительное (F - 0,13-0,38 мг/л и В - 0,017-0,79 мг/л). Воды характеризуются высокой чистотой: ионы NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ почти во всех анализах отсутствуют, коли-титр менее 333. Спектральный анализ сухого

остатка показал, что количество микрокомпонентов в подземных водах не выходит за пределы обычного содержания. Характерный химический состав воды (скв.15): НСО_3 96

На юго-востоке территории под загипсованными пермскими отложениями в скважинах 60 и 61 вскрыты слабосолоноватые (общая минерализация соответственно 2,4 и 1,9 г/л), сульфатные кальциево-магниевого воды, следующего химического состава:

Увеличение минерализации и изменение состава воды здесь объясняется загипсованностью как пермских отложений, так и подольских и каширских пород (скв.60, д.Гузеево).

стве скважины мощность около 20 м. Кровля водоупора вскрыта скважинами на глубине 47-127, преобладающая глубина 85 м, абсолютные высоты кровли изменяются от 121 до 18 м, преобладает 65 м.

Описываемый водоупор разделяет водоносные горизонты средние и нижнекаменноугольных отложений.

Протвинско-веневский водоносный комплекс (C₁ *vn-pr*) распространен повсеместно и приурочен к протвинскому, стешевскому, тарусскому и верхней карбонатной части веневского горизонта нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены монолитной толщей преимущественно известняков протвинского горизонта и доломитов стешевского, тарусского и веневского горизонтов с единичными, невыдержанными по площади, прослоями мергелей и глин, мощность которых не превышает 0,6 м. Из-за отсутствия выдержанного водоупора на границе протвинского и тарусско-окского водоносных горизонтов вся толща рассматривается как единый водоносный комплекс. Известняки и доломиты неравномерно трещиноваты по площади и в разрезе. В верхней части разреза наблюдаются зоны повышенной трещиноватости и кавернозности (особенно в районе Пестовского выступа), в нижней части разреза известняки и доломиты повсеместно плотные, с прослоями и конкрециями кремней.

Неравномерная трещиноватость определяет различные фильтрационные свойства карбонатных пород. Коэффициент фильтрации рассчитанный по результатам опытных и пробных откачек, варьирует от 0,037 (скв.60) до 6,4 (скв.21), преобладающая величина коэффициента фильтрации 0,64-1,36 м/сутки.

Мощность водоносного комплекса изменяется от 68 (д.Черное, на северо-западе) до 106 м (д.Киевка, юго-восточнее территории листа); характерна мощность около 85 м. Кровля протвинско-веневского водоносного комплекса полого погружается с запада на юго-восток. Глубина залегания кровли соответственно увеличивается от 63 (пос. Семеновский) до 153 м (д.Киевка), преобладающая глубина залегания кровли 100-120 м, абсолютные высоты ее уменьшаются с запада на юго-восток от 105 до минус 4 м. Обычно кровля залегает на 30-70 м абсолютной высоты. Водоносный комплекс заключен между верейским водоупором и водами, спорадически распространенными в веневско-михайловских отложениях.

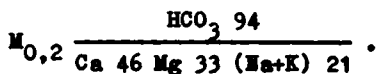
Воды комплекса высоконапорные, величины напоров над кровлей изменяются от 48 на западе до 147-148 м на юго-востоке территории, наиболее характерна величина напора 90-125 м. Пьезометрические уровни в речных долинах поднимаются на 27 м выше поверхности земли (скв.14, д.Охона), а на участках крупнохолмистого

рельефа опускаются на глубину 23-24 м (скважины 4, 48). Абсолютные высоты уровней изменяются в пределах 160-143 м, преимущественно составляют 150-155 м. Движение вод комплекса происходит в юго-восточном направлении, в соответствии с общим погружением водовмещающих пород.

Водоносный комплекс опробован двумя опытными (скважины 4, 21) и четырьмя пробными (скважины 2, 14, 40, 48) откачками (см. приложение 3). Данные откачек свидетельствуют о неравномерной водообильности комплекса. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,004 (скв.48) до 2,6 л/сек (скв.21), преобладают 0,18-0,9 л/сек.

Основные области питания и разгрузки водоносного комплекса находятся за пределами рассматриваемой территории, частичное питание, вероятно, осуществляется в центральной части территории, в пределах Пестовского выступа.

Воды комплекса пресные, с минерализацией 0,1-0,2 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевого или натриево-кальциевого, мягкие и умеренной жесткости (2,5-3,7 мг-экв/л), реакция воды слабощелочная (pH - 7,2-7,6). Фтора в воде содержится 0,25 мг/л, бора 0,17-0,034 мг/л. Типичный химический состав воды:



К погруженным частям веневско-протвинской толщи (юго-восток района) возможно приурочены сульфатно-гидрокарбонатные воды повышенной минерализации.

Водоносный комплекс в пределах изученной территории не эксплуатируется. Он обладает достаточной водообильностью, содержит воды хорошего качества и может быть использован для организации крупного водоснабжения, но из-за большой глубины залегания эксплуатация комплекса в ближайшее время представляется нецелесообразной.

Воды, sporadически распространённые в веневско-михайловских отложениях ($C_1 m h - vl$), развиты повсеместно и приурочены к терригенной части веневского и михайловского горизонтов нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены прослоями и линзами мелкозернистых глинистых песков (коэффициент фильтрации 0,6 м/сутки), алевроитов и плотных крепких известняков среди глинистых отложений. Мощность обводнённых песков от 2,5 (скв.40, д.Стучево) до 15 м (скв.2, д.Черное), мощность прослоев известняков не превышает 1 м. Глубина залегания песчаных линз изменяется от 175 (д.Черное) на северо-западе до 266 м

(д.Киевка, юго-восточнее территории листа), средняя глубина 200 м, абсолютные отметки от минус 2 до минус 106 м, в среднем минус 50 м. Общая мощность веневско-михайловских отложений составляет 23-33 м.

Воды спорадического распространения опробованы на соседней с востока территории, вблизи восточной границы рассматриваемой площади в д.Ладожское и юго-восточнее территории листа в д.Киевка. Пьезометрический уровень установился на глубине 5 (д.Киевка) и до + 7 м (д.Ладожское), абсолютные высоты уровня 155 и 153 м. Воды напорные, величины напоров составили 261-229 м. По данным откачки из скважины в д.Ладожское дебит составил 0,14 л/сек при понижении уровня на 6,8 м, удельный дебит 0,02 л/сек.

Гидрохимическое опробование показало, что воды пресные, с минерализацией 0,3 г/л, гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые.

Питание вод, спорадически распространенных в веневско-михайловских отложениях, осуществляется, по-видимому, за счет подтока вод из других водоносных горизонтов. Вследствие неустойчивости водоносных линз их питание и разгрузка существенно затруднены. Воды, спорадически распространенные в веневско-михайловских отложениях, не эксплуатируются. Для водоснабжения они не рекомендуются из-за малой водообильности и глубокого залегания.

А л е к с и н с к о - т у л ь с к и е в о д о у п о р н ы е г л и н ы (C_{1fl-al}) распространены на всей территории и представлены глинами алексинского и тульского горизонтов нижнего карбона, плотными, в разной степени алевроитистыми, углистыми.

Лабораторное испытание образца, отобранного из скв.40, показало, что глины в естественном состоянии водонасыщенные, число пластичности составляет 22,1, содержание глинистых частиц 90%, пылеватых 10%.

Водоупорные глины несогласно залегают на доломитах заволжского водоносного горизонта, мощность их изменяется от 16 (д.Пороги) до 28 м (д.Стучево). Кровля водоупора вскрыта четырьмя скважинами на глубине 198 на западе до 278 м на востоке, в среднем на глубине 230 м, абсолютные высоты кровли изменяются от минус 28 до минус 118 м, преимущественно минус 50 - минус 80 м.

Описываемый водоупор разделяет воды спорадически распространенные в веневско-михайловских отложениях и заволжский водоносный горизонт.

Заволжский водоносный горизонт (C_{12v}) распространен повсеместно на территории и приурочен к заволжскому горизонту нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены доломитами загипсованными с прослоями мергелей. Доломиты плотные и крепкие, неравномерно кремнеелые, участками трещиноватые и пористые до кавернозных. Трещиноватость пород низкая. Коэффициент фильтрации, определенный по результатам двух опытных откачек (деревни Стучево, Ладжское), составил 0,1-0,98 м/сутки. Мощность горизонта увеличивается с 6 на западе до 45 м на юго-востоке района. Кровля водоносного горизонта погружается с запада на восток и залегает соответственно на глубине от 207 до 298 м, преобладает глубина 230 м (минус 54 - минус 138 м абсолютной высоты). Перекрывает водоносный горизонт алексинско-тульским водоупором, а залегает на глинистых отложениях верхнего фанена.

Горизонт опробован в скв.46 (д.Пороги) и в скв.40 (д.Стучево) совместно с верхнефаненским водоносным комплексом, а также в скважине д.Ладжское на территории соседнего с востока листа. По данным двух опытных откачек дебиты скважин соответственно равны 3,2 и 0,3 л/сек при понижении уровня на 5,5 и 14,2 м, в структурной скв. 46 дебит составил 12 л/сек, удельные дебиты равны 0,02-0,6 л/сек.

Воды горизонта высоконапорные, величины напоров над кровлей водовмещающих пород составили 197-243 м. Пьезометрические уровни установились на глубине от 5-14 до 30 м, абсолютные высоты соответственно от 88 до 154 м.

Питание и разгрузка горизонта осуществляются за пределами описываемой территории.

Подземные воды горизонта солоноватые и слабосоленые, с общей минерализацией от 1,2 до 14 г/л. Воды хлоридно-сульфатные натриевые. Из микрокомпонентов обнаружены фтор (0,75 мг/л) и бор (0,61 мг/л). В структурной скв.46 содержание брома достигло 240 мг/л.

На описываемой территории заволжский горизонт не эксплуатируется. Для водоснабжения он непригоден, но воды его могут иметь бальнеологическое значение.

Верхнефаненский водоносный комплекс (D_3fm_2) распространен повсеместно и представлен данковским и лебедянским стратиграфическими горизонтами верхнего девона. Воды приурочены к прослоям сильно загипсованных пестроцветных глинистых доломитов и мергелей среди пестроцветных глин. Глубина залегания кровли комплекса с погружением

с запада на восток изменяется от 231 до 336, преобладает глубина 280 м (абсолютные высоты соответственно уменьшаются от минус 60 до минус 176, наиболее характерны минус 150 – минус 170 м). Вскрытая мощность комплекса от 17 до 51 м, полная мощность его в опорной Пестовской скважине составила 67,5 м.

Водоносный комплекс на территории опробован только в скв.2 (д.Черное). Коэффициент фильтрации, рассчитанный по данным пробной откачки из скв.2, равен 0,02 м/сутки. Дебит скважины составил 0,1 л/сек при понижении уровня на 14 м, удельный дебит 0,007 л/сек. Воды комплекса высоконапорные, величина напора по скв.2 равна 215 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 12–14 м, на абсолютной высоте 161–154 м. Питание и разгрузка комплекса осуществляются за пределами описываемой территории.

Воды комплекса солоноватые (1,6 г/л), сульфатные натриевые. С погружением на восток минерализация их, вероятно, повышается. На описываемой территории верхнефаменский водоносный комплекс не эксплуатируется. Для водоснабжения он непригоден, но воды его могут иметь бальнеологическое значение.

Верхнефаменским водоносным комплексом заканчивается изученная часть гидрогеологического разреза. В 1950–1952 гг. в центральной части описываемой территории была пробурена Пестовская опорная скважина глубиной 1612,6 м, вскрывшая водоносные комплексы нижнего девона, ордовика, кембрия и протерозоя, которые частично были опробованы и кратко характеризуются ниже.

Н и ж н е ф а м е н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (D_3fm_1) вскрыт на глубине 304 м (минус 172 м абсолютной высоты). Водовмещающие породы представлены известняками среди глин и мергелей, мощность комплекса 46 м.

В е р х н е ф р а н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (D_3fr_2) вскрыт на глубине 350 м (минус 218 м абсолютной высоты). Мощность водоносного комплекса 207 м. Водовмещающие породы представлены мергелями и известняками среди глин и алевролитов.

Н и ж н е ф р а н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (D_3fr_1) вскрыт на глубине 557 м (минус 425 м абсолютной высоты). Водовмещающие породы – алевролиты, песчаники, известняки среди глин. Мощность комплекса составила 194 м. Он опробован в интервале 655–661 м. Статический уровень установился на глубине 64 м (68 м абсолютной высоты). Дебит скважины 0,82 л/сек при понижении уровня на 77 м, удельный дебит 0,01 л/сек. Воды высокоминерализованные до рассолов (61 г/л), хлоридные натриевые.

И в е т с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с
(D₂gv) вскрыт на глубине 751 м (минус 619 м абсолютной высоты). Мощность комплекса 99 м. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками с прослоями алевролитов.

О р д о в и к с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с
(O) мощностью 373 м вскрыт на глубине 850 м (минус 718 м абсолютной высоты). Водовмещающие породы в верхней части - доломиты и известняки глинистые, огипсованные, книзу постепенно переходят в мергель с глинистыми прослоями. Комплекс опробован в интервале 957-977 м. Статический уровень установился на глубине 128 м (4 м абсолютной высоты). Дебит скважины 0,78 л/сек, понижение уровня 36 м, удельный дебит 0,02 л/сек. Воды высокоминерализованные - рассолы с минерализацией 178 г/л, хлоридного натриевого типа.

К е м б р и й с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с
(Cm) мощностью 206 м вскрыт на глубине 1223 м (минус 1091 м абсолютной высоты), опробован в двух интервалах (1223-1288 и 1401-1430 м). Водовмещающие породы - песчаники и алевролиты с прослоями глин. Статические уровни установились на глубинах 132 и 146 м. Дебит скважины 1,1 л/сек при понижении 29 м и 0,89 л/сек при понижении 273 м. Воды высокоминерализованные (рассолы с минерализацией 195 и 216 г/л), хлоридные натриевые.

К о т л и н с к и й в о д о у п о р (PR₃kt) вскрыт на глубине 1430 м, абсолютная высота минус 1298 м, мощность его 102 м. Водоупор представлен глинами и алевролитами.

Г д о в с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т
(PR₃gd) мощностью 69 м вскрыт на глубине 1532 м (минус 1400 м абсолютной высоты). Водовмещающие породы - песчаники и алевролиты с прослоями глин. Комплекс опробован в интервале 1532-1612 м. Статический уровень установился на глубине 143 м (минус 11 м абсолютной высоты). Дебит скважины 0,52 л/сек при понижении уровня на 22 м. Воды высокоминерализованные (рассолы с минерализацией 228 г/л), хлоридные натриевые.

Общие гидрогеологические закономерности и естественные ресурсы подземных вод

В вертикальном гидрогеологическом разрезе территории прослеживается прямая гидрогеохимическая зональность, типичная для Московского артезианского бассейна, увязывающаяся с гидродинамической зональностью подземных вод.

Таблица 2

Вид водопункта, номер по реестру и местоположе- ние	Содержание ионов, мг/л						Формула химического состава воды, %-экв
	HCO_3^-	SO_4^{--}	Cl^-	Ca^{++}	Mg^{++}	$(\text{Na}^+ + \text{K}^+)$	
I	2	3	4	5	6	7	8
Воды спорадически распространенные в современных озерно-болотных отло- жениях							
Колодец 9, д.Тарасово	201	78	14	46	12	17	$\text{HCO}_3 \quad 62 \quad \text{Cl} \quad 30$ $\text{M}_{0,3} \frac{\text{Ca} \quad 43 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 39 \quad \text{Mg} \quad 18}{\text{Ca} \quad 43 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 39 \quad \text{Mg} \quad 18}$
Родник 7, д.Семенкино	274	27	10	63	29	13	$\text{HCO}_3 \quad 82 \quad \text{SO}_4 \quad 10$ $\text{M}_{0,3} \frac{\text{Ca} \quad 57 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 23 \quad \text{Mg} \quad 20}{\text{Ca} \quad 57 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 23 \quad \text{Mg} \quad 20}$
Водоносный горизонт современных болотных отложений							
Болото, I км вкее д.Федотково	85	15	14	19	2	15	$\text{HCO}_3 \quad 76 \quad \text{SO}_4 \quad 17$ $\text{M}_{0,1} \frac{\text{Ca} \quad 53 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 36 \quad \text{Mg} \quad 11}{\text{Ca} \quad 53 \quad (\text{Na} + \text{K}) \quad 36 \quad \text{Mg} \quad 11}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Болото у д.Афим-цево	286	7	10	77	11	14	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 88}{Ca \ 72 \ Mg \ 17 \ (Na+K) \ 11}$
Болото, в 1 км западнее д.Дмитровское	85	1	6	10	3	19	$M_{0,1} \frac{HCO_3 \ 87 \ Cl \ 11}{(Na+K) \ 52 \ Ca \ 32 \ Mg \ 16}$
Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений							
Колодец 5, д.Русское Пестово	348	44	47	87	17	70	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 64 \ Cl \ 15 \ SO_4 \ 10}{Ca \ 49 \ (Na+K) \ 34 \ Mg \ 16}$
Колодец 7, д.Попово	226	21	21	66	14	6	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 78 \ Cl \ 12}{Ca \ 69 \ Mg \ 25}$
Колодец 14, д.Новинка	452	23	13	110	32	23	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 81}{Ca \ 60 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 11}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Колодец 17, д.Мордасы	61	18	16	10	3	32	$M_{O,2} \frac{HCO_3 \ 47 \ Cl \ 20 \ SO_4 \ 18}{(Na+K) \ 63 \ Ca \ 24 \ Mg \ 12}$
Водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений поздних стадий валдайского ледникового							
Колодец 3, д.Ермаково	247	9	6	65	10	8	$M_{O,2} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 74 \ Mg \ 18}$
Колодец 4, д.Дубовик	67	8	9	8	1	27	$M_{O,1} \frac{HCO_3 \ 65 \ Cl \ 15 \ SO_4 \ 10}{(Na+K) \ 69 \ Ca \ 24}$
Колодец 8, д.Мышкино	470	54	39	109	41	46	$M_{O,5} \frac{HCO_3 \ 71 \ Cl \ 17 \ SO_4 \ 10}{Ca \ 50 \ Mg \ 31 \ (Na+K) \ 18}$
Колодец 16, д.Верхнее Пестово	55	44	156	32	13	108	$M_{O,5} \frac{Cl \ 60 \ SO_4 \ 12 \ HCO_3 \ 12}{(Na+K) \ 64 \ Ca \ 22 \ Mg \ 14}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Колодец 26, д.Опхово	II0	I2	I6	I9	6	3I	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 64 \quad \text{Cl} \quad 16 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 47 \quad \text{Ca} \quad 35 \quad \text{Mg} \quad 18 \end{array}$
Родник I4, прав- ый берег р.Мологи	II6	33	6	22	7	25	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 68 \quad \text{SO}_4 \quad 24 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 39 \quad \text{Ca} \quad 39 \quad \text{Mg} \quad 21 \end{array}$
Родник 2I, I км северо-восточнее с.Труженик	I59	22	7	4I	6	I9	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 77 \quad \text{SO}_4 \quad 14 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 61 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 25 \quad \text{Mg} \quad 14 \end{array}$
Водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений ранних стадий валдайского ледниковья							
Колодец II, д.Новочистка	537	26	39	I60	30	27	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 75 \quad \text{Cl} \quad 16 \\ \hline \text{M}_{0,6} \quad \text{Ca} \quad 68 \quad \text{Mg} \quad 21 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 10 \end{array}$
Колодец I5, д.Дуброво	348	22	IO	II4	I9	2	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 77 \quad \text{Cl} \quad 16 \\ \hline \text{M}_{0,4} \quad \text{Ca} \quad 77 \quad \text{Mg} \quad 22 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Колодец 22, д.Сорогожское	275	24	2I	98	I2	28	$M_{O,6} \frac{HCO_3 \ 63}{Ca \ 69 (Na+K) \ 17 \ Mg \ 14}$
Колодец 23, д.Хальково	488	62	II5	I79	36	28	$M_{O,7} \frac{HCO_3 \ 61 \ Cl \ 25 \ SO_4 \ 10}{Ca \ 68 \ Mg \ 23}$
Колодец 25, д.Телятники	342	3I	37	90	26	43	$M_{O,5} \frac{HCO_3 \ 66 \ NO_3 \ 14 \ Cl \ 12}{Ca \ 53 \ Mg \ 25 (Na+K) \ 22}$
Родник I2, д.Сошниково	296	6I	23	90	I4	35	$M_{O,4} \frac{HCO_3 \ 67 \ SO_4 \ 17}{Ca \ 62 (Na+K) \ 21 \ Mg \ 16}$
Водоносный горизонт озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений ввдайского ледниковья, слагающих озы и камы							
Родник IO, д.Гагино	256	3,0	6,0	58	I7	7,0	$M_{O,3} \frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 63 \ Mg \ 30}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Родник II, д.Дуброво	330	I3	IO	8I	20	I5	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 85} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 63 Mg 26 (Na+K) 10} \end{array}$
Воды спорадически распространенные в валдайских ледниковых отложениях							
Колодец 2, д.Финьково	500	I6	2I	II3	39	I3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 87} \\ \hline \text{M}_{0,5} \text{ Ca 60 Mg 34} \end{array}$
Колодец 6, д.Заручевье	406	87	I44	I64	65	I7	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 58 Cl 28 SO}_4 \text{ 13} \\ \hline \text{M}_{0,7} \text{ Ca 57 Mg 37} \end{array}$
Колодец IO, д.Никифорово	397	34	6I	86	I8	77	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 71 Cl 18} \\ \hline \text{M}_{0,5} \text{ Ca 47 (Na+K) 36 Mg 16} \end{array}$
Колодец I3, д.Лямцино	2I4	.9	I9	59	7	I6	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 83 Cl 12} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 70 (Na+K) 16 Mg 14} \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Колодец 18, д.Дворище	342	57	27	95	18	31	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 74 \ SO_4 \ 16 \ Cl \ 10}{Ca \ 62 \ Mg \ 20 \ (Na+K) \ 18}$
Колодец 19, д.Андрюшино	513	57	86	146	30	86	$M_{0,8} \frac{HCO_3 \ 62 \ Cl \ 18}{Ca \ 54 \ (Na+K) \ 28 \ Mg \ 18}$
Колодец 20, д.Учениково	378	28	10	85	14	38	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 88}{Ca \ 60 \ (Na+K) \ 23 \ Mg \ 17}$
Колодец 24, д.Подсосенье	384	9	21	105	14	17	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 88 \ Cl \ 10}{Ca \ 73 \ Mg \ 16 \ (Na+K) \ 11}$
Рудник 8, д.Ручей	284	34	16	71	15	28	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 77 \ SO_4 \ 11}{Ca \ 58 \ Mg \ 21 \ (Na+K) \ 20}$
Рудник 17, д.Васьково	235	14	16	66	13	20	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 74 \ NO_3 \ 11}{Ca \ 63 \ Mg \ 20 \ (Na+K) \ 16}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Родник I8, д. Колодино	349	I4	I2	78	I9	25	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 86 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca } 59 \text{ Mg } 24 \text{ (Na+K) } 17 \end{array}$
Родник I9, д. Мелехино	2I4	5	4	50	8	I4	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca } 66 \text{ Mg } 18 \text{ (Na+K) } 16 \end{array}$
Валдайско-московский водоносный комплекс							
Колодец I, д. Стинькино	53I	86	I44	I42	53	79	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 58 \text{ Cl } 27 \text{ SO}_4 \quad 12 \\ \hline \text{M}_{0,8} \quad \text{Ca } 47 \text{ Mg } 29 \text{ (Na+K) } 23 \end{array}$
Колодец I2, д. Плави	348	I4	39	64	I3	83	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 72 \text{ Cl } 24 \\ \hline \text{M}_{0,5} \quad \text{Ca } 40 \text{ (Na+K) } 46 \text{ Mg } 14 \end{array}$
Колодец 2I, д. Поддержка	494	64	65	I37	4I	26	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 70 \text{ Cl } 16 \text{ SO}_4 \quad 12 \\ \hline \text{M}_{0,6} \quad \text{Ca } 59 \text{ Mg } 29 \text{ (Na+K) } 10 \end{array}$
Родник I, д. Аюсово	378	I3	2I	I03	23	I8	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 79 \text{ NO}_3 \quad 10 \\ \hline \text{M}_{0,4} \quad \text{Ca } 65 \text{ Mg } 25 \text{ (Na+K) } 10 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Родник 2, д.Клешиново	439	10	10	99	28	15	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 62 \ Mg \ 29}$
Родник 3, д.Шукина Гора	265	5	6	63	16	6	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 94}{Ca \ 66 \ Mg \ 28}$
Родник 4, д.Муравьево	342	8	4	69	21	16	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 59 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 12}$
Родник 9, д.Григино	378	11	9	77	17	32	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 93}{Ca \ 58 \ Mg \ 21 \ (Na+K) \ 21}$
Родник 13, д.Пенякино	287	14	6	66	9,0	26	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 64 \ (Na+K) \ 22 \ Mg \ 14}$
Родник 16, левый берег р.Иловец, в 2 км южнее д.Довечки	329	8	6	79	17	14	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 90}{Ca \ 69 \ Mg \ 24 \ (Na+K) \ 11}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.54, д.Бирюльки	470	II	II	77	30	44	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 93}{Ca \ 46 \ Mg \ 30 \ (Na+K) \ 23}$
Скв.6I, д.Дымцево	I34	8	9	28	I9	9	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 67 \ CO_3 \ 18}{Mg \ 46 \ Ca \ 41 \ (Na+K) \ 12}$
Водоносный комплекс московского ледниковья							
Скв. I, д.Кривцово	232	I8	I5	64	9	I4	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 83 \ Cl \ 10}{Ca \ 70 \ Mg \ 17 \ (Na+K) \ 13}$
Скв.7а, д.Беззубцево	305	23	9,0	66	I6	34	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 81 \ SO_4 \ 8}{Ca \ 54 \ (Na+K) \ 24 \ Mg \ 22}$
Скв.8, оз.Луко	500	8,0	9I	33	33	27	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 97}{Ca \ 54 \ Mg \ 32 \ (Na+K) \ 14}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.35, д.Ермолино	Московско-днепровский водоносный комплекс						
	305	3	4	63	14	21	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 96 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca } 61 \text{ Mg } 21 (\text{Na}+\text{K}) \quad 17 \end{array}$
Скв.6, д.Лаптево	Воды спорадически распространенные в нижне-устыинских отложениях						
	397	20	5,0	77	25	26	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,5} \quad \text{Ca } 55 \text{ Mg } 29 (\text{Na}+\text{K}) \quad 16 \end{array}$
Скв.1, д.Кривцово	Мячковско-каширский водоносный комплекс						
	384	21	4	75	9	54	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 95 \\ \hline \text{M}_{0,4} \quad \text{Ca } 56 \text{ Mg } 17 (\text{Na}+\text{K}) \quad 13 \end{array}$
Скв.2, д.Черное							
	473	25	5	90	28	38	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 76 \text{ Cl } 10 \\ \hline \text{M}_{0,4} \quad \text{Ca } 54 (\text{Na}+\text{K}) \quad 33 \text{ Mg } 13 \end{array}$
Скв.4, д.Лукинское							
	22	4	4	22	0,6	12	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 88 \text{ Cl } 7 \\ \hline \text{M}_{0,1} \quad \text{Ca } 65 (\text{Na}+\text{K}) \quad 32 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.9, д.Глухачи	403	10	6	65	29	36	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,4} \quad \text{Ca} \quad 45 \quad \text{Mg} \quad 33 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 22 \end{array}$
Скв.12, д.Барсаниха	326	5	4	61	26	11	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 95 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 54 \quad \text{Mg} \quad 38 \end{array}$
Скв.13, д.Москотово	397	5	4	78	29	18	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 96 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 53 \quad \text{Mg} \quad 35 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 12 \end{array}$
Скв.15, д.Гуськи	360	4	4	70	28	7	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 96 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 57 \quad \text{Mg} \quad 38 \end{array}$
Скв.17, д.Васильково	363	4	4	74	25	11	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 96 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 60 \quad \text{Mg} \quad 33 \end{array}$
Скв.18, д.Починки	403	8	15	74	31	22	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 51 \quad \text{Mg} \quad 35 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 13 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.19, д.Морозово	208	12	4	29	9	36	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 90} \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ (Na+K) 41 Ca 38 Mg 20} \end{array}$
Скв.22, д.Устроиха	378	3	6	62	23	34	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 96} \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca 47 Mg 29 (Na+K) 23} \end{array}$
Скв.23, д.Попово	330	24	5	66	22	22	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 89} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 55 Mg 29 (Na+K) 16} \end{array}$
Скв.24, д.Михайловское	381	19	6	63	25	38	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 91} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 46 Mg 30 (Na+K) 24} \end{array}$
Скв.25, д.Турки	476	4	4	73	28	48	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 97} \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca 45 Mg 28 (Na+K) 26} \end{array}$
Скв.26, д.Федяевка	354	7	6	72	16	28	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 94} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 58 Mg 22 (Na+K) 20} \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.28, д.Кривая Гора	415	16	9	75	27	34	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca } 50 \text{ Mg } 29 (\text{Na}+\text{K}) \quad 20 \end{array}$
Скв.30, д.Елизаветино	345	390	4I	122	74	64	$\begin{array}{r} \text{SO}_4 \quad 54 \text{ HCO}_3 \quad 38 \\ \hline \text{M}_{0,8} \text{ Ca } 41 \text{ Mg } 40 (\text{Na}+\text{K}) \quad 18 \end{array}$
Скв.31, д.Ореховно	189	2I	6,0	42	6,0	26	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 84 \text{ SO}_4 \quad 12 \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca } 56 (\text{Na}+\text{K}) \quad 31 \text{ Mg } 12 \end{array}$
Скв.32, д.Жарновки	208	14	2I	36	7	44	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 79 \text{ Cl } 14 \\ \hline \text{M}_{0,2} (\text{Na}+\text{K}) \quad 44 \text{ Ca } 42 \text{ Mg } 14 \end{array}$
Скв.33, д.Новая Деревня	360	24	5	68	18	38	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 97 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 59 \text{ Mg } 25 (\text{Na}+\text{K}) \quad 15 \end{array}$
Скв.36, д.Спирово	354	14	II	7I	8	27	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 91 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 56 \text{ Mg } 26 (\text{Na}+\text{K}) \quad 18 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.37, д.Бор-Пруды	372	3,0	8,0	75	19	25	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 58 \ Mg \ 25 \ (Na+K) \ 17}$
Скв.39, д.Довочки	293	4	6	68	16	14	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 64 \ Mg \ 24 \ (Na+K) \ 12}$
Скв.41, д.Железинка	293	46	19	31	36	51	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 71 \ SO_4 \ 14}{Mg \ 44 \ (Na+K) \ 33 \ Ca \ 23}$
Скв.42, пос.Лесное	450	90	8,0	80	25	45	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 50 \ Mg \ 26 \ (Na+K) \ 23}$
Скв.43, д.Медведково	378	45	15	58	34	43	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 82 \ SO_4 \ 12}{Ca \ 38 \ Mg \ 36 \ (Na+K) \ 23}$
Скв.45, д.Пороги	323	241	26	86	61	40	$M_{0,6} \frac{HCO_3 \ 48 \ SO_4 \ 45}{Mg \ 45 \ Ca \ 39 \ (Na+K) \ 16}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.51, д.Белохово	378	55	6	67	2I	52	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 82 \quad 80_4 \quad 15 \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{Ca } 45 \text{ (Na+K) } 30 \text{ Mg } 23 \end{array}$
Скв.52, д.Алексейково	330	10	4	72	2I	9	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 94 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{Ca } 62 \text{ Mg } 31 \end{array}$
Скв.54, д.Бирюльки	415	2	4	63	33	29	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 95 \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{Ca } 44 \text{ Mg } 38 \text{ (Na+K) } 18 \end{array}$
Скв.56, д.Устье	378	8	6	8I	19	27	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 92 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{Ca } 60 \text{ Mg } 23 \text{ (Na+K) } 17 \end{array}$
Скв.57, д.Ондрково	348	4	4	67	22	17	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 97 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{Ca } 57 \text{ Mg } 31 \text{ (Na+K) } 12 \end{array}$
Скв.58, д.Заболотье	214	7	9	47	9	18	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 90 \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{Ca } 60 \text{ Mg } 20 \text{ (Na+K) } 20 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Зкв.59, д.Мушелядь	372	9	9	56	34	27	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 91 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 42 \quad \text{Mg} \quad 41 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 17 \end{array}$
Скв.60, д.Гузеево	262	I597	II	342	234	36	$\begin{array}{r} \text{SO}_4 \quad 88 \quad \text{HCO}_3 \quad 11 \\ \hline \text{M}_{2,5} \quad \text{Mg} \quad 51 \quad \text{Ca} \quad 45 \end{array}$
Скв.6I, д.Дымцово	250	II85	9	302	I54	29	$\begin{array}{r} \text{SO}_4 \quad 85 \quad \text{HCO}_3 \quad 14 \\ \hline \text{M}_{1,9} \quad \text{Ca} \quad 42 \quad \text{Mg} \quad 42 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 17 \end{array}$
Протвинско-венежский водоносный комплекс							
Скв.2, д.Черное	92	I2	6,0	I7	I	22	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 78 \quad \text{SO}_4 \quad 13 \\ \hline \text{M}_{0,1} \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 50 \quad \text{Ca} \quad 45 \end{array}$
Скв.4, д.Лукинское	I95	I3	9	33	II	32	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 82 \quad \text{SO}_4 \quad 7 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 42 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 36 \quad \text{Mg} \quad 22 \end{array}$
Скв.14, д.Охона	275	6	6	44	I9	24	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 93 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 45 \quad \text{Mg} \quad 33 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 21 \end{array}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв.21, п.Семеновский	256	4	4	46	17	16	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 52 \ Mg \ 32 \ (Na+K) \ 15}$
Скв.48, д.Ярцево	238	II	II	35	9	45	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 88}{(Na+K) \ 44 \ Ca \ 39 \ Mg \ 16}$
Скв.40, д.Стучево	348	1858	2489	420	193	1788	$M_{7,5} \frac{Cl \ 61 \ SO_4 \ 34}{(Na+K) \ 68 \ Ca \ 18 \ Mg \ 14}$
Скв.2, д.Черное	214	836	155	91	33	419	$M_{1,6} \frac{SO_4 \ 68 \ Cl \ 17 \ HCO_3 \ 13}{(Na+K) \ 72 \ Ca \ 18 \ Mg \ 10}$

В верхней части разреза, в зоне интенсивного водообмена, находятся водоносные горизонты и комплексы четвертичных и каменноугольных отложений. На западе территории мощность этой зоны составляет 60–100 м, на юго-востоке 80–140 м. Водоносные горизонты этой зоны питаются за счет атмосферных осадков и содержат пресные гидрокарбонатные кальциево-магнєвые воды, слабосоленые только в Поречком прогибе (скв. 61, д. Дымцево), что объясняется, как указывалось выше, загипсованностью пород. Условия избыточного увлажнения благоприятствуют накоплению влаги, однако незначительная проницаемость ледниковых и озерно-ледниковых образований на небольшой площади распространения препятствует быстрому пополнению запасов подземных вод. Разгрузка водоносных горизонтов этой зоны происходит в реки, главная дрена – река Молога (см. схемы гидроизопьез).

Во второй зоне, преимущественно затрудненного водообмена, отделенной от вышележащей зоны верейским водоупором, находятся водоносные комплексы нижнего карбона и верхнего девона. Мощность этой зоны составляет 200–250 м. Водообильность пород низкая. Воды в этой зоне – от пресных до соленых и слабосоленых, по химическому составу от гидрокарбонатных и гидрокарбонатно-сульфатных до хлоридных сульфатных. Глубокое залегание, удаленность от основных областей питания и отсутствие связи с поверхностными водами затрудняют водообмен, определяют устойчивость режима этих комплексов и их повышенную минерализацию.

Зона весьма затрудненного водообмена объединяет все водоносные горизонты и комплексы среднего девона, ордовика, кембрия, протерозоя. Водообильность пород этой зоны очень низкая, воды соленые и рассолы с общей минерализацией от 14 до 228 г/л. Особенности химического состава их определяются незначительными скоростями движения вод, в связи с малой трещиноватостью пород, и наличием в разрезе мощных пачек загипсованных пород.

С целью оценки естественных ресурсов подземных вод верхней гидрогеологической зоны были проведены гидрометрические работы в бассейнах рек Меглиники и Волдомицы. Работы заключались в измерении расходов рек и ручьев в местах смены условий дренирования подземных вод. Сведения о подземном стоке в реки на участках проведения этих работ приведены в табл. 3.

Измерения расходов водотоков производились в периоды устойчивой летней межени (август – начало сентября 1968–1969 гг.). Расходы водотоков до 10 л/сек измерялись объемным способом, больше 10 л/сек – с помощью гидрометрической вертушки ГР-21.

Производительность подземного потока на участке реки между двумя смежными створами вычислялась по формуле:

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{н}} - Q_{\text{в}} - \Sigma Q_{\text{пр}}, \text{ где}$$

$Q_{\text{п}}$ – производительность подземного потока, л/сек;

$Q_{\text{н}}$ – расход реки в нижнем створе, л/сек;

$Q_{\text{в}}$ – то же, в верхнем створе, л/сек;

$\Sigma Q_{\text{пр}}$ – сумма расходов притоков на участке, л/сек.

$$\text{Модули подземного стока вычислялись по формуле } M_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{п}}}{F},$$

где:

$M_{\text{п}}$ – модуль подземного стока в реку, л/сек·км²;

$Q_{\text{п}}$ – производительность подземного потока, л/сек;

F – площадь подземного водосбора, км².

Гидрографическая сеть бассейнов рек Меглиники и Волдомицы характеризуется небольшой глубиной эрозионного вреза (от 5–8 до 20 м) и вскрывает лишь верхнюю часть разреза четвертичных отложений. В зону дренирующего воздействия рек входят в основном неглубокозалегающие четвертичные водоносные горизонты, имеющие полную гидравлическую связь с реками.

В зависимости от степени участия различных водоносных горизонтов в подземном питании рек Китьмы, Гуськи, Меглиники и Волдомицы выделяются два типа дренирования подземных вод реками.

I тип характерен для верховьев рек Меглиники, Рыдоложь, Китьмы, Гуськи, Волдомицы. Подземный сток в реки формируется в основном за счет вод спорадического распространения в валдайской морене. Модули подземного стока в реки здесь изменяются преимущественно от 0,016 до 1,4 л/сек·км², а на р.Меглинке и р.Рыдоложь модуль повышается до 2,2 и 3,8 л/сек·км², возможно за счет стока из озер, дающих начало этим рекам. Средний модуль подземного стока в реки за период межени 1968–1969 гг., характеризующий производительность вод спорадического распространения в валдайской морене, может быть принят в 1,2 л/сек·км². При площади распространения валдайской морены в пределах листа 0–36–ХУШ, равной около 2900 кв.км, естественные ресурсы ее вод составляют около 3,5 м³/сек.

II тип дренирования характерен для среднего и нижнего течения рек Китьмы, Меглиники, Гуськи, Волдомицы. Подземный сток в реки здесь формируется за счет дренирования валдайско-московского водоносного комплекса и в меньшей степени водоносного комплекса отложений валдайского ледникового. Модуль подземного стока в бассейнах рек Китьмы, Меглиники, Гуськи, Волдомицы изменяется от 1,8 до 3,7 л/сек·км². Средний модуль подземного стока

Таблица 3

Р е к а	Пункт замера	Расход водо- тока, л/сек	Производи- тельность подземно- го пото- ка, л/сек	Площадь водо- обора, км ²	Модуль подзем- ного стока, л/сек·км ²	Тип дрени- рования
р.Китьма	д.Стинькино	63,0	63,0	52,0	1,2	I
"-	устье	181,5	118,5	65,0	1,8	П
р.Гуська	д.Карельское Пестово	0,43	0,43	26,8	0,016	I
"-	устье	135,0	134,6	36,0	3,7	П
р.Волдомица	д.Бродыгино	37,7	37,7	20,5	2,2	I
правый приток р.Волдомицы	в 1 км западнее д.Бродыгино	47,1	47,1	32,7	1,4	I
левый приток р.Волдомицы	с.Вятка	8,3				
р.Волдомица	устье	354,4	252,4	111,0	2,3	П
р.Меглинка	д.Федотково	1191,5	1191,5	539,5	2,2	I
р.Рыдоконь	д.Федотково	423,5	423,5	109,7	3,8	I
р.Меглинка	д.Русское Пестово	2176,3	561,3	289,4	1,9	П

за межениый период 1968-1969 гг. для данного типа дренирования подземных вод реками составил 2,4 л/сек·км². Соотношение средних значений водопроницаемости (км) валдайского (4 м²/сутки) и валдайско-московского (15 м²/сутки) водоносных комплексов равно 1:4, откуда можно предположить, что воды валдайско-московского водоносного комплекса обеспечивают основной подземный сток в реки на данных участках, и приблизительно оценить величину модуля подземного стока для этого комплекса в 1,8 л/сек·км². Площадь распространения валдайско-московского водоносного комплекса на описываемой территории составляет около 4 тыс. км², а суммарные естественные ресурсы его вод равны приблизительно 7,2 м³/сек.

Из приведенных данных видно, что наибольшими ресурсами пресных подземных вод на территории в зоне дренирования рек обладает валдайско-московский водоносный комплекс.

Народнохозяйственное значение подземных вод

На описываемой территории для хозяйственного, питьевого и промышленного водоснабжения эксплуатируются водоносные горизонты четвертичных и среднекаменноугольных отложений.

Воды четвертичных отложений используются для сельского водоснабжения. Водозаборами в деревнях служат срубные колодцы и каптированные родники. Глубина колодцев изменяется от 1,0-1,5 до 16-18 м. Глубокие колодцы эксплуатируют воды валдайско-московского водоносного комплекса. Мелкие колодцы эксплуатируют современный аллювиальный водоносный горизонт, воды в озерно-болотных отложениях и в валдайской морене. Преобладающая глубина колодцев 4-6 м. Санитарное состояние их нередко неудовлетворительное, что отражается на химическом и бактериологическом качестве воды. Уровненный режим большинства колодцев весьма непостоянен, дебиты их обычно низки, преобладающие дебиты по данным откачек составили 0,18-0,36 м³/час. Часто низкая производительность колодцев зависит от их технического состояния. Населенные пункты, водоснабжение которых основано на эксплуатации вод, sporadически распространенных в валдайской морене и в озерно-болотных отложениях, в летнее и зимнее время испытывают недостаток в воде.

Для водоснабжения колхозных ферм, мелких местных предприятий и крупных населенных пунктов на данной территории пробурено около 130 буровых на воду скважин. Ниже в табл.4 приводится распределение эксплуатационных скважин по водоносным комплексам.

Таблица 4

Эксплуатируемый водоносный комплекс	Количество скважин	Суммарный максимальный забор воды, м ³ /сутки
Валдайско-московский	6	60
Мячковско-каширский	115	2875

Скважины, вскрывающие валдайско-московский водоносный комплекс, проходят полностью водовмещающие породы, глубина их составляет 40–70 м, максимальный возможный водоприток в скважину может колебаться от 2 до 7 м³/час. Естественные ресурсы водоносного комплекса при модуле подземного стока 1,8 л/сек.км² и площади распространения около 4 тыс.км² составляют около 650 тыс.м³/сутки [7], потенциальные эксплуатационные ресурсы на той же площади при их модуле 0,5–1,0 л/сек.км² равны 250 тыс.м³/сутки.

Для мелкого централизованного водоснабжения обычно используется мячковско-каширский водоносный комплекс. Водозаборы, приуроченные к колхозным животноводческим фермам, состоят из одиночных скважин. Преобладающая глубина скважин 60–85 м. Скважины вскрывают только верхнюю часть водоносного комплекса на глубину 10–20 м. Скважины бесфильтровые. Подъем воды производится погружными центробежными насосами типа АГ, штанговыми типа Бурвод-Ш, реже поверхностными центробежными насосами. Колхозные водозаборы из одиночных скважин работают периодически по 3–5 часов в сутки, находятся друг от друга на достаточно больших расстояниях и не взаимодействуют. Производительность скважин в среднем 8–10 м³/час. в отдельных случаях она достигает 36 м³/час. Естественные ресурсы водоносного комплекса при модуле подземного стока 1,5–2,0 л/сек.км² [7] и площади распространения 4370 км² составляют около 700 тыс.м³/сутки, эксплуатационные запасы на той же площади при их модуле 1–2 л/сек.км² равны 590 тыс.м³/сутки.

Рассматриваемую территорию можно считать обеспеченной подземными водами, пригодными для питьевых и хозяйственных целей. Эксплуатационные ресурсы подземных вод зоны интенсивного водообмена достаточно обеспечены питанием (естественные ресурсы). За счет эксплуатации мячковско-каширского водоносного комплекса возможна организация крупного централизованного водоснабжения. Подземные воды зоны затрудненного водообмена (нижний карбон) не могут быть рекомендованы для водоснабжения, но они перспективны для бальнеологического использования, а воды зоны весьма затрудненного водообмена также, видимо, и для промышленного извлечения

из них некоторых ценных микрокомпонентов.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Перспективы нефтегазоносности Московской синеклизы, на северо-западном склоне которой находится рассматриваемая территория, связывают с отложениями венда, кембрия и ордовика [39]. Они обладают значительной мощностью, высокой гидрогеологической открытостью, наличием в разрезе песчаников с хорошими коллекторскими свойствами и глин с высоким содержанием органического вещества. Из вендских отложений на Даниловской площади, находящейся значительно восточнее территории листа, получены непромышленные притоки нефти.

В пределах рассматриваемой территории додевонские отложения изучены только Пестовской опорной скважиной. Пласты коллекторов с эффективной пористостью (I9-28%) и высокой проницаемостью (0,2-I,3 дарси) встречены в гдовских, котлинских, нижнекембрийских и тискреских отложениях. Максимальная битуминозность наблюдается в глинах тискреского горизонта (0,2-0,4%) и дикинономовых глинах ордовика (I-2%). По составу битумы относятся к группе смолисто-асфальтеновых. Газы, растворенные в пластовых водах, обладают незначительной упругостью и не содержат углеводородных газов и сероводорода. Сравнительно низкое содержание битумов в разрезе, отсутствие сероводорода, нефтяных кислот и углеводородных газов являются неблагоприятными признаками в отношении прогноза нефтегазоносности. Однако слабая изученность додевонских отложений не позволяет рассматривать весь район как совершенно неперспективный. Для окончательного решения вопроса о нефтеносности данного района следует более детально изучить структуру глубоких горизонтов, обратив особое внимание на повышенные участки фундамента в области, примыкающей к крупным разломам, где могли формироваться благоприятные структуры.

С каменноугольными отложениями связываются перспективы выявления карбонатного сырья, пригодного для приготовления строительной извести и известняковой муки. На р. Мологе у д. Пороги (рис. 6, контур I3) имеются выходы известняков и доломитов, прослеживающиеся по обоим берегам почти на 10 км. По данным опробования в породах содержится $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в количестве 97,57%. Вскрыша мощностью I,4 м представлена песками и валунами суглинками. Необводненная часть полезной толщи в среднем 2 м. Ориентировочные запасы сырья на площади со средней вскрышей I:I оцениваются в

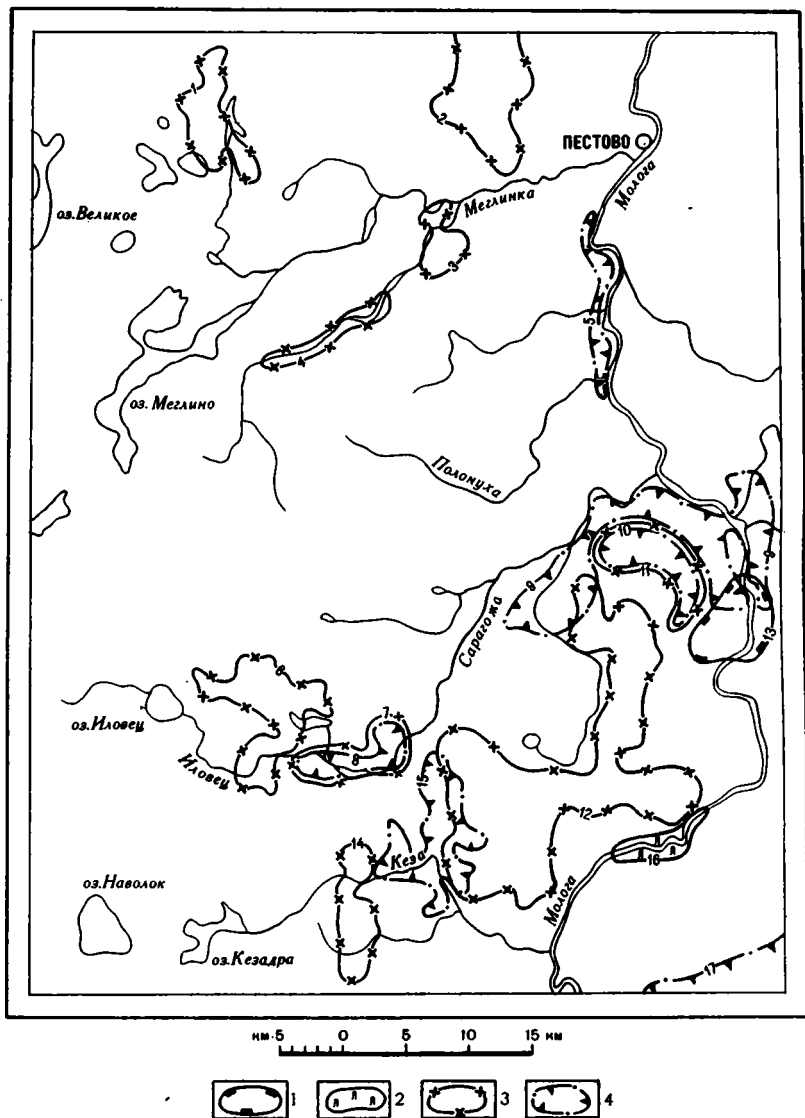


Рис. 6. Оценочно-перспективная карта

Контурь площадей, перспективных для проведения поисково-разведочных работ, и их номера, в том числе: 1-на карбонатные породы; 2-на глины кирпичные; 3-на песок строительный; 4-на песок формовочный

30–40 млн.м³. В этом районе велись кустарные разработки карбонатных пород для приготовления извести еще в прошлом веке. В настоящее время особенно целесообразна организация производства известняковой муки, т.к. значительные площади сельскохозяйственных угодий имеют кислые суглинистые почвы.

Другим видом карбонатного сырья для известкования почв могут служить известковые туфы, встречающиеся в виде небольших залежей мощностью от 0,2 до 2,0 м и размером в несколько десятков, реже сотен кв.м, приуроченные к местам выходов напорных подземных вод в поймах рек и у края болот. Такие залежи были обнаружены поисковыми работами [30, 40] в долине р.Мологи у деревень Никольское и Спас-Забережье и на р.Сарагоже у д.Алексейково. Ввиду разобщенности и незначительных размеров залежей туфов, они пригодны только для местных разработок.

Сырьем для производства кирпича низких марок могут служить маловалунные моренные суглинки, распространенные на западе, в области мелкохолмисто-западной моренной равнины. Они перекрываются только почвенным слоем, не обводнены, и удобны для разработки. Однако суглинки содержат известковистые включения, что значительно снижает их качество. Более высокосортным сырьем являются озерно-ледниковые глины. На северо-западе, среди озерных равнин эти глины развиты довольно широко, но всюду перекрыты более молодыми озерными отложениями и торфом, а местами – мореной поздних стадий осташковского оледенения, обводнены и вследствие этого неудобны для разработки. Практически более ценны озерно-ледниковые глины, встречающиеся в области холмистого рельефа краевой зоны, в виде небольших залежей на поверхности холмов. К ним приурочены известные месторождения у пос.Лесное [24] и г.Пестово [54]. На востоке, в зоне водно-ледниковых равнин, озерно-ледниковые глины имеют более широкое распространение, но в большинстве случаев они перекрыты водоносными песками. Для поисково-разведочных работ рекомендуется участок вдоль долины р.Мологи между д.Гузеево и устьем р.Куляк (см.рис.6, контур I6). Здесь в цоколе высокой поймы и подмывах водно-ледниковых отложений (уровень I30 м) обнажаются глины ленточного типа. Выходы их прослеживаются (с перерывами) на протяжении около 10 км, видимая мощность 1,5–2,0 м, геологические запасы около 18 млн.м³. Вскрыша представлена песками слабодоносными мощностью 2–4 м. Глины характеризуются высокой дисперсностью (содержание частиц менее 0,001 мм около 30%), умеренной пластичностью (число пластичности 8,3), не вспучиваются даже с органической добавкой.

Восточная половина территории богата песками. Пески разнообразны по составу и могут применяться для различных целей.

В качестве формовочных могут быть использованы пески различного генезиса. На рассматриваемой территории выделено 6 перспективных участков, рекомендуемых для постановки разведочных работ (см. рис.6).

Участок развития аллювиальных песков высокой поймы р.Мологи (участок к северу от д.Полонское, контур 5) вытянут вдоль реки; ширина его изменяется от 5 м до 1,5 км; мощность полезной толщи 5-10 м, а необводненной ее части 2-5 м. Вскрыша представлена почвенным слоем (0,5 м). Пески относятся к маркам ТО1А и 4КО1Б. Аналогичные пески могут быть разведаны и на других участках высокой поймы.

Участки озерно-ледниковых песков (Железинка, Мучелядь, контуры 9, 15) имеют большую площадь (около 80 кв.км); мощность полезной толщи равна 10-15 м. Сложена она мелкозернистыми песками, относящимися к маркам ТО1Б, 4КО063А, ТОО63А. Вскрыша представлена лишь почвой. Полезная толща обводнена с глубины около 5 м.

Флювиогляциальные пески, выполняющие ложбины стока ледниковых вод (участок Поддержка, контур 8) и пески озово-камовых образований (участок Шапкино, контур 17) характеризуются сравнительно небольшой площадью, менее выдержаны по составу, но имеют обычно большую мощность и не обводнены. Эти пески являются формовочными марок 4КО1Б и ТОО63А.

С московско-валдайскими отложениями связаны, по-видимому, наиболее крупные в пределах рассматриваемой территории месторождения формовочных песков (участок Лубеники, контур 10). В междуречье Железинки и Медведи они слагают высокие гряды и холмы; мощность их в среднем равна 15-20 м; покрываются они тонкими озерно-ледниковыми песками (уровень 150 м), а местами маломощной ошашковской мореной. Мощность вскрыши до 5 м. Пески крупнозернистые, марки 4КО315А. Аналогичные пески распространены и южнее, в районе деревень Сундуки, Красный Городок, Заболотье. Все перечисленные генетические разности песков характеризуются изменчивостью состава в вертикальном и горизонтальном направлениях, поэтому для выявления месторождений определенного типа необходимо проведение поисково-разведочных работ.

Строительные пески связаны преимущественно с флювиогляциальными отложениями ложбин стока, озов и камов. На территории листа выделены 9 участков, перспективных для поисков строительных песков (контуры 1, 2, 3, 4, 6, 7, II, 12, 14). Они характе-

ризуются значительной мощностью полезной толщи (от 5 до 20 м), небольшой мощностью вскрыша (I-3 м) и слабой обводненностью. По данным опробования (I4 проб) модуль крупности песков равен 2, I-2,7, примесь глинистых и пылеватых частиц колеблется от 2,4 до 7,4%, примесь органических веществ незначительна. Пески пригодны для кладочных и штукатурных растворов, местами для строительства автодорог, а при условии промывки, по-видимому, и для обычного бетона.

Перспективы для выявления крупных залежей гравийных песков на данной территории нет. Небольшие линзы гравия встречаются в отложениях камов и конечных морен. Для поисков песков для производства силикатного кирпича могут быть рекомендованы флювиогляциальные и аллювиальные разнозернистые пески, развитые в долине р. Меглилки.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Александрова А. Н., Петрова Е. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-36 (Ленинград). Госгеолтехиздат, 1957.

2. Асаткин Б. П., Котлюков В. А. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу 0-36 (Ленинград). Госгеоллиздат, 1941.

3. Балашова Е. А. Первая находка верхнекембрийских трилобитов на Русской платформе. Уч. зап. ЛГУ, № 12, 1963.

4. Бок И. С. Геологические исследования, проведенные в уездах Вышневолоцком и Новоторжском. Материалы для геологии России, т.3, 1871.

5. Бородин Н. Г., Никифорова Л. П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-36-XXIV. Объяснительная записка. М., 1977.

6. Геология СССР, т. IV. "Недра", 1971.

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

8. Жуков В. А., Толстой М. П., Троянский С. В. Артезианские воды каменноугольных отложений Подмосковной палеозойской котловины. Тр. ВНИИМС, вып. 153, 1939.

9. Козлова В. Н. Геологическое строение восточной части Калининской области и западной части Ярославской области.

Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 56, вып. I (западная половина). Тр. Мос. ГУ, вып. 31, 1939.

10. М а л а х о в с к и й Д. Б., М а р к о в К. К. и др. Геоморфология и четвертичные отложения северо-запада европейской части СССР. "Наука", 1969.

11. М о с к в и т и н А. И. Геологический очерк Калининской области. Уч. зап. МГУ, вып. 31 (география), 1940.

12. М о с к в и т и н А. И. Стратиграфическая схема четвертичного периода в СССР. Изв. АН СССР, серия геол., № 3, 1954.

13. Н и к и т и н С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 56. Тр. Геолкома, т. I, № 2, 1884.

14. Н и к и т и н С. Н. Бассейн Волги. Исследования гидрогеологического отдела 1894-1898 гг. Тр. экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России, 1899.

15. Сапропелевые месторождения СССР. Изд. АН СССР. Главгеология РСФСР, 1950.

16. С о к о л о в В. Д. Работы по исследованию водоснабжения в селениях Тверской губернии с 1902 по 1907 г. М., 1909.

17. С о к о л о в Н. Н. Геологическое строение и история развития рельефа. В сб.: Северо-Запад РСФСР. Изд-во АН СССР. М.-Л., 1949.

18. С п и ж а р с к и й Т. Н. К вопросу о стратиграфии каменноугольных и пермских отложений бассейна среднего течения р. Мологи. Изв. Лен. геол. треста, № 4, 1935.

19. С п и р и д о н о в А. И. Геоморфология северо-восточной части Калининской области. Уч. зап. МГУ, вып. 23 (география), 1938.

20. С т а н к е в и ч Л. И. Пестовская опорная скважина (Новгородская область). Опорные скважины СССР. Тр. ВНИГРИ, вып. 182, 1961.

21. Торфяной фонд РСФСР. Новгородская область, Калининская область. Министерство геологии РСФСР. Трест Геолторффразведка, 1970.

22. Ч е б о т а р е в а Н. С. Границы максимального распространения последнего ледникового покрова и некоторые проблемы стратиграфии и палеогеографии верхнего плейстоцена северо-запада европейской части СССР. Тр. КИЧП, т. I9, вып. I. Изд-во АН СССР, 1962.

23. Архангельский Б. Н. Карта минеральных подземных вод Ленинградского экономико-административного района масштаба 1:1 000 000. 1960, № 224503, ВГФ.

24. Биркова Н. И. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Лесном месторождении кирпичного сырья в Лесном районе Калининской области. 1958, № 22228.

25. Бородин Н. Г. и др. Отчет Максатихинской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXIV в 1965-1966 гг. (Калининская область). 1968, № 27528.

26. Воробьев Ф. А., Гаганидзе А. Р. Каталог буровых на воду скважин Калининской области. 1939-1940, № 101057, ВГФ.

27. Воробьев Ф. А., Малиновская В. И. Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям по разделу реконструкция колхозно-совхозного водоснабжения. 1939, № 4326.

28. Воронова В. В., Верейская К. Н. Отчет по теме: Структурная карта европейской части СССР. Масштаб 1:2 500 000. 1948, № 12049.

29. Гаганидзе А. Р., Жабба К. А. Списки пунктов, где производились наблюдения за режимом подземных вод в областях: Московской, Ивановской и Калининской. (Краткая пояснительная записка к спискам пунктов по режимным наблюдениям за подземными водами). 1936, № 2759.

30. Гершзон А. Б. Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в Лихославльском, Максатихинском и Бежецком районах Калининской области. 1963, № 778.

31. Говоров Н. В., Иванова Н. А. Отчет по теме: Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на территории деятельности ГУЦР. 1963, № 594.

32. Гринберг Ц. С., Семенова В. Н. Минерализованные воды и рассолы в пределах территории Московского геологического управления (отчет партии 9/45 по обобщению материалов по химизму подземных вод). 1945, № 9534.

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

33. З а н д е р В. Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. 1960, № 24307.

34. З и н о в ъ е в а Л. С., С а п р ы к и н а Н. В. Санитарно-гидрогеологический очерк Калининской области. 1949, № 22949, ВГФ.

35. К а п т у р А. Ф. Отчет о результатах сейсморазведочных работ методом КМПВ по профилям Переславль-Залесский - Пестово и Максатиха - Бежецк, проведенной в 1963 г. 1964, № 3288.

36. Карта и каталог буровых на воду скважин Калининской области по материалам на I/I 1937 г. 1937, № I05020, ВГФ.

37. К о з л о в а В. Н. Отчет по съемке в пределах западной половины 56 листа десятиверстной карты. 1935, № 2484.

38. К о р н и л ъ е в а В. Ф. Гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения. Т. I. Объяснительная записка. 1958, № I5890, ВГФ.

39. К у з ъ м е н к о Ю. Т. и др. Отчет по теме: Оценка перспектив нефтегазоносности Московской синеклизы, Мезенской впадины и Рязано-Саратовского прогиба по данным буровых и геофизических работ. 1971, № 29617.

40. Л у к љ я н о в Ю. В. Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в районах Калининской области. 1961, № 24965.

41. М о к р и е н к о З. М. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна среднего течения р. Мсты в районе Опеченного Посада (отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000). Лист 0-36-ХУП. 1971, № 29808.

42. М о р о з о в А. Н., Ф р е н к л а х М. Б. Отчет по поискам красящего сырья в Новгородской области за 1960-1962 гг. 1963, № 24880, ВГФ.

43. М у с а т о в К. Д. Отчет о геолого-поисковых работах на уголь в районе Бежецка за 1933-1934 гг. 1934, № 5258.

44. П а н т е л е е в а З. М. и др. Отчет тематической гидрогеологической партии за 1959-1960 гг. Условия водоснабжения Калининской области. 1960, № 24475.

45. П а н т е л е е в а З. М. Кадастр подземных вод СССР. Калининская область. Т. I. Гидрогеологический очерк. 1963, № 2068.

46. П е р е н ц Д. М. и М и н и н В. В. Отчет о работах Валдайской электроразведочной партии № 31/63 методом теллурических токов на территории Новгородской и Калининской областей в 1963 г. 1964, № 252807, ВГФ.

47. Петрова Л. К. Отчет о поисково-разведочных работах на гравий, проведенных в 1963-1964 гг. в Максатихинском районе Калининской области. Тема 593. 1964, № 4065.

48. Постникова Е. В., Кузин Н. И. Кадастр подземных вод Новгородской области. 1958, № 212567, ВГФ.

49. Романов Ф. И. Отчет о работах по изучению геологического строения Пестовского, Лесного и Сандовского районов Новгородской и Калининской областей. 1950, ВНИГРИ.

50. Самбуров А. С. Отчет о результатах сейсморазведочных работ ТЗ КМПВ в западной части Московской синеклизы, проведенных в 1966 г. 1967, № 26895.

51. Селиванова В. А. Сводная гидрогеологическая карта СССР, лист О-36-Б. 1945, № 126183, ВГФ.

52. Семеновенко Л. Т. и др. Отчет Вышневолоцкой партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа О-36-XXIII в 1965-1966 гг. 1967, № 27142.

53. Соколов Н. Н. Геология бассейна р. Мсты, сводка материалов по северной половине 42-го листа десятиверстной геологической карты европейской части СССР. 1940, № 4073, ФСЗТУ.

54. Соколова Е. Л. Отчет о геологоразведочных работах, произведенных Пестово-Крестецкой партией на кирпичные глины в Пестовском районе Новгородской области в 1958 г. (месторождение Пикачи). 1959, № 29022, ВГФ.

55. Станкевич Л. И. Сводный отчет по обработке материалов бурения Пестовской опорной скважины. Трест "Союз-нефтегазоразведка". 1950, № 3111, ВНИГНИ.

56. Столярова Т. И. и др. Отчет Бежецкой партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа О-37-XIX в 1966-1968 гг. (Калининская область). 1969, № 28155.

57. Строк Н. И., Горбаткина Т. Е. Обобщение материалов по стратиграфии красноцветных верхнепермских и нижнетриасовых отложений по территории Костромской и Ивановской областей и корреляция местной стратиграфической схемы со смежными районами (отчет тематического отряда Картосоставительской партии за 1968-1970 гг.). 1970, № 29255.

58. Трунович С. В. и др. Отчет Сандовской геолого-гидрогеологической партии о комплексной съемке масштаба 1:200 000 листа О-37-XIII, проведенной в 1967-1970 гг. 1971, № 29497.

59. Ф о м и н а Е. В. Уточнение стратиграфии и сопоставление разрезов намюрских и башкирских отложений Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. 1970, № 29253.

60. Ш о с т а к М. А. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 на листах 0-36-ХУШ, XXIU, XXX, XXXUI, 0-37-XXXI, N-36-У, UI, проведенной в 1963 г. 1964, № 3569.

61. Ш у л е ш к и н а Е. А., Р о д и о н о в а Г. Д., Ш у б и н а Г. Н. и др. Отчет Десновской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-ХУШ в 1967-1970 гг. 1971, № 29619.

62. Я к о в л е в Б. А., У т е х и н Д. Н. Структурная карта европейской части СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-36 (Ленинград). 1948, № II346.

СПИСОК
промышленных месторождений полезных ископаемых, показан-
ных на листе 0-36-ХУИ геологической карты

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наимено- вание месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)
I	2	3	4
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	
		Сапропель	
I-I	I	оз.Большое	I5
I-I	2	оз.Белое	I5
I-I	3	оз.Черное	I5
П-I	I	оз.Меглино	I5
П-2	2	Бол.Островское	I5
Ш-4	2	Бол.Сумигорицкое	I5
		Торф	
I-2	I	Харьковское	2I
I-2	2	Нивское	2I
П-I	2	Последнее	2I
П-2	I	Островское	2I
П-3	I	Полонское	2I
П-3	2	Хмелевское	2I
П-3	3	Буславльское	2I
Ш-2	I	Подмошенское	2I
Ш-3	4	Железинское	2I
Ш-4	I	Сумигорицкое	2I
Ш-4	3	Иваньковское	2I
Ш-4	4	Прудовское	2I
Ш-4	5	Медведковское	2I
ГУ-I	I	Новолок	2I
ГУ-I	2	Погорельское	2I
ГУ-4	I	Куляк	2I

1	2	3	4
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
		Глины кирпичные	
I-3	I	Пикачи	54
III-3	2	Лесное	24
		Песок строительный	
III-3	I	Трубино	47
III-3	3	Новознаменское	47
IV-2	I	Красухинское придорожное	47
IV-2	2	Красухинский поворот	47
IV-2	3	Труболетово	47

Приложение 2

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-36-ХУШ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наимено- вание месторождения	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
		Минеральные краски	
I-4	I	Пестовское	42

**РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ
КАРТЕ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ**

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	МОЩНОСТЬ						
					Q	P ₂ ни	C ₃ kr	C ₂ mc	C ₂ pd	C ₂ ks	C ₂ vr
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	I-I	I89	I03,0	Гидрогеологическая, 1969	70,0	-	-	-	-	24,5	8,5
2	I-I	I73	278,1	То же	43,0	-	-	-	-	36,9	11,1
4	I-I	I74	I25,7	"-	44,0	3,2	-	-	-	33,8	16,6
7	I-2	I73	114,5	"-	36,0	12,2	-	-	4,8	35,5	16,0
9	I-2	I98	I38,8	"-	58,0	23,6	-	-	3,4	38,0	15,8
I3	I-3	I50	93,0	"-	33,2	-	-	-	20,8	36,0	3,0
I4	I-3	I29	I65,0	"-	I2,0	17,3	-	-	-	37,0	17,0
2I	П-I	I67	92,7	"-	54,8	-	-	-	-	-	7,7
22	П-2	I49	59,0	"-	32,0	-	-	-	-	19,0	8,0
26	П-2	I60	58,2	"-	50,6	-	-	-	-	7,6	-
27	П-3	I32	I612,6	Опорная, 1950-1952	9,0	12,0	-	-	-	32,0	20,8
D ₃ fm ₁ - 46,0; D ₃ fr ₂ - 207,3; D ₃ fr ₁ - 193,6; C ₂ ?ts- 137,5; C ₁ bl- 67,5; PR ₃ - 171,5;											
29	П-3	I31	117,0	Структурно-картировочная, 1949	26,9	-	-	-	-	25,30	51,91
33	III-I	I86	116,6	Гидрогеологическая, 1969	75,0	-	-	-	-	22,0	15,6
37	III-2	I57	105,9	То же	45,0	-	-	-	8,0	40,0	12,9
40	III-3	I68	331,3	"-	60,8	-	-	-	-	35,0	19,0
41	III-3	I23	80,6	"-	16,0	-	-	-	7,7	40,3	16,6
43	III-3	I31	87,4	"-	24,5	4,0	-	-	14,5	37,0	7,4
44	III-3	I43	95,4	"-	25,3	-	-	-	21,7	34,5	13,9
46	III-4	II8	290,2	Структурная, 1934	2,40	-	-	-	24,2	43,3	24,8

СКВАЖИНЫ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ОТЛОЖЕНИИ ЛИСТА 0-36-ХУИ

ПРИДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м									Ссылка на литературу (номера по списку литературы)
C_{1pr}	C_{1st}	C_{1tr}	C_{1vn}	C_{1mh}	C_{1al}	C_{1tl}	C_{1zv}	D_3fm_2	
I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I
45,3	27,0	5,7	2I,2	I6,8	I2,0	8,0	3,8	47,3	[6I], СКВ.7
28,I	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.9
IO,0	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.22
56,9	24,8	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.30
30,2	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.69
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.75
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ.85
39,3	27,6	I9,7		I7,5	39,I		20,0	67,5	[20] -
D ₂ gv-99,I; O ₃ ?-70,5; O ₂ - 204,5; O ₁ - IO0,0;									
AR-PR ₁ - IO,6									
I2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. IO4
4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I20
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I32
52,4	3I,0	4,4	I4,2	I4	23,0	3,2	22,7	5I,6	[6I], СКВ. I37
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I38
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I42
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], СКВ. I43
36,6	33,8		20,0	38,9			44,9	2I,3	[6I], СКВ. I45

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	IY-I	I84	I34,3	Гидрогеологическая, 1969	68,5	-	-	-	-	I2,8	45,6
54	IY-2	I42	I04,1	То же	38,0	-	-	-	I0,0	41,0	I5,1
56	IY-2	I60	II3,2	-"	55,6	-	-	-	I3,9	43,0	0,7
58	IY-3	I42	I58,5	-"	25,0	-	II,8	I7,7	26,8	40,1	24,6
60	IY-4	I34	I40,3	-"	36,7	I8,8	-	-	I9,5	41,0	22,6
61	IY-4	I34	II7,3	-"	56,3	-	-	I3,5	27,7	I9,8	-

I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22
7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I48
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I57
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I6I
I2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I66
I,7	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I75
-	-	-	-	-	-	-	-	-	[6I], CKB.I76

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ
КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность					
					l, p IV	slV ₃	l III os	lg III os	f, lg III os ²	f, lg III os ²
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	I-I	189	103,0	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	2,4	-	-
3	I-I	188	33,0	Картировочная, 1969	-	-	-	1,8	-	-
4	I-I	174	125,7	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	-	-	-
8	I-2	173	43,0	То же	0,5	-	-	-	-	-
9	I-2	198	138,8	-"	-	-	-	-	4,0	-
13	I-3	150	93,0	-"	-	-	-	0,6	-	-
16	I-4	167	138,0	-"	-	-	-	-	-	-
18	I-4	133	85,8	-"	-	-	-	-	-	6,5
19	II-I	166	71,0	-"	4,0	-	-	-	-	-
20	II-I	167	51,1	Картировочная, 1969	2,7	-	2,3	-	-	-
25	II-2	178	89,0	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	2,0	-	-
31	III-I	172	78,0	То же	-	-	-	-	-	-
32	III-I	195	116,2	-"	-	-	-	-	-	-
34	III-I	193	98,3	Картировочная, 1969	-	-	-	-	-	-
38	III-2	182	78,3	-"	-	-	-	-	-	-
40	III-3	168	331,3	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	-	-	-
47	III-4	145	91,9	Картировочная, 1969	-	-	-	-	-	-

СКВАЖИНЫ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ОТЛОЖЕНИЯ ЛИСТА О-36-ХУИ

ПРОИДЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, М									Ссылка на литературу (номера по списку литературы)
$f, lglllos_2$	$glllos$	$l, p, III mk$	$l, a, f II-III$	$gll ms_3$	$lg, f, all ms_{1,3}$	$gll ms_1$	$f, lg, all dn-ms$	$gll dn$	
I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I
-	8,6	-	29,0	0,5	29,5	-	-	-	[6I], СКВ. I
-	7,2	2, I	2,4	7,5	12,0	-	-	-	[6I], СКВ. 4
-	8,5	-	2I, I	1,6	-	12,8	-	-	[6I], СКВ. 9
-	3,8	I3, I	-	17,5	6, I	-	1,0	-	[6I], СКВ. I2a
-	6,0	-	3,0	23,0	14,9	-	4, I	3,0	[6I], СКВ. I3
-	4,4	-	12,0	16,2	-	-	-	-	[6I], СКВ. 22
-	5,0	-	-	20,4	48,0	0,4	-	-	[6I], СКВ. 47
-	6,8	-	3,2	2,5	13,5	12,5	-	-	[6I], СКВ. 64
-	14,0	-	5,5	1,0	12,0	4,5	-	-	[6I], СКВ. 66
-	5,8	-	10,6	17,6	-	-	-	-	[6I], СКВ. 67
-	12,8	-	5,7	6,5	10,3	2,0	6,6	12, I	[6I], СКВ. 83
-	33,7	-	4,2	9,2	5,8	1,9	-	-	[6I], СКВ. II8
-	15,0	-	28,5	15,5	-	20,0	-	-	[6I], СКВ. II7
-	10,5	-	36,0	-	-	23,7	17,2	0,2	[6I], СКВ. I22
-	18,0	-	-	10,0	11, I	24,4	10,8	2,7	[6I], СКВ. I34
-	18,0	-	-	-	23,5	8,7	2,5	8, I	[6I], СКВ. I37
2,0	4,9	-	12,5	4,3	4,0	7,9	-	-	[6I], СКВ. I46

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
48	IV-I	184	134,3	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	-	-	-
49	IV-I	215	122,4	Квартировочная, 1969	-	-	-	9,6	-	-
50	IV-I	185	94,8	То же	-	-	-	8,5	-	-
53	IV-2	162	62,6	-"	-	-	-	-	-	-
56	IV-2	160	113,2	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	-	-	-
58	IV-3	142	158,5	То же	-	-	-	-	-	3,0
60	IV-4	134	140,3	-"	-	-	-	-	-	4,8
61	IV-4	134	117,3	-"	-	4,9	-	-	-	-

I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I
-	19,8	-	8,7	24,5	5,8	9,7	-	-	[6I], CKB.I48
-	8,4	-	-	30,8	45,3	7,8	6,6	12,8	[6I], CKB.I49
-	3,0	-	-	19,0	43,6	3,9	2,4	-	[6I], CKB.I51
-	18,0	-	4,5	-	-	22,5	-	-	[5I], CKB.I54
-	9,0	-	7,3	12,2	3,5	11,0	-	-	[6I], CKB.I61
-	-	-	15,0	-	1,2	5,8	-	-	[6I], CKB.I66
-	-	-	18,2	-	3,0	10,7	-	-	[6I], CKB.I75
-	4,1	-	12,2	-	30,0	-	5,1	-	[6I], CKB.I76

РЕЕСТР ОПОРНЫХ
КАРТЕ

№ на карте, место- положение и год сурения	Ин- декс клет- ки на кар- те	Абсо- лют- ная отмет- ка устья, <u>м</u> Глуби- на, <u>м</u>	Индекс водо- носного гори- зонта	Литоло- гиче- ский состав воло- вмеща- ющих пород	Глубина залегания кровли водоносно- го гори- зонта, <u>м</u> Мощность водоносно- го гори- зонта, <u>м</u>	Интервал опробо- вания, <u>м</u>
I	2	3	4	5	6	7
I, д.Кривцово, 1969	I-I	<u>189</u> 103,0	C ₂ кв-мб	Извест- няк	<u>70</u> 33,0	74,0-103,0
I "-	I-I	<u>189</u> 103,0	1g, rQ _{II} мс	Песок мелко- зернистый	<u>40</u> 29,5	40,0-70,0
2, д.Черное, 1969	I-I	<u>173</u> 278,1	C ₂ кв-мб	Извест- няк	<u>43</u> 38,0	46,0-80,0
2, То же	I-I	<u>173</u> 278,1	C ₁ vn-pr	"-	<u>90</u> 78,0	107,0-132,0
2 "-	I-I	<u>173</u> 278,1	D ₃ fm ₂	Доломит	<u>231</u> 47,0	251,6-278,1
4, д.Лукинское, 1969	I-I	<u>174</u> 125,7	C ₂ кв-мб	Извест- няк	<u>47</u> 34,0	47,0-81,0
4 "-	I-I	<u>174</u> 125,7	C ₁ vn-pr	Извест- няк, доломит	<u>98</u> 28,0	98,7-125,7

СКВАЖИНЫ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ЛИСТА 0-36-ХУШ

Уровень воды: глубина, м абсолют- ная от- метка, м	Дебит, л/сек Пони- жение, м	Кэффи- циент фильтра- ции, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)
8	9	10	II	I2
<u>24</u> 165	<u>0,02</u> 0,4		$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 56 \ Mg \ 31 \ (Na+K) \ 13}$	[6I], СКВ.1
<u>7</u> 182	<u>0,2</u> 3,0	0,25	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 83 \ Cl \ 10}{Ca \ 70 \ Mg \ 17 \ (Na+K) \ 13}$	[6I], СКВ.1
<u>1</u> 172	<u>0,002</u> 1,8	0,003	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 76 \ Cl \ 10}{Ca \ 54 \ (Na+K) \ 33 \ Mg \ 13}$	[6I], СКВ.7
<u>19</u> 154	<u>0,18</u> 1,8	0,16	$M_{0,1} \frac{HCO_3 \ 78 \ SO_4 \ 13}{(Na+K) \ 50 \ Ca \ 45}$	[6I], СКВ.7
<u>12</u> 161	<u>0,1</u> 14,0	0,02	$M_{1,6} \frac{SO_4 \ 68 \ Cl \ 17 \ HCO_3 \ 13}{(Na+K) \ 72 \ Ca \ 18 \ Mg \ 10}$	[6I], СКВ.7
<u>5</u> 169	<u>1,3</u> 1,8	2,38	$M_{0,1} \frac{HCO_3 \ 88 \ Cl \ 7}{Ca \ 65 \ (Na+K) \ 32}$	[6I], СКВ.9
<u>23</u> 151	<u>2,2, 1,7</u> 12,0, 9,2	0,64	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 82 \ SO_4 \ 7}{Ca \ 42 \ (Na+K) \ 36 \ Mg \ 22}$	[6I], СКВ.9

1	2	3	4	5	6	7
6, д. Лаптево, 1965	I-2	<u>201</u> 72,0	P ₂ ли	Песча- ник	<u>57,0</u> 15,0	57,0-64,0
7а х), д. Беззубцево, 1968	I-2	<u>185</u> 50,0	lg, fQ _{II} ms	Песок	<u>36</u> 10,0	36,0-46,0
8, оз. Луко, 1969	I-2	<u>173</u> 43,0	lg, fQ _{II} ms	"-	<u>35</u> 7,0	35,0-42,0
9, д. Глухачи, 1969	I-2	<u>198</u> 138,8	C ₂ кб-мб	Извест- няк	<u>81</u> 41,0	81,6-123,0
12, д. Барсаниха, 1968	I-2	<u>178</u> 77,5	C ₂ кб-мб	То же	<u>43</u> 34,0	
13, д. Москотово, 1969	I-3	<u>150</u> 93,0	C ₂ кб-мб	"-	<u>33</u> 57,0	34,0-93,0
14, д. Охона, 1969	I-3	<u>129</u> 165,0	C ₁ vn-pr	"-	<u>83,3</u> 82,0	99,4-143,2
15, д. Гуськи, 1967	I-3	<u>150</u> 52,0	C ₂ кб-мб	"-	<u>38</u> 14,0	40,0-52,0
17, д. Васильково, 1967	I-4	<u>162</u> 81,0	C ₂ кб-мб	"-	<u>75</u> 6,0	75,0-81,0

х) На карте следует читать 7а.

8	9	10	II	I2
<u>31</u> 170	<u>1.2</u> 21,0	0,4	$\text{HCO}_3 \quad 92$ $\text{M}_{0,5} \frac{\quad}{\text{Ca } 55 \text{ Mg } 29 (\text{Na}+\text{K}) \quad 16}$	[6I], ЧКБ.11
<u>10</u> 175	<u>1.5</u> 14,0	1,2	$\text{HCO}_3 \quad 81 \text{ SO}_4 \quad 8$ $\text{M}_{0,3} \frac{\quad}{\text{Ca } 54 (\text{Na}+\text{K}) \quad 24 \text{ Mg } 22}$	[6I], ЧКБ.10
<u>1.4</u> 172	<u>0.13</u> 2,0	6,14	$\text{HCO}_3 \quad 97$ $\text{M}_{0,4} \frac{\quad}{\text{Ca } 54 \text{ Mg } 32 (\text{Na}+\text{K}) \quad 14}$	[6I], ЧКБ.10a
<u>28</u> 170	<u>1.48, 0.8</u> 1,3 0,7	0,12	$\text{HCO}_3 \quad 92$ $\text{M}_{0,4} \frac{\quad}{\text{Ca } 45 \text{ Mg } 33 (\text{Na}+\text{K}) \quad 22}$	[6I], ЧКБ.13
<u>24</u> 154	<u>2</u> 2,0	3,9	$\text{HCO}_3 \quad 95$ $\text{M}_{0,3} \frac{\quad}{\text{Ca } 54 \text{ Mg } 38}$	[6I], ЧКБ.20
<u>16</u> 134	<u>0.07</u> 1,5	0,09	$\text{HCO}_3 \quad 96$ $\text{M}_{0,3} \frac{\quad}{\text{Ca } 53 \text{ Mg } 35 (\text{Na}+\text{K}) \quad 12}$	[6I], ЧКБ.22
<u>27</u> 102	<u>25</u> 26,0	1,36	$\text{HCO}_3 \quad 93$ $\text{M}_{0,2} \frac{\quad}{\text{Ca } 45 \text{ Mg } 33 (\text{Na}+\text{K}) \quad 21}$	[6I], ЧКБ.30
<u>14</u> 136	<u>1.0</u> 6,0	0,86	$\text{HCO}_3 \quad 96$ $\text{M}_{0,3} \frac{\quad}{\text{Ca } 57 \text{ Mg } 38}$	[6I], ЧКБ.35
<u>26</u> 136	<u>2</u> 9,0	2,52	$\text{HCO}_3 \quad 96$ $\text{M}_{0,3} \frac{\quad}{\text{Ca } 60 \text{ Mg } 33}$	[6I], ЧКБ.56

1	2	3	4	5	6	7
18, д. Починки, 1969	I-4	<u>133</u> 85,8	C ₂ кб-мб	Извест- няк	<u>42</u> 38,0	42,0-78,0
19, д. Морозово, 1969	II-I	<u>166</u> 71,0	C ₂ кб-мб	То же	<u>41</u> 18,7	41,0-59,7
21, пос. Семенов- ский, 1969	II-I	<u>167</u> 92,7	C ₁ ва-пр	-"	<u>62</u> 30,7	63,2-92,7
22, д. Устроиха, 1969	II-2	<u>149</u> 59,0	C ₂ кб-мб	-"	<u>32</u> 19,0	33,0-51,0
23, д. Попово, 1968	II-2	<u>181</u> 72,0	C ₂ кб-мб	-"	<u>43</u> 29,0	65,0-72,0
24, д. Михайлов- ское, 1967	II-2	<u>172</u> 73,1	C ₂ кб-мб	-"	<u>66</u> 7,0	72,0-73,1
25, д. Турки, 1969	II-2	<u>178</u> 89,0	C ₂ кб-мб	-"	<u>58</u> 20,0	61,0-88,8
26, д. Федяевка, 1969	II-2	<u>160</u> 58,0	C ₂ кб-мб	-"	<u>50</u> 8,0	50,6-58,0
28, д. Кривая Гора, 1968	II-3	<u>150</u> 85,0	C ₂ кб-мб	-"	<u>60</u> 25,0	60,0-85,0

8	9	10	II	I2
<u>0,3</u> I33	<u>1,6</u> 0,0		$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 51 \ Mg \ 35 \ (Na+K) \ 13}$	[6I], ЧКБ.64
<u>0,4</u> I65	<u>0,02</u> 1,3	0,09	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 90}{Ca \ 38 \ (Na+K) \ 41 \ Mg \ 20}$	[6I], ЧКБ.66
<u>14</u> I53	<u>5,7, 4,2</u> 2,4 1,6	6,15	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 52 \ Mg \ 32 \ (Na+K) \ 15}$	[6I], ЧКБ.69
<u>+5</u> I54	<u>2,0</u> 4,7	1,29	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 96}{Ca \ 47 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 23}$	[6I], ЧКБ.75
<u>16</u> I65	<u>1,0, 1,2</u> 16,0 24,0	0,55	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 89}{Ca \ 55 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 16}$	[6I], ЧКБ.78
<u>25</u> I47	<u>1,8</u> 0,0		$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 46 \ Mg \ 30 \ (Na+K) \ 24}$	[6I], ЧКБ.82
<u>16</u> I62	<u>8,0, 4,4</u> 1,5 0,8	29,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 97}{Ca \ 45 \ Mg \ 28 \ (Na+K) \ 26}$	[6I], ЧКБ.83
<u>+2,4</u> I62	<u>13,0</u> 1,3	9,3	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 94}{Ca \ 58 \ Mg \ 22 \ (Na+K) \ 20}$	[6I], ЧКБ.85
<u>27</u> I23	<u>2,0</u> 1,0	10,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 50 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 20}$	[6I], ЧКБ.98

I	2	3	4	5	6	7
30, д. Елизаветино, 1967	П-4	<u>131</u> 66,0	$C_2^{k\delta}-m\delta$	Извест- няк	<u>36,0</u> 30,0	
31, д. Ореховно, 1969	Ш-I	<u>172</u> 78,0	$C_2^{k\delta}-m\delta$	То же	<u>55</u> 8,0	54,7-62,8
32, д. Карнов- ки, 1969	Ш-I	<u>195</u> 116,2	$C_2^{k\delta}-m\delta$	"-	<u>79</u> 27,0	79,2-106,6
33, д. Новая Деревня, 1969	Ш-I	<u>186</u> 116,6	$C_2^{k\delta}-m\delta$	"-	<u>75</u> 22,0	79,4-87,6
35, д. Ермоли- но, 1969	Ш-I	<u>180</u> 72,2	$1g, fQ_{II}^{dn}-m\delta$	Песок мелко- зерни- стый	<u>62</u> 10,0	62,5-72,2
36, д. Спиrosso, 1968	Ш-2	<u>146</u> 61,5	$C_2^{k\delta}-m\delta$	Извест- няк	<u>43</u> 18,0	43,0-61,5
37, д. Бор-Пру- ды	Ш-2	<u>157</u> 106,0	$C_2^{k\delta}-m\delta$	"-	<u>45</u> 48,0	45,0-105,0
37 "-	Ш-2	<u>157</u> 106,0	$1g, fQ_{II}^{ms}+1, a, fQ_{III}^{v\delta}$	Песок	<u>12</u> 19,0	
39, д. Довечки, 1969	Ш-2	<u>154</u> 128,6	$C_2^{k\delta}-m\delta$	Извест- няк	<u>47</u> 38,0	48,5-83,4

8	9	10	II	I2
$\frac{5}{126}$	$\frac{1,9}{1,5}$	7,0	$M_{0,8} \frac{SO_4 \ 54 \ HCO_3 \ 38}{Ca \ 41 \ Mg \ 40 \ (Na+K) \ 18}$	[6I], ЧКБ. II4
$\frac{7}{165}$	$\frac{0,2}{3,2}$	0,94	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 84 \ SO_4 \ 12}{Ca \ 56 \ (Na+K) \ 31 \ Mg \ 12}$	[6I], ЧКБ. II8
$\frac{27}{168}$	$\frac{0,15}{1,8}$	0,46	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 79 \ Cl \ 14}{(Na+K) \ 44 \ Ca \ 42 \ Mg \ 14}$	[6I], ЧКБ. II7
$\frac{22}{164}$	$\frac{4,3, 1,7}{2,9 \ I, I}$	7,6	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 97}{Ca \ 59 \ Mg \ 25 \ (Na+K) \ 15}$	[6I], ЧКБ. I20
$\frac{14}{166}$	$\frac{0,034, 0,026}{20,0 \ 15,0}$	0,01	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 96}{Ca \ 61 \ Mg \ 21 \ (Na+K) \ 17}$	[6I], ЧКБ. I25
$\frac{3}{143}$	$\frac{3,9}{1,7}$	1,36	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 56 \ Mg \ 26 \ (Na+K) \ 18}$	[6I], ЧКБ. I31
$\frac{+4,5}{161}$	$\frac{25}{4,3}$	13,6	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 58 \ Mg \ 25 \ (Na+K) \ 17}$	[6I], ЧКБ. I32
$\frac{+3,0}{160}$	$\frac{1,0}{0,0}$		$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 93}{Ca \ 62 \ Mg \ 30 \ (Na+K) \ 6}$	[6I], ЧКБ. I32
$\frac{+8,6}{162,6}$	$\frac{27,6}{7,6}$	11,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 64 \ Mg \ 24 \ (Na+K) \ 12}$	[6I], ЧКБ. I35

I	2	3	4	5	6	7
40, д. Стучево, 1969	III-3	<u>168</u> 331,3	$C_1 pr-vn$	Извест- ная, доло- миты	<u>119</u> 87,0	119,4-257,0
40 -н-	III-3	<u>168</u> 331,3	$D_3 fm_2 + C_1 sv$	Доло- миты	<u>257</u> 68,0	257,0-325,0
41, д. Железин- ка	III-3	<u>123</u> 80,0	$C_2 kb-m6$	Извест- ная	<u>16</u> 48,0	16,0-64,0
42, пос. Лесное, 1969	III-3	<u>145</u> 85,0	$C_2 kb-m6$	То же	<u>40</u> 45,0	44,5-80,0
43, д. Медвед- ково, 1969	III-3	<u>131</u> 87,0	$C_2 kb-m6$	-"-	<u>28</u> 52,0	28,5-76,0
44, д. Клиницы, 1969	III-3	<u>143</u> 95,0	$C_2 kb-m6$	-"-	<u>25</u> 56,0	31,1-81,5
45, д. Пороги, 1969	III-4	<u>118</u> 74,0	$C_2 kb-m6$	-"-	<u>15</u> 54,0	19,0-64,6
48, д. Ярцево, 1969	IV-I	<u>184</u> 134,3	$C_1 vn-pr$	-"-	<u>126</u> 8,3	126,0-134,3
51, д. Белохо- во, 1968	IV-I	<u>189</u> 80,0	$C_2 kb-m6$	-"-	<u>73</u> 7,0	
52, д. Алексеев- ково, 1967	IV-2	<u>173</u> 82,5	$C_2 kb-m6$	-"-	<u>72</u> 10,5	78,0-82,5

8	9	10	11	12
<u>16</u> 152	<u>0.54</u> 3,3	0,21	Нет сведений	[6I], СКВ. I37
<u>14</u> 154	<u>20,3,2</u> 3,3 5,5	0,98	$M_{7,5} \frac{Cl \ 61 \ SO_4 \ 34}{(Na+K) \ 68 \ Ca \ 18 \ Mg \ 14}$	[6I], СКВ. I37
<u>+4</u> 127	<u>13,3,6,7</u> 2,2 I,I	I4,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 71 \ SO_4 \ 14}{Mg \ 44 \ (Na+K) \ 33 \ Ca \ 23}$	[6I], СКВ. I38
<u>+2,0</u> 147	<u>14,0</u> 2,0	4,8	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 50 \ Mg \ 26 \ (Na+K) \ 23}$	[6I], СКВ. I41
<u>+11</u> 142	<u>4,1</u> 7,0	I,3	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 82 \ SO_4 \ 12}{Ca \ 38 \ Mg \ 36 \ (Na+K) \ 23}$	[6I], СКВ. I42
<u>+4,5</u> 147	<u>1,6</u> 4,0	0,8	Нет сведений	[6I], СКВ. I43
<u>+6,7</u> 124	<u>29</u> 6,7	8,9	$M_{0,6} \frac{HCO_3 \ 48 \ SO_4 \ 45}{Mg \ 45 \ Ca \ 39 \ (Na+K) \ 16}$	[6I], СКВ. I44
<u>24</u> 160	<u>0,02</u> 4,8	0,037	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 88}{(Na+K) \ 44 \ Ca \ 39 \ Mg \ 16}$	[6I], СКВ. I84
<u>8</u> 181	<u>2,5</u> 0		$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 82 \ SO_4 \ 15}{Ca \ 45 \ (Na+K) \ 30 \ Mg \ 23}$	[6I], СКВ. I52
<u>27</u> 146	<u>1,1</u> 4,0	I,38	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 94}{Ca \ 62 \ Mg \ 31}$	[6I], СКВ. I53

1	2	3	4	5	6	7
54, д. Вирюльки	IV-2	$\frac{142}{104,0}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	Извест- няк	$\frac{38}{55,0}$	40,8-92,9
54, "-	IV-2	$\frac{142}{104,0}$	$lg, fQ_{II}^{ms+1}, a, fQ_{III}^{vd}$	Песок	$\frac{17}{17,0}$	21,5-34,8
56, д. Юстые, 1969	IV-2	$\frac{160}{113,2}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	Извест- няк	$\frac{43}{69,0}$	44,2-113,2
57, д. Ондре- ково, 1967	IV-2	$\frac{162}{67,0}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	То же	$\frac{52}{15,0}$	52,0-67,0
58, д. Забо- лотье, 1969	IV-3	$\frac{142}{158,5}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	"-	$\frac{25}{96,0}$	26,0-158,5
59, д. Пуще- лядь, 1969	IV-3	$\frac{152}{120,0}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	"-	$\frac{31}{83,0}$	45,0-115,0
60, д. Гузеево, 1969	IV-4	$\frac{134}{140,3}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	"-	$\frac{55,5}{60,0}$	55,2-89,5
61, д. Дымцево, 1969	IV-4	$\frac{134}{117,3}$	$lg, fQ_{II}^{ms+1}, a, fQ_{III}^{vd}$	Песок	$\frac{9}{12,0}$	14,8-16,5
61, "-	IV-4	$\frac{134}{117,3}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	Извест- няк	$\frac{56}{61,0}$	56,0-117,3
62, д. Шанкино, 1968	IV-4	$\frac{162}{72,0}$	$C_2^{k\delta-m\delta}$	"-	$\frac{69}{3,0}$	71,0-72,0

8	9	10	11	12
$\frac{+12}{154}$	$\frac{16,7}{8,0}, \frac{8,0}{4,3}$	4,8	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 44 \ Mg \ 38 \ (Na+K) \ 18}$	[6I], СКВ.157
$\frac{+2,8}{145}$	$\frac{0,37}{2,8}$	0,78	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 93}{Ca \ 46 \ Mg \ 30 \ (Na+K) \ 23}$	[6I], СКВ.157
$\frac{+2}{162}$	$\frac{5,8}{1,0}, \frac{4,3}{0,7}$	9,4	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 60 \ Mg \ 23 \ (Na+K) \ 17}$	[6I], СКВ.161
$\frac{10}{152}$	$\frac{5,0}{10,0}$	3,55	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 97}{Ca \ 57 \ Mg \ 31 \ (Na+K) \ 12}$	[6I], СКВ.165
$\frac{3}{139}$	$\frac{1,4}{0,0}$		$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 90}{Ca \ 60 \ Mg \ 20 \ (Na+K) \ 20}$	[6I], СКВ.166
$\frac{18}{134}$	$\frac{2,5}{2,3}, \frac{2,0}{1,7}$	1,55	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 91}{Ca \ 42 \ Mg \ 41 \ (Na+K) \ 17}$	[6I], СКВ.170
$\frac{1}{133}$	$\frac{3,2}{0,4}$		$M_{2,5} \frac{SO_4 \ 88 \ HCO_3 \ 11}{Mg \ 51 \ Ca \ 45}$	[6I], СКВ.175
$\frac{+1,4}{135}$	$\frac{0,37}{1,4}$	0,6	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 67 \ CO_3 \ 18}{Mg \ 46 \ Ca \ 41 \ (Na+K) \ 12}$	[6I], СКВ.176
$\frac{+23}{157}$	$\frac{21,0}{11,0}$	3,3	$M_{1,9} \frac{SO_4 \ 85 \ HCO_3 \ 14}{Ca \ 42 \ Mg \ 42 \ (Na+K) \ 17}$	[6I], СКВ.176
$\frac{14}{148}$	$\frac{2,2}{5,0}$	6,9	Нет сведений	[6I], СКВ.179

РЕЕСТР ОПОРНЫХ
КАРТЕ

№ на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м глубина до дна, м	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водо- вмещающих пород
I	2	3	4	5
1, д.Стинькино	I-3	<u>147</u> 6,9	1g, rQ _{II} ms+1, a, rQ _{III} vd	Песок
2, д.Финьково	I-3	<u>150</u> 4,9	gQ _{III} vd	То же
3, д.Ермаково	I-3	<u>135</u> 4,7	1gQ _{III} vd ³⁻⁴	—
4, д.Дубовик	I-3	<u>140</u> 3,0	1gQ _{III} vd ³⁻⁴	—
5, д.Русское Пестово	I-4	<u>122</u> 5,0	aq _{IV}	—
6, д.Заручевье	I-4	<u>132</u> 6,0	gQ _{III} vd	—
7, д.Попово	I-4	<u>122</u> 5,4	aq _{IV}	—
8, д.Мышкино	I-4	<u>120</u> 3,8	1gQ _{III} vd ³⁻⁴	—

КОЛОДЦЕВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ЛИСТА 0-36-ХУШ

Глубина до воды, м	Дебит, л/сек Понижение, м	Коэффициент фильтрации, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)
6	7	8	9	10
5,5	$\frac{0,013}{1,0}$	0,56	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 58 \quad \text{Cl} \quad 27 \quad \text{SO}_4 \quad 12 \\ \hline \text{M}_{0,8} \quad \text{Ca} \quad 47 \quad \text{Mg} \quad 29 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 23 \end{array}$	[61], колодец 36
3,5	$\frac{0,027}{1,0}$	0,16	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 87 \\ \hline \text{M}_{0,5} \quad \text{Ca} \quad 60 \quad \text{Mg} \quad 34 \end{array}$	[61], колодец 2013
3,5	$\frac{0,22}{1,0}$	0,5	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 91 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 74 \quad \text{Mg} \quad 18 \end{array}$	[61], колодец 114
2,0	$\frac{0,33}{1,0}$	12,9	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 65 \quad \text{Cl} \quad 15 \quad \text{SO}_4 \quad 10 \\ \hline \text{M}_{0,1} \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 69 \quad \text{Ca} \quad 24 \end{array}$	[61], колодец 2031
4,0	$\frac{0,15}{0,5}$		$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 64 \quad \text{Cl} \quad 15 \quad \text{SO}_4 \quad 10 \\ \hline \text{M}_{0,5} \quad \text{Ca} \quad 49 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 34 \quad \text{Mg} \quad 16 \end{array}$	[61], колодец 72
1,7	$\frac{0,02}{1,0}$	0,86	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 58 \quad \text{Cl} \quad 28 \quad \text{SO}_4 \quad 13 \\ \hline \text{M}_{0,7} \quad \text{Ca} \quad 57 \quad \text{Mg} \quad 37 \end{array}$	[61], колодец 14
3,5	$\frac{0,19}{1,0}$	8,2	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 78 \quad \text{Cl} \quad 12 \\ \hline \text{M}_{0,3} \quad \text{Ca} \quad 69 \quad \text{Mg} \quad 25 \end{array}$	[61], колодец 203
0,7	$\frac{0,1}{1,0}$	4,3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 71 \quad \text{Cl} \quad 17 \quad \text{SO}_4 \quad 10 \\ \hline \text{M}_{0,5} \quad \text{Ca} \quad 50 \quad \text{Mg} \quad 31 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 18 \end{array}$	[61], колодец 22

I	2	3	4	5
9, д.Тарасово	П-I	<u>170</u> 0,8	1, pQ_{IV}	Песок
10, д.Никифорово	П-I	<u>165</u> 4,3	$gQ_{III}vd$	То же
11, д.Новочистка	П-2	<u>166</u> 7,2	$lgQ_{III}vd^{s2}$	-"-
12, д.Плани	П-2	<u>170</u> 11,8	$lg, rQ_{II}ms+1, a, rQ_{III}vd$	-"-
13, д.Лямчино	П-4	<u>139</u> 4,3	$gQ_{III}vd$	-"-
14, д.Новинка	П-4	<u>120</u> 2,8	gQ_{IV}	-"-
15, д.Дуброво	П-4	<u>132</u> 4,4	$lgQ_{III}vd^{s2}$	-"-
16, д.Верхнее Пестово	П-4	<u>131</u> 4,6	$lgQ_{III}vd^{s3-4}$	-"-
17, д.Мордасы	П-4	<u>125</u> 4,3	gQ_{IV}	-"-

6	7	8	9	10
0,1	$\frac{0,013}{1,0}$	0,57	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 62 \ SO_4 \ 30}{Ca \ 43 \ (Na+K) \ 39 \ Mg \ 18}$	[6I], колодец 4003
1,0	$\frac{0,019}{1,0}$	0,8	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 71 \ Cl \ 18}{Ca \ 47 \ (Na+K) \ 36 \ Mg \ 16}$	[6I], колодец 1016
5,6	$\frac{0,26}{1,0}$	8,6	$M_{0,6} \frac{HCO_3 \ 75 \ Cl \ 16}{Ca \ 68 \ Mg \ 21 \ (Na+K) \ 10}$	[6I], колодец 2181a
9,0	$\frac{0,25}{1,0}$	8,6	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 72 \ Cl \ 24}{(Na+K) \ 46 \ Ca \ 40 \ Mg \ 14}$	[6I], колодец 2181
0,5	$\frac{0,057}{1,0}$	2,5	$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 83 \ Cl \ 12}{Ca \ 70 \ (Na+K) \ 16 \ Mg \ 14}$	[6I], колодец 58
0,5	$\frac{0,03}{1,0}$	2,8	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 81}{Ca \ 60 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 11}$	[6I], колодец 4226
2,2	$\frac{0,008}{1,0}$	2,9	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 77 \ Cl \ 16}{Ca \ 77 \ Mg \ 22}$	[6I], колодец 2024
1,7	$\frac{0,016}{1,0}$	0,69	$M_{0,5} \frac{Cl \ 60 \ SO_4 \ 12 \ HCO_3 \ 12}{(Na+K) \ 64 \ Ca \ 22 \ Mg \ 14}$	[6I], колодец 4228
3,5	$\frac{0,07}{1,0}$	3,2	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 46 \ Cl \ 20 \ SO_4 \ 18}{(Na+K) \ 63 \ Ca \ 24 \ Mg \ 12}$	[6I], колодец 1121

I	2	3	4	5
18, л.Дворище	III-I	<u>192</u> 1,9	gQ_{III}^{vd}	Песок
19, л.Андрюшино	III-2	<u>170</u> 7,0	gQ_{III}^{vd}	То же
20, л.Учениково	III-2	<u>165</u> 5,3	gQ_{III}^{vd}	"-
21, л.Поддержка	III-2	<u>154</u> 18,5	$lg, fQ_{II}^{ms+1}, a, fQ_{III}^{vd}$	"-
22, л.Сорогожское	III-2	<u>141</u> 3,0	$lgQ_{III}^{vd}{}^{B2}$	"-
23, л.Хальково	IV-2	<u>156</u> 4,0	$lgQ_{III}^{vd}{}^{B2}$	"-
24, л.Подсосенье	IV-2	<u>169</u> 2,5	gQ_{III}^{vd}	"-
25, л.Телятники	IV-3	<u>127</u> 4,3	lg, fQ_{III}^{vd}	"-
26, л.Ошково	IV-3	<u>141</u> 3,7	$lgQ_{III}^{vd}{}^{B2}$	"-

6	7	8	9	10
0,2	$\frac{0,025}{1,0}$	I, I	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 74 \ SO_4 \ 16 \ Cl \ 10}{Ca \ 62 \ Mg \ 20 \ (Na+K) \ 18}$	[6I], колодез 1075
2,0	$\frac{0,01}{0,5}$		$M_{0,8} \frac{HCO_3 \ 62 \ Cl \ 18}{Ca \ 54 \ (Na+K) \ 28 \ Mg \ 18}$	[6I], колодез 2233
I, 3	$\frac{0,013}{1,0}$	0,56	$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 88}{Ca \ 60 \ (Na+K) \ 23 \ Mg \ 17}$	[6I], колодез 226I
2,5	$\frac{0,03}{2,0}$	0,65	$M_{0,6} \frac{HCO_3 \ 70 \ Cl \ 16 \ SO_4 \ 12}{Ca \ 59 \ Mg \ 29 \ (Na+K) \ 10}$	[6I], колодез II36
2,0	$\frac{0,75}{0,65}$		$M_{0,3} \frac{HCO_3 \ 71 \ NO_3 \ 14}{Ca \ 70 \ (Na+K) \ 16 \ Mg \ 14}$	[6I], колодез 4I4Ia
2,6	$\frac{0,097}{1,0}$	4,2	$M_{0,7} \frac{HCO_3 \ 61 \ Cl \ 25 \ SO_4 \ 10}{Ca \ 68 \ Mg \ 23}$	[6I], колодез 4I5I
2,0	$\frac{0,04}{0,8}$		$M_{0,4} \frac{HCO_3 \ 88 \ Cl \ 10}{Ca \ 73 \ Mg \ 16 \ (Na+K) \ 11}$	[6I], колодез 23I4
2,3	$\frac{0,15}{1,0}$	6,5	$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 66 \ NO_3 \ 14 \ Cl \ 12}{Ca \ 53 \ Mg \ 25 \ (Na+K) \ 22}$	[6I], колодез 2I3
I, 7	$\frac{0,08}{1,0}$	3,4	$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 64 \ Cl \ 16}{(Na+K) \ 47 \ Ca \ 35 \ Mg \ 18}$	[6I], колодез 2346

№ на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка выхода воды, м	Тип родника	Индекс водоносного горизонта
I	2	3	4	5
1, д.Аносово	I-2	I73	Восходящий	$1g, fQ_{II}ms+1, a, fQ_{III}vd$
2, д.Клешнево	I-2	I73	Нисходящий	$1g, fQ_{II}ms+1, a, fQ_{III}vd$
3, д.Шукина Гора	I-2	I5I	То же	$1g, fQ_{II}ms+1, a, fQ_{III}vd$
4, д.Муравьево	I-3	I5I	"-	$1g, fQ_{II}ms+1, a, fQ_{III}vd$
5, в 1,5 км к юго-востоку от д.Попово	I-4	II5	"-	aQ_{IV}
6, д.Захаркино	II-I	I73	"-	$1g, fQ_{III}vd$
7, д.Семенкино	II-I	I66	"-	$1, pQ_{IV}$
8, д.Ручей	II-2	I73	Восходящий	$gQ_{III}vd$
9, д.Григино	II-3	I28	То же	$1g, fQ_{II}ms+1, a, fQ_{III}vd$

РОДНИКОВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ЛИСТА 0-36-ХУШ

Литологический состав водовмещающих пород	Дебит, л/сек	Формула химического состава воды, % экв	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)
6	7	8	9
Песок	0,3	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 79 \text{ NO}_3 \ 10 \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca } 65 \text{ Mg } 25 (\text{Na}+\text{K}) \ 10 \end{array}$	[61], колодец 2279
То же	2,7	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 91 \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca } 62 \text{ Mg } 29 \end{array}$	[61], родник 2124
"	1,7	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 94 \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca } 67 \text{ Mg } 28 \end{array}$	[61], родник 100
"	2,5	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 95 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 59 \text{ Mg } 29 (\text{Na}+\text{K}) \ 12 \end{array}$	[61], родник 2018
"	0,11	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 78 \text{ SO}_4 \ 20 \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca } 52 (\text{Na}+\text{K}) \ 29 \text{ Mg } 18 \end{array}$	[61], родник 1218
"	0,02	Нет сведений	[61], родник 4229
"	0,04	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 82 \text{ SO}_4 \ 10 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 57 (\text{Na}+\text{K}) \ 23 \text{ Mg } 20 \end{array}$	[61], родник 4231
"	0,2	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 77 \text{ SO}_4 \ 11 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 58 \text{ Mg } 21 (\text{Na}+\text{K}) \ 20 \end{array}$	[61], родник 4231
"	1,2	$\text{HCO}_3 \begin{array}{c} 93 \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca } 58 \text{ Mg } 21 (\text{Na}+\text{K}) \ 21 \end{array}$	[61], родник 4216

I	2	3	4	5
I0, д.Гагино	II-3	I55	Восхо- дящий	$lg, fQ_{III}vd$
II, д.Дуброво	II-3	I65	Нисхо- дящий	$lg, fQ_{III}vd$
I2, д.Сомниково	III-2	I57	"-	$lgQ_{III}vd^{s_2}$
I3, д.Пенякино	III-2	I69	Восхо- дящий	$lg, fQ_{II}ms+l, a, fQ_{III}vd$
I4, правый берег р.Мологи, в 150 м к юго-востоку от дома лесника	III-4	I20	Нисхо- дящий	$lgQ_{III}vd^{s_{3-4}}$
I5, д.Борисовское	III-4	II9	Восхо- дящий	$C_2k\delta-m\delta$
I6, левый берег р.Иловец, в 2 км южнее д.Довечки	IV-2	I48	"-	$lg, fQ_{II}ms+l, a, fQ_{III}vd$
I7, д.Васьково	IV-2	I75	Нисхо- дящий	$gQ_{III}vd$
I8, д.Колодино	IV-2	I46	То же	$gQ_{III}vd$
I9, д.Мелехино	IV-2	I58	"-	$gQ_{III}vd$

6	7	8	9
Песок	1,5	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 92} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 63 Mg 30} \end{array}$	[6I], родник 125
То же	0,2	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 85} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 63 Mg 26 (Na+K) 10} \end{array}$	[6I], родник 177
-"-	0,15	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 67 SO}_4 \text{ 17} \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca 62 (Na+K) 21 Mg 16} \end{array}$	[6I], родник 2257
-"-	0,8	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 91} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 64 (Na+K) 22 Mg 14} \end{array}$	[6I], родник 4072
-"-	0,3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 68 SO}_4 \text{ 24} \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca 39 (Na+K) 39 Mg 21} \end{array}$	[6I], родник 264
-"-	1,2	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 68 SO}_4 \text{ 15 NO}_3 \text{ 11} \\ \hline \text{M}_{0,4} \text{ Ca 56 Mg 28 (Na+K) 16} \end{array}$	[6I], родник 4212
-"-	1,5	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 90} \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca 69 Mg 24 (Na+K) 11} \end{array}$	[6I], родник 204
-"-	0,3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 74 NO}_3 \text{ 11} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 63 Mg 20 (Na+K) 16} \end{array}$	[6I], родник 4147
-"-	0,1	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 86} \\ \hline \text{M}_{0,3} \text{ Ca 59 Mg 24 (Na+K) 17} \end{array}$	[6I], родник 2319
-"-	0,1	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \text{ 92} \\ \hline \text{M}_{0,2} \text{ Ca 66 Mg 18 (Na+K) 16} \end{array}$	[6I], родник 4232

I	2	3	4	5
20, I км на северо- восток от д. Горки	IV-3	I25	Восхо- дящий	aQ_{IV}
21, I км северо- восточнее с. Трухеник	IV-3	I25	-"-	$1gQ_{III}vd^{#2}$

6	7	7	9
Песок	0,2	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 83 \quad \text{SO}_4 \quad 13 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 51 \quad \text{Mg} \quad 25 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 23 \end{array}$	[6I], родник 4156
-"-	0,3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 \quad 77 \quad \text{SO}_4 \quad 14 \\ \hline \text{M}_{0,2} \quad \text{Ca} \quad 61 \quad (\text{Na}+\text{K}) \quad 25 \quad \text{Mg} \quad 14 \end{array}$	[6I], родник 252

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	3
Геологическая изученность . .	5
Стратиграфия	10
Тектоника	48
Геоморфология	51
Полезные ископаемые	57
Подземные воды	60
Оценка перспектив района . . .	108
Литература	112
Приложения	118

В книге пронумеровано 152 стр.

Редактор Е.М.Розановская

Технический редактор Е.Н.Яснова

Корректоры А.А.Попова, О.И.Шавелева

Сдано в печать 27/X 1978 г. Подписано к печати I/XI 1978 г.

Тираж 200 экз. Формат 60х90/16 Печ.л. 9,5 Заказ 405с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
Всесоюзного геологического фонда