

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ (ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ)

Уч. № 0323

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ СРЕДНЕВОЛЖСКАЯ

Лист О-38-XXXI

Объяснительная записка

Составитель *Н.С.Лачинова*
Редактор *М.Р.Никитин*

МОСКВА 1981

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-38-XXXI (Вязники) расположена в пределах Вязниковского и Гороховецкого районов Владимирской области, частично Южского и Пестяковского районов Ивановской области, Чкаловского, Дзержинского и Павловского районов Горьковской области. Территория ограничена координатами $56^{\circ}00'$ – $56^{\circ}40'$ с.ш. и $42^{\circ}00'$ – $43^{\circ}00'$ в.д. Максимальная высота ее поверхности над уровнем моря достигает 191 м, минимальная (урез воды р.Клязьмы) составляет 70 м. Река Клязьма, являющаяся основной водной артерией района, делит его на две неравные части: южную, представляющую водораздел рек Оки и Клязьмы, относящуюся к краевой части Приволжской возвышенности и имеющую местное название – Гороховецкое плато; северную, выделяемую под местным названием Лухская низина, входящую в состав Балахнинской низины.

Гороховецкое плато представляет собой возвышенную равнину с сильно пересеченным рельефом. Абсолютные высоты поверхности изменяются от 130 до 191 м. Крутые склоны к р.Клязьме рассечены многочисленными, глубоко врезающимися в коренные породы оврагами. Глубина вреза достигает 50–70 м. Южный склон этого плато пологий, с пологоволнистой поверхностью. Долины рек южного склона (Суворовь, Шумарь и др.) в среднем и нижнем течении имеют долинообразную форму с неширокой заболоченной поймой.

Лухская низина представляет собой плоскую, местами слабо-волнистую, залесенную и заболоченную равнину с абсолютными высотами поверхности от 110 до 77 м, слабонаклоненную на юг, к долине р.Клязьмы. С севера на юг она пересекается широкой долиной р.Луха.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну р.Клязьмы, впадающей у восточной границы территории в р.Оку.

Река Клязьма пересекает территорию в широтном направлении в ее центральной части. Средний уклон русла 0,00016, скорость течения в межень 0,3–0,6 м/сек. Средний годовой расход реки у г.Коврова равен 126 м³/сек, модуль стока 1,9 л/сек·км². Ширина русла 200–250 м, глубина в летнюю межень 1–6 м. На отдельных участках встречаются ямы и провалы карстового происхож-

дения. Пойма шириной 3-7 км возвышается на 3-5 м над меженным уровнем, в половодье затопливается, изобилует старичными озерами и болотами. Долина реки резко асимметрична, с крутым правым склоном и низким террасированным левым. Ширина долины 17-20 км. В период высокой воды река судоходна от устья до г.Коврова.

Река Дух пересекает северную половину территории почти в меридиональном направлении. Для нее характерны: сильная заболоченность долины, плоская пойма, низкие берега, обилие стариц и озер. Русло реки извилистое, зарастающее, ширина его 60-100 м. Скорость течения невелика. Средний модуль стока 0,24 л/сек·км².

Река Суворовъ впадает в Клязьму вблизи ее устья. В верховье она течет с Гороховецкого плато на юг, резко поворачивая на восток после впадения в нее р.Шумари. Суммарная площадь их водосбора 675 км². В нижнем течении ширина долины достигает 3-4 км при ширине русла до 10 м в межень. Она хорошо разработана, имеет две надпойменные террасы и пойму. Течение медленное.

Все реки описываемой территории относятся к равнинному типу с преимущественным питанием атмосферными осадками. Режим рек непостоянный и характеризуется четко выраженными сезонными изменениями. Половодье начинается во второй половине марта - начале апреля и длится обычно 5-6 дней. Высота подъема воды в р.Клязьме обычно 5-6, иногда до 8-9 м. Летняя межень охватывает период с июля по сентябрь, когда расходы большинства рек составляют 4-6 м³/сек, для р.Клязьмы 15-16 м³/сек. Замерзают реки в конце ноября. Малые ручьи и озера за зиму промерзают до дна. Вскрытие рек происходит в марте-апреле. Продолжительность ледостава и ледохода 3-7 дней.

Климат района умеренно континентальный, с умеренно теплым летом (120-130 дней) и длинной холодной зимой (до 145 дней). Весенний период короткий, а осень затяжная и дождливая. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2 до 6°C. Наиболее холодный месяц январь (среднемесячная температура минус 11 - минус 15°C); минимальная температура воздуха минус 32 - минус 36°C. Самый теплый месяц июль (среднемесячная температура воздуха 17,8°C - 19°C, максимальная 30-32°C). Безморозный период 120-130 дней. Район находится в условиях избыточного увлажнения. Средняя многолетняя относительная влажность воздуха 67-74%, атмосферных осадков выпадает за год от 480 до 600 мм, из них 40% только за три летних месяца. Устойчивый снеговой покров держится с конца ноября до начала апреля. Наибольшая толщина снегового покрова отмечается в январе-марте (35-55 см). Преобладают ветры юго-западного и южного направлений.

Леса занимают около 60% территории и приурочены к северной ее половине, к левобережью р.Клязьмы. Леса преимущественно смешанные (березово-осиновые с елью). Обширные песчаные пространства заняты сосной; переувлажненные - черной ольхой, карликовой березой и мелким осинником.

Почвы песчано-суглинистые подзолистые, дерново-подзолистые, на отдельных участках болотные. На левобережье Клязьмы, в области развития песков, почвенный слой часто отсутствует.

Обнаженность района слабая. Лишь на высоком правом склоне долины р.Клязьмы на всю мощность вскрываются пестроцветные породы татарского яруса верхней перми, нижнего триаса и комплекс четвертичных отложений. На остальной части территории ввиду слабой расчлененности рельефа, заболоченности и залесенности обнажения практически отсутствуют.

В экономическом отношении район промышленно-сельскохозяйственный. В городах Вязники, Гороховец, Южа расположены довольно крупные предприятия машиностроения, судостроения, химической, силикатной и текстильной промышленности. В летний период вблизи городов работают кирпичные заводы. На севере района имеются торфо- и лесоразработки.

Транспортные условия удовлетворительные. В южной части территории проходит Горьковская железная дорога, автострада Москва - Горький и ряд улучшенных грунтовых дорог с твердым покрытием, связывающих районные центры с железнодорожными станциями и городами. В северной части территории имеются узкоколейные железные дороги к торфо- и лесоразработкам. Проселочные дороги в дождливую погоду непроезжи.

Первые систематические исследования, освещающие геологическое строение и гидрогеологические условия территории, относятся к концу XIX века, когда после организации Геологического комитета началась десятилетняя съемка в европейской части России - Н.М.Сибирцев [6], А.Д.Архангельский [1] и др. Помимо этого гидрогеологические исследования проводились частными подрядными конторами, но лишь с целью улучшения водоснабжения отдельных населенных пунктов и носили эпизодический характер.

В послереволюционное время начались целенаправленные гидрогеологические исследования, связанные с различными требованиями народного хозяйства. Так, с 1926 по 1932 г. М.Г.Тереховым [26] в бассейне р.Духа проводились работы для целей мелиорации земель и улучшения водоснабжения населенных пунктов. Была составлена карта водности в масштабе 1:200 000. На ней отражены заболо-

ченные участки и провальные воронки карстового происхождения. Был выявлен основной подземный водоносный горизонт, пригодный для эксплуатации. Значение этой работы очень велико, а исследования карстовых явлений помогли при осушении заболоченных пространств бассейна р. Лука.

Тридцатые годы характеризуются появлением ряда сводных геологических и гидрогеологических работ. Д.И.Гордеевым в 1932 г. [12] составлена схематическая гидрогеологическая карта масштаба 1:420 000 Ивановской промышленной области; в 1933 г. В.П.Преображенским – карта дочетвертичных отложений, а в 1934 г. Е.Н.Дукиной – сводная карта четвертичных отложений. Е.Н.Дукиной [30] впервые сделана попытка расчленить четвертичные отложения, В.П.Преображенским и Д.И.Гордеевым выделены пестроцветные отложения пермо-триаса и проведено гидрогеологическое районирование территории (по глубине залегания подземных вод в известняках карбона). В период с 1926 по 1941 г. было пробурено много скважин для водоснабжения городов и поселков, по ним составлены заключения и приведена полная документация.

С 40-х годов основное направление получили нефтепоисковые и детальные комплексные структурно-геологические съемки и обобщающие их тематические исследования: А.А.Бакиров [2], М.М.Толстихина и др. [27], С.К.Нечитайло и др. [20] и другие.

В 1942 г. В.А.Жуков и др. [14] составили сводную гидрогеологическую карту масштаба 1:1 000 000 по листу 0-38 с объяснительной запиской к ней. Работа охватывает почти всю территорию листа 0-38-XXXI, за исключением восточной ее части, относящейся к Горьковской области. Карта составлена по материалам предшествующих исследований, довольно схематична и мало отличается от более ранних.

В 1948 г. Н.К.Сорокиным [24] была составлена сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000 по листу 0-38-В, отражающая воды мезозойских, палеозойских и четвертичных отложений. Сопровождающий карты текст содержит подробную их характеристику, выделены основные водоносные горизонты, пригодные для хозяйственного и питьевого водоснабжения. Приводится также описание физико-геологических явлений (карст, оползни) и намечено общее направление дальнейших гидрогеологических исследований территории применительно к требованиям народного хозяйства. Несколько позже этим же автором составлена гидрогеологическая карта четвертичных отложений масштаба 1:1 000 000, включающая ту же территорию [25]. Эти работы имели большое практическое значение и подводили итоги многолетнего изучения территории листа 0-38-В.

В 1949 г. Е.М.Пироговой и др. [23] закончено составление комплексной геологической карты масштаба 1:500 000 листа 0-38-В. Комплекс составленных авторами карт отразил последние взгляды на стратиграфию и тектонику района.

Большая работа была проделана и проводится до настоящего времени сотрудниками ТГУЦР^х) по сбору документации буровых на воду скважин и составлению их каталогов (А.Р.Гаганидзе, 1940 и 1958 гг.; С.В.Шелевицкий, 1963 г.; А.И.Грибова, 1966 г.; З.М.Пантелеева, Ф.И.Ройзман, 1966 г. [10, 13, 16, 21, 29] и др.). В 1974 г. эти материалы по буровым на воду скважинам Ивановской и Владимирской областей были опубликованы в выпусках ВГФ "Подземные воды СССР".

Оценке эксплуатационных запасов подземных вод и разработке методики планового их использования посвящен отчет 1963 г. Н.В.Говорова и Н.А.Ивановой [11]. В 1964 г. выходит сводный отчет Б.И.Куделина и др. [17] по оценке естественных ресурсов подземных вод европейской части СССР. Для рассматриваемой территории среднегодовой модуль подземного стока оценен в 1,8–2,0 л/сек·км², а среднегодовой слой подземного стока 30–40 мм. Подземный сток в реки составляет 10–30% от общего речного стока. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна оценены позднее в работе Н.А.Лебедевой [5].

В 1966 г. опубликована монография "Гидрогеология СССР", т. I (Московская и смежные области). В ней дано подробное описание гидрогеологического разреза территории, проведено геолого-гидрогеологическое и инженерно-геологическое районирование, рассмотрены естественно-исторические факторы, определяющие условия формирования, движения, разгрузки подземных вод, много внимания уделено описанию минеральных и промышленных вод. В этом же году В.М.Ширяевым был составлен "Справочник по гидрогеологическим условиям сельскохозяйственного водоснабжения Вязниковского и Гороховецкого районов Владимирской области". В 1967 г. вышел обзор подземных вод Ивановской области [28], где наряду с общим описанием водоносных горизонтов, проведена их оценка с точки зрения пригодности для питьевого водоснабжения. Так, основными горизонтами на территории признаны четвертичные, а триасовые и пермские менее значительными.

В 70-х годах проводились поисково-разведочные работы для водоснабжения г.Гороховец [19]. Исследовались воды четвертичных (днепровско-окский и современный аллювиальные водоносные гори-

х) с 1980 г. Производственное геологическое объединение центральных районов

зонты) и пермских (северодвинский водоносный комплекс) отложения.

С 1964 г. на прилегающих к листу территориях проводится геологическая съемка масштаба 1:200 000 с последующей подготовкой карт к изданию [3, 7, 22]. Эти материалы широко использованы в настоящей работе.

Кроме геологического и гидрогеологического изучения территории в пределах листа в разные годы велись инженерно-геологические исследования, связанные с широким распространением в районе карстовых явлений [15], с заболоченностью обширных пространств, требующих осушения, со строительством гидроэлектростанций на р. Луке [18] и шоссе Московской - Горький.

С 1968 по 1970 г. Вязниковской партией ТГУЦР на территории листа 0-38-XXXI была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, отчет по которой [8] положен в основу данной работы. В процессе съемки было пробурено 25 гидрогеологических и 8 картировочных скважин, произведено 18 опытных и 17 пробных откачек из скважин, 14 откачек из колодцев, отобрано 370 проб воды на химический анализ. Собраны и соответственно обработаны материалы по 300 буровым на воду скважинам, пробуренным в разные годы. В процессе съемки геологический разрез был изучен до серпуховского горизонта нижнего карбона (более древние горизонты описаны схематично по данным геофизических работ и глубокого бурения за пределами рассматриваемой территории). Отложения среднего и верхнего карбона, перми, триаса расчленены до горизонтов и охарактеризованы литологически, минералогически и палеонтологически. На рассматриваемой территории установлены следы трех оледенений: окского, днепровского и московского. В разрезе скважины, пройденной в 3,5 км юго-восточнее д. ДЕРЕБИНО, под верхними моренными суглинками вскрыты озерно-болотные отложения одицовского возраста, позволяющие вышележащую морену отнести к московской стадии оледенения, а нижележащую - к днепровской. На смежной с запада площади (лист 0-37-XXXXI) верхняя морена всюду датирована днепровской [7].

В пределах территории было выделено и охарактеризовано 20 водоносных горизонтов, комплексов, спорадически обводненных толщ и водоупоров, изучены общие закономерности распространения подземных вод и проведено районирование по условиям существующего водоснабжения. Для водоснабжения были рекомендованы воды московско-днепровского, днепровско-окского водоносных горизонтов и нижнетриасового водоносного комплекса. Впервые составлена

инженерно-геологическая карта листа.

Гидрогеологическая карта и объяснительная записка к ней по листу 0-38-XXXI подготовлена к изданию Н.С. Дачиновой, при участии З.И. Бороздиной (разделы стратиграфия и тектоника) и О.Н. Шаталовой (раздел геоморфология), редактор М.Р. Никитин. При этом на гидрогеологической карте, по сравнению с отчетной, уточнены контуры распространения индского и северодвинского водоносных комплексов, нижнетатарской спорадически обводненной толщи, казанского водоносного горизонта и сакмарского водоупора. Кроме того, несколько изменено, по сравнению с отчетом, расчленение разреза на водоносные и водоупорные толщи. Гидрогеологическая карта полностью увязана с изданными картами листа 0-38-XXV и почти полностью с листом 0-37-XXXXI. Небольшая невязка отмечается в северо-западной части листа, где откартирована спорадически обводненная московская морена, а на соседнем листе самая верхняя морена - днепровская. Эта невязка обоснована материалами геолого-гидрогеологической съемки [8] и объяснена выше.

Одновременно подготовлена к изданию Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 с объяснительной запиской к ней [9] по этой же территории, которая послужила основой для подготовленной к изданию гидрогеологической карты.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

СТРАТИГРАФИЯ

На описываемой территории развиты архейские, протерозойские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые и четвертичные образования. На дневную поверхность выходят казанский и татарский ярусы пермской системы, триасовые и четвертичные отложения. В древних, переуглубленных долинах Клязьмы, Луки и Суворовы под мощным четвертичным покровом залегают сакмарские и ассельские отложения. Поскольку структурно-картировочными и гидрогеологическими скважинами в пределах территории вскрыт разрез только до нижнего карбона, здесь приводится описание начиная с нижнекаменноугольных отложений. Более глубокие горизонты описаны в объяснительной записке к Государственной геологической карте [9].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Серпуховский ярус (C_1s)

Вскрыт скв.26 у д.Станки на глубине 401,0–419,5 м (абсолютная отметка подошвы минус 328,5 м) и представлен палеонтологически охарактеризованными органогенными известняками протвинского горизонта (мощностью 15 м), ниже которых залегает пачка пятнистых загипсованных доломитов (вскрыто 3,5 м), возможно стешевского горизонта.

С р е д н и й о т д е л

Московский ярус

Развит повсеместно и вскрыт на полную мощность (до 155 м) скв.26, частично скважинами 19 (д.Бреховая), 38 (пос.Октябрьский), 43 (д.Аксаково) и рядом скважин у г.Южа. В московском ярусе выделяются: верейский горизонт (по положению в разрезе) и на основании фауны – каширский, подольский и мячковский горизонты.

Нижнемосковский подъярус

В е р е й с к и й г о р и з о н т (C_2ur) в скв.26 вскрыт на глубине 387,6 м (абсолютная отметка подошвы минус 297 м) и представлен пестроцветными глинами с подчиненными прослоями микрозернистых и кавернозных доломитов, реже песчаников. Мощность горизонта 13,4 м.

К а ш и р с к и й г о р и з о н т (C_2ks) вскрыт на глубине 317,3–387,6 м (абсолютная отметка подошвы минус 296 м) и сложен доломитами и известняками с мелкими включениями гипса и конкрециями кремня; в нижней и верхней частях горизонта развиты глинистые разности карбонатных пород, прослой мергелей и пестроцветных глин. Мощность горизонта 70,3 м.

Верхнемосковский подъярус

П о д о л ь с к и й г о р и з о н т (C_2pd) вскрыт на глубине 285,0–317,3 м (абсолютная отметка подошвы минус 226 м) и сложен органогенными известняками с редкими прослоями загипсованных доломитов и в кровле пестроцветных глин. Мощность горизонта 32 м.

М я ч к о в с к и й г о р и з о н т (C_2mc) вскрыт на глубине 246–285 м (абсолютная отметка подошвы минус 194 м) и сложен органогенными и микрозернистыми известняками и массивными, часто трещиноватыми загипсованными доломитами с прослоями пестроцветных глин. Мощность горизонта до 39 м.

В е р х н и й о т д е л

Верхнекаменноугольные отложения развиты повсеместно и вскрыты на полную мощность (155–164 м) тринадцатью скважинами. Их подошва погружается с северо-запада (район г.Южа, абсолютная отметка минус 136 м) на юго-восток (скв.48, минус 225 м абсолютной высоты) и северо-восток (скв.16, минус 350 м абсолютной высоты). В составе отдела на основании фауны выделяются касимовский и гзельский ярусы.

Касимовский ярус

В касимовском ярусе выделены кревкинский и хамовнический горизонты и дорогомиловский надгоризонт.

К р е в я к и н с к и й г о р и з о н т (C_3kr) в нижней части (21–27 м) сложен органогенными глинистыми и доломитизированными известняками и загипсованными доломитами с прослоями пестроцветных глин, реже мергелей. В верхней части повсеместно прослеживается пачка пестроцветных глин (мощность 2–6 м) с тонкими (до 5 см) прослоями органогенных известняков. Мощность горизонта 24–31 м.

Х а м о в н и ч е с к и й г о р и з о н т (C_3hm) в основании (8–13 м) сложен известняками с маломощными прослоями доломитов (ратмировская толща), выше (1–4 м) – пестроцветными глинами с тонкими прослоями известняков (неверовская толща). Мощность горизонта 11–16 м.

Дорогомиловский надгоризонт (C_3dr) сложен однообразной толщей доломитов и органогенно-обломочных известняков, неравномерно загипсованных и окремненных, с тонкими прослойками глин. Мощность надгоризонта 25-39 м.

Гжельский ярус

Расчленяется на клязьминский надгоризонт и ногинский горизонт.

Клязьминский надгоризонт (C_3kl) представлен мощной толщей кавернозных, частично загипсованных и пористых доломитов и органогенных известняков с подчиненными прослоями пестроцветных глин. Мощность надгоризонта 67-69 м.

Ногинский горизонт (C_3ng) сложен однородной толщей загипсованных микропористых доломитов и доломитизированных известняков с маломощными прослоями органогенных разностей известняков. В верхней части разреза иногда прослеживается пачка пестроцветных глин мощностью 2-6 м. Мощность горизонта 15-26 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Представлена ассельскими и сакмарскими ярусами нижнего отдела, казанскими и татарскими ярусами - верхнего. Пермские отложения развиты повсеместно, залегают под триасовыми и четвертичными образованиями, а по правобережью р.Клязьмы выходят на дневную поверхность. Десятью скважинами они вскрыты на полную мощность (до 285 м). Абсолютные высоты их подошвы уменьшаются с северо-запада (в районе г.Южа 18 м) на северо-восток (скв.16 - минус 168 м).

Нижний отдел

Ассельский ярус

Без следов перерыва ассельские отложения залегают на ногинском горизонте; на большей части территории они согласно перекрываются сакмарским ярусом и лишь на крайнем западе, в переуглубленной древней долине р.Клязьмы, перекрыты четвертичными отложениями. Мощность яруса увеличивается от 27 м на западе

(скв.4, пос.Моста) до 37 м на востоке (оз.Свято). Ярус расчленяется на сокольегорский и шиханский горизонты.

Сокольегорский горизонт (P_1sk) развит повсеместно и представлен кавернозными доломитами и доломитизированными известняками с многочисленными пустотами от выщелоченной фауны, частично выполненными гипсами, с частыми конкрециями кремней. Мощность горизонта 18-26 м.

Шиханский горизонт (P_1sh) развит повсеместно, за исключением участка древней долины р.Клязьмы на западе, где он уничтожен дочетвертичным размывом. Горизонт сложен доломитами и доломитизированными известняками с включением гипсов и кремней. На западе, под четвертичными отложениями, породы выветрелые до мучнистого состояния, разбиты трещинами. Мощность горизонта 9-12 м.

Сакмарский ярус

Развит повсеместно, за исключением небольшого участка на западе района, на левобережье р.Клязьмы. Залегают сакмарские отложения согласно на ассельском ярусе и трансгрессивно перекрывают казанскими и татарскими ярусами верхней перми, а в древних долинах пра-Клязьмы, пра-Луха, пра-Суворочи и на р.Оке - четвертичными отложениями.

В основании яруса выделяется пачка (мощность до 36 м) доломитов и доломитизированных известняков с прослоями гипсов и ангидритов. Верхняя часть яруса (мощностью до 66 м) представлена толщей гипсов и ангидритов с маломощными прослоями доломитов и прожилками глин, часто выполняющих трещины в породе. Мощность яруса за счет размыва его верхней части изменяется от 92 м на востоке до 8-9 м на западе.

Верхний отдел

Казанский ярус

Нижнеказанский подъярус (P_2kz_1)

Развит на северо-восточной, восточной и юго-западной частях территории. Здесь он залегают с размывом на сакмарских и перекрыт татарскими или четвертичными образованиями. В широкой полосе на левобережье Клязьмы казанские отложения размыты в предтатарское, а на юго-востоке в долине пра-Суворочи - в пред-

четвертичное время.

Нижнеказанские отложения представлены доломитами, загипсованными в верхней части на западе площади, известняками и доломитовыми мергелями с прослоями глин. Все породы часто трещиноватые и кавернозные, в кровле сильно выветрелые и разрушенные до состояния доломитовой муки. Мощность подъяруса около 26 м.

Татарский ярус

Развит повсеместно, за исключением древних долин пра-Клязьмы, пра-Луха и пра-Суворочи. Залегают трансгрессивно на сакмарских и нижнеказанских отложениях, перекрываясь на большей части площади четвертичными, а на северо-востоке и отдельных участках правобережья Клязьмы – нижнетриасовыми. Татарский ярус расчленяется на нижний и верхний подъярусы, из которых первый представлен уржумским, а второй – северодвинским горизонтами.

Н и ж н е т а т а р с к и й п о д њ я р у с. У р ж у м с к и й г о р и з о н т (P_{2ur}) мощностью до 74 м сложен загипсованными глинами и алевролитами с прожилками селенита, с линзами и прослоями кварцевых мелкозернистых, часто доломитизированных песчаников мощностью от долей метра до 8, реже 15 м (преобладающие мощности на северо-востоке 1–2, на юге 2–4 м). На юге района и в долинах рек при неглубоком залегании песчаников под четвертичными образованиями гипсово-доломитовый цемент песчаников выщелочен и они представлены рыхлыми тонкозернистыми песками. В кровле горизонта повсеместно выделяется пачка глин, песков и алевролитов с прослоями карбонатных пород и палыгорскитом мощностью 6–15 и до 27 м.

В е р х н е т а т а р с к и й п о д њ я р у с. С е в е р о д в и н с к и й г о р и з о н т (P_{2sv}) мощностью до 54 м распространен на северо-востоке и юго-западе территории. Слагается толщей пестроцветных слоистых глин, алевролитов и полимиктовых песчаников с редкими маломощными (0,1–0,2 м) прослоями мергелей, известняков и доломитов. Наиболее выдержанные прослои песков, песчаников и алевролитов приурочены к средней части горизонта на юге, на правобережье р.Клязьмы. В районе г.Вязники и западнее г.Гороховец у Жукова оврага их мощность достигает 14 и 6 м соответственно. На севере территории по разрезам скважин она сокращается до 1–4 м. Песчаники в средней части горизонта являются выдержанной толщей, прослеживающейся повсеместно. Песчаники, пески и алевролиты в основании горизонта и в его верхней части имеют мощность менее 1 м, часто присутствуют в

виде маломощных прослоев от нескольких сантиметров до 0,1–0,2 м, или в виде тонких присыпок по наслоению глин, мергелей и доломитов.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Индский ярус

Сохранились отложения от размыва на северо-востоке территории и на незначительных по площади наиболее приподнятых участках правобережья Клязьмы между городами Вязники и Гороховец. Залегают они трансгрессивно на северодвинских и перекрыты четвертичными образованиями; по правобережью Клязьмы с выходами на поверхность в естественных обнажениях.

Н и ж н е и н д с к и й п о д њ я р у с (T_1in). Представлен подъярус толщей коричневатых красных плотных глин, алевролитов с зернами скопления, с линзами полимиктовых глинистых песков, с редкими тонкими прослоями (1–5 см) кальцитизированных песчаников. Пески и песчаники залегают в основании и средней части толщ. Наиболее выдержанные прослои песков мощностью до 5–10 м приурочены к основанию разреза, иногда содержат включения галек глинистых пород, имеют повсеместное распространение. Песчаники средней части разреза (мощность 1,5–3,0 м), залегающие в 31–34 м выше подошвы, встречены только в разрезах скважин у деревень Вантино на юге и Тиманово – на севере. Мощность подъяруса 59 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения представлены ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиальными, озерно-болотными и болотными отложениями, залегают сплошным чехлом на размывной поверхности пермских и триасовых отложений на абсолютных отметках от 18 до 180 м. Наибольшая мощность четвертичных отложений в погребенных долинах достигает 90 м, на водоразделах северной части территории 30–40 м, на поверхности Окско-Клязьминского водораздела 5–9, реже до 13 м.

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

О к с к и й ? 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 - м о р е н а (*glok?*) сохранилась от размыва в переуглубленных участках древней долины р.Клязьмы на абсолютных отметках 18-31 м в виде перемытых песчано-галечных скоплений мощностью 0,5-3,0 м.

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

О з е р н ы е, а л л у в и а л ь н ы е и ф л ю в и о г л я ц и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (*l, afl-II*) развиты только в глубоких эрозионных долинах (скв.32), в нижней части склонов древних водоразделов: на севере (д.Гаврилицы) и на южных склонах Гороховецкого плато (скв.40, д.Бахтолово). Эти отложения залегают на абсолютных отметках от 18 до 96 м на пермских, реже на окских отложениях и перекрываются днепровской мореной, днепровско-московскими флювиогляциальными отложениями, а в речных долинах - верхнечетвертичными или современными аллювиальными образованиями. Представлены они повсеместно кварцевыми песками мелко- и среднезернистыми, реже глинистыми, с крупными зернами кварца и темноцветных пород, с редкой галькой (до 5-7 см) кремня, известняка и гранита. В районе д.Почайка к этим отложениям отнесена толща коричневато-бурых глин мощностью 41,5 м. Мощность ниже-среднечетвертичных отложений изменяется от 20,0-41,5 м в древних долинах до 3-12 м в пределах погребенных водоразделов.

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

Днепровский горизонт

Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я - м о р е н а (*glld*) на юге залегают на древнем водоразделе на абсолютных отметках от 100 до 180 м, подстилается дочетвертичными породами, и перекрывается наледными песками мощностью до 1 м или покровными суглинками. На севере морена сохранилась в виде останцов, залегают она на ниже-среднечетвертичных и дочетвертичных породах на отметках 80-118 м, а в погребенных долинах на отметках 32-56 м и перекрывается мощной толщей днепровско-московских отложений, мос-

ковской мореной и верхнечетвертичными отложениями. На севере днепровская морена представлена бурыми и темно-серыми, на юге - красно-бурыми сильно опесчаненными суглинками с включением валунов различных пород, в пределах древней долины р.Клязьмы развиты песчано-галечные отложения. Мощность морены на севере 6-15 м, на юге 2-12 м, в долине р.Суворови до 20-25 м.

О т л о ж е н и я н а л е д н и к о в ы х п о т о к о в и н а л е д н и к о в ы х о з е р (*l,lg^{ep}lld*) распространены только на юге на отметках 120-190 м. Представлены они песками и супесями мощностью 0,5-2,0 м.

Д н е п р о в с к и й и м о с к о в с к и й г о р и з о н т ы. Ф л ю в и о г л я ц и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (*llld + ms*) развиты на севере, в Прилухской низине, и на юго-востоке, в долине р.Оки, на абсолютных отметках 34-57 м в древних долинах и на 100-120 м на погребенных водоразделах. В состав этого сложного комплекса, возможно, входят также межледниковые озерно-болотные отложения одицовского возраста. Залегают они на днепровской морене и ниже-среднечетвертичных образованиях, реже на дочетвертичных породах. Покрываются московской мореной, аллювиально-флювиогляциальными образованиями московского горизонта или аллювиальными отложениями рек Клязьмы, Луха, Оки. Представлены песками мелко- и среднезернистыми, иногда крупнозернистыми, местами глинистыми, с гравийными зернами кварца и изверженных пород. В скважине у оз.Кшара в основании разреза залегают пачка озерных глин мощностью до 6 м. Мощность днепровско-московских отложений от 1,5-10,0 м на водоразделах, до 22-30 м в древних погребенных долинах.

О д и ц о в с к и й г о р и з о н т. А л л у в и а л ь н ы е, о з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (*a, l, hllod*) развиты в северной половине территории на абсолютных отметках 103-110 м. Перекрываются они московской мореной и представлены торфом и глинами мощностью 3 м.

Московский горизонт

Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я - м о р е н а (*glld ms*) развита только на севере территории. Обнажается она на поверхности водоразделов, где участками перекрывается маломощным слоем (до 3-4 м) наледниковых или флювиогляциальных отложений. Подстилается морена днепровско-московскими флювиогляциальными отложениями, реже днепровской мореной или дочетвертичными породами. Абсолютные отметки подошвы изменяются от 134 м на водоразделах

до 82 м в долине р.Клязьмы. Представлена она красновато-коричневыми плотными суглинками с включением валунов кремня, гнейса, гранита размером до 0,5 м, с прослойками песков и супесей мощностью 1-6 м. Мощность морены изменяется от 1-9 до 15-22 м (на севере).

Водно-ледниковые отложения камов (kat II ms) развиты в северо-восточной части территории, где они возвышаются над поверхностью задровой равнины на 25-35 м. Абсолютные отметки подошвы камовых отложений 125-130 м, подстилаются они московской мореной или днепровско-московскими флювиогляциальными отложениями и представлены разнотерристыми кварцевыми песками с галькой и валунами. Мощность отложений до 4 м (по данным бурения на соседнем с востока листе 0-38-XXXII).

Отложения наледниковых потоков и наледниковых озер (f, lg^{ep} II ms) встречаются на севере в виде отдельных изолированных островков на московской морене на абсолютных высотах 125-140 м. Сложены они песками и супесями мощностью от 0,5-2,0 до 3-4 м.

Флювиогляциальные отложения времени максимального распространения ледника (f^{max} II ms) широко распространены на южном склоне Гороховецкого плато, образуя четко выраженную в рельефе поверхность с абсолютными отметками 125-128 м, опускающимися в сторону тальвегов рек до 105-110 м. Представлены эти отложения в нижней части тонкотерристыми слоистыми песками, выше - супесями. Мощность их от 3-4 до 6-8 м.

Флювиогляциальные отложения первого этапа отступления ледника (f^{s1} II ms) распространены в северной части территории. Абсолютные отметки их поверхности изменяются от 105 до 126 м. Залегают они на московской морене или на днепровско-московских флювиогляциальных отложениях и обычно ничем не перекрыты, реже лежат над современными озерно-болотными отложениями; сложены они песками с гравием и галькой. Мощность их от 3 до 12 м.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения второго этапа отступления ледника (a, f^{s2} II ms) распространены вдоль рек Луха, Клязьмы, Оки, Суворовы - в виде долинного задрова на абсолютных отметках 100-105 м. Залегают они на московской морене или на днепровско-московских флювиогляциальных отложениях и представлены песками мелкозернистыми, хорошо отсортированными. Мощность их 4,5-24,0 м.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения третьего этапа отступления ледника (a, f^{s3} II ms) образуют наиболее низкий долинный задров вдоль рек Клязьмы и Оки. Абсолютные отметки поверхности 95-98 м. Залегают они на московской морене или днепровско-московских флювиогляциальных отложениях. Представлены в основном песками мелкозернистыми, хорошо отсортированными. Лишь в скв.35 (у д.Ильина-Гора) большую часть разреза составляют суглинки и глины иловатые, с прослойками песков. Мощность отложений 9-16 м.

Средне-верхне четвертичные отложения

Покровные образования проблематичного генезиса (pg II-III) развиты в виде изолированных пятен на северо-востоке и юге территории. Наиболее широко они распространены в восточной части Гороховецкого плато на абсолютных отметках 150-180 м. Залегают на днепровской морене, флювиогляциальных отложениях и на дочетвертичных породах. Представлены суглинками крепкими, пористыми и пылеватыми с характерной столбчатой структурой. Мощность покровных суглинков 2-3 м.

Верхне четвертичные отложения

Микулинский ? горизонт. Озерно-аллювиальные отложения (l, a III mk?) вскрыты только в двух пунктах. В устье Крутовского оврага на правом берегу р.Клязьмы они залегают под аллювием второй террасы (абсолютная отметка подошвы 75 м), а в вершине Кукова оврага - под покровными суглинками (абсолютная высота подошвы 135-138 м). Представлены они суглинками и супесями с включениями торфа. Мощность их до 7 м.

Микулинский и калининский горизонты. Аллювиальные отложения (вторая надпойменная терраса - a III mk + k) широко развиты по долинам рек Клязьмы, Оки, Луха, Суворовы. Залегают они на суглинках днепровской морены, днепровско-московских песках или на красноватых породах татарского яруса. Абсолютные отметки подошвы аллювия изменяются от 87 на севере до

67 м в долине р.Клязьмы. Представлены отложения второй террасы в основном мелкозернистыми слоистыми песками. В обнажениях по правому берегу р.Клязьмы отмечаются прослои супесей, пылеватых суглинков и глин мощностью 1,5-3,0 м. В основании разреза часто залегает базальный слой грубозернистых песков с гравием и галькой мощностью до 3-4 м. Мощность аллювиальных отложений от 6-10 до 16 м.

Мологосексинский и оstashковский горизонты

Аллювиальные отложения (первая надпойменная терраса - $all\ m\bar{s} + os$) прослеживаются по обоим берегам рек Оки, Луха, Суворови и левобережья Клязьмы. Абсолютные отметки подошвы отложений изменяются от 66 до 81 м. Они подстилается днепровско-московскими, московскими и татарскими отложениями. Представлен аллювий первой террасы песками мелкозернистыми, хорошо отсортированными, слоистыми, с галькой и гравием в основании. Мощность аллювия 9-14 м.

Современные отложения

Аллювиальные отложения (alV) характеризуются разнообразным составом. В долине р.Луха и в нижнем течении р.Клязьмы пойменный аллювий представлен песками. В верхнем течении р.Клязьмы и в долине р.Суворови среди песков сверху разреза встречены прослои суглинков и супесей мощностью от 1 до 3-4 м. Нижняя часть аллювия сложена песками с единичными включениями гравийных зерен кварца. Мощность современного аллювия меняется от 4 м на мелких реках до 10-18 м в долинах рек Клязьмы и Суворови.

Болотные отложения (hlV) широко развиты в Лухской низине. Они представлены торфом с прослоями песков и синей болотной глины; залегают они на аллювиальных или флювиогляциальных песках. Мощность торфа от 2,5 до 12 м.

ТЕКТНИКА

Описываемая территория приурочена к зоне сочленения двух крупных структур Русской платформы: Московской синеклизы (расположенной северо-западнее) и Волго-Уральской антеклизы. Последняя в пределах площади представлена северным склоном Ток-

мовского свода. Поверхность кристаллического фундамента, согласно схеме В.Н.Зандера и др. [4], в западной части территории образует Ковровский выступ с абсолютной отметкой поверхности минус 1750 м и Володарскую депрессию (абсолютная отметка минус 2250 м), расположенную к востоку от Ковровского выступа. Обе структуры имеют северо-восточное простирание. Ковровский выступ на крайнем северо-западе ограничен региональным глубинным разломом фундамента амплитудой до 750 м, по которому проводится граница между Московской синеклизой и Волго-Уральской антеклизой.

Структурный план осадочного чехла изучен по отложениям верхнего карбона. Отмечается полное соответствие структурных форм осадочного чехла и кристаллического фундамента. Ковровскому выступу фундамента в современном структурном плане соответствует Окско-Клязьминское поднятие, заходящее в пределы описываемой территории своим восточным крылом и северо-восточным периклинальным окончанием. Вязниковско-Ковернинский прогиб по плану и простиранию совпадает с Володарской депрессией. Наиболее приподнятая часть Окско-Клязьминского поднятия расположена на северо-западе территории в районе г.Оха, где кровля глин кревьякинского горизонта залегает на абсолютной отметке минус 117 м. Погружение оси поднятия на северо-восток на протяжении 15 км к с.Ламна составляет 35 м, т.е. 2,3 м/км, а Вязниковско-Ковернинского прогиба 117 м или 3 м/км.

Ось Вязниковско-Ковернинского прогиба проходит с юго-запада на северо-восток, от пос.Октябрьский через д.Вантино, д.Почайка, несколько восточнее д.Боброво. Погружение ее составляет 1,5 м/км. Прогиб имеет асимметричное строение, с крутым западным (4 м/км) и более пологим восточным (1,5 м/км) крылом. Последнее осложнено двумя структурными террасами, подчеркивающими блоковое строение участка. Северный уступ расположен между деревнями Мордвиново и Сезух и подчеркивается долиной р.Луха, восточный уступ расположен к югу от р.Клязьмы. Простирание обоих уступов, по-видимому, обусловлено наличием глубинных разломов.

Аналогичное строение прослеживается и в более высоких горизонтах палеозоя, но отмечается некоторое выполаживание структуры вверх по разрезу, обусловленное увеличением мощности пермских отложений на востоке. Так, погружение оси Вязниковско-Ковернинского прогиба между пос.Октябрьский и д.Боброво (расстояние 80 км) по кровле кревьякинских глин составляет 124 м, по подошве татарских отложений 77 м, а по подошве триаса 50 м.

История тектонического развития района может быть восстановлена только с каменноугольного времени; судя по анализу мощностей, формирования этих поднятий в верхнем карбоне не происходило. Значительные структурные преобразования отмечаются в конце ранней перми, когда вся территория западной части Русской платформы вышла из-под уровня моря, и по древним тектоническим швам возобновились подвижки фундамента. В предказанское время отмечено поднятие крупного блока фундамента в пределах Ковровского выступа, охватившее более обширную территорию, чем Окско-Клязьминское поднятие, и сопровождавшееся разрывом нижнепермских отложений. В конце казанского времени возобновляются положительные движения крупного блока в центральной части Володарской депрессии, выраженные отсутствием в его пределах казанских отложений.

В татарский век и начале раннего триаса на фоне общего погружения всей территории отмечается замедленное прогибание в пределах Ковровского выступа фундамента. Анализ мощностей осадочной толщи, доступной наблюдениям, позволяет сделать вывод о том, что формирование Окско-Клязьминского поднятия и ограничивающего его Вязниковско-Ковернинского прогиба относится к более позднему периоду, чем ранний триас.

В конце альпийской фазы тектогенеза активизируются движения по крупным тектоническим швам, ограничивающим Московскую синеклизу. В пределах Ковровского выступа фундамента в приразломной зоне формируется Окско-Клязьминское поднятие, ограниченное в осадочном чехле со стороны Московской синеклизы крутой флексурой. В центральной части Володарской депрессии окончательно оформляется Вязниковско-Ковернинский прогиб. В это же время, возможно, происходило заложение и основной гидрографической сети, приуроченной к тектоническим депрессиям или ступеням. В начале четвертичного периода происходит общее опускание всей территории и глубоковрезанные речные долины заполняются водно-ледниковыми и аллювиальными окскими отложениями. Прогибание продолжается и в днепровское время. В начале московского времени активизируются положительные движения по широтному разлому вдоль долины р.Клязьмы. Территория, расположенная к югу, поднимается и в ее пределах происходит разрушение днепровских отложений, левобережье Клязьмы испытывает погружение: в долинах формируется мощная толща аллювиально-флювиогляциальных отложений, а водоразделы перекрываются ледниковыми образованиями.

В валдайское время вся территория испытывает поднятие. Активная тектоническая деятельность продолжается и в современную эпоху. Территория, расположенная к югу от долины р.Клязьмы, продолжает подниматься. Это выражено в превышении поверхности второй террасы на правом берегу р.Клязьмы на 3-4 м против положения ее на левом берегу, в развитии здесь интенсивной трещиноватости пород, наличии глубоко врезаемых неразработанных оврагов. Область, расположенная на левом берегу, испытывает активное погружение. На это указывает слабая расчлененность рельефа, широкое развитие аллювиальных отложений, их большая мощность, образование бессточных впадин и болот, низкие высоты террас по сравнению с террасами правого берега.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Описываемый район расположен в пределах двух орографических областей. Большая, северная его часть, принадлежит Балахнинской низине, выделяемой под местным названием Лухская низина. Южная часть района является северо-западным окончанием Приволжской возвышенности, местное название Гороховецкое плато.

По морфологическим особенностям, происхождению и времени формирования в пределах территории выделены четыре типа рельефа, рассматриваемых ниже в возрастной последовательности.

Среднерасчлененная пологоволнистая дочетвертичная эрозионно-денудационная равнина, перекрытая мореной днепровского ледника и местами перигляциальными отложениями, развита в пределах Гороховецкого плато. Поверхность плато пологоволнистая, с уплощенными положительными формами рельефа. Маломощный моренный покров существенно не изменил общего характера равнины, сформированной в основном в доледниковый период. В результате послеледниковой эрозии плоская равнина приобрела среднерасчлененный характер. Ее склоны, особенно северные, густо изрезаны сетью оврагов и балок, глубоковрезанных в дочетвертичные породы. Сравнительно узкая (в отдельных местах не более 3-5 км) водораздельная поверхность Гороховецкого плато, по которому проходит линия Окско-Клязьминского водораздела, вытянута в широтном направлении параллельно р.Клязьме. От основного водораздела отходят в меридиональном направлении узкие водоразделы рек южного стока. Их относительные превышения состав-

ляют в среднем 20–40 м. Северный склон Гороховецкого плато резкий и крутой, с высотой обрывов до 50–70 м. Он осложнен многочисленными оползнями и изрезан глубокими оврагами V-образной формы. Южный склон плато пологий. Его речная сеть в основном унаследованная; почти все современные реки заложены в древних ложбинах стока ледниковых вод.

Пологоволнистая водно-ледниковая равнина времени максимального распространения московского ледника характерна для южных склонов Гороховецкого плато. С поверхности она сложена песками и довольно резко отличается своей общей выровненностью, сглаженностью и мягкостью форм от описанного выше типа рельефа. Абсолютные отметки поверхности равнины изменяются от 125–128 м на участках, примыкающих к водоразделам, до 105–110 м вблизи тальвегов; относительные превышения составляют 10–15 м. Наиболее пониженные участки равнины наследовала современная речная сеть, а поверхностные потоки сильно эродировали ее склоны.

Слаборасчлененная пологохолмистая моренная равнина московского ледника распространена в основном в северной, приграничной части территории на водоразделах рек Луха, Клязьмы и Волги и частично на правом берегу р. Луха в районе г. Юка. Она сложена с поверхности моренными суглинками. Основную рельефообразующую роль здесь играла аккумулятивная деятельность московского ледника, в результате чего образовался холмистый рельеф с перепадами абсолютных высот от 120 до 140 м. Положительные формы рельефа разделены удлиненными ложинообразными понижениями, часто представляющими собой ложе стока ледниковых вод. Иногда в них наблюдаются остаточные ледниковые озера. Долины рек Ландеха, Юга, Пурекки, Суры, Пенкха, наследующие эти древние ложбины стока, врезаны неглубоко, разработаны слабо. Форма долин ложинообразная, с заболоченной поймой и слабым водотоком.

Разделяемые ложбинами моренные холмы пологовыпуклые, с растянутыми склонами, на 10–15 м возвышаются над окружающей поверхностью. Ширина их в основании от 0,5 до 1,5–2,0 км. Современные эрозионные процессы в пределах моренной равнины развиты сравнительно слабо, а эрозионные формы рельефа практически отсутствуют.

Плоская зандровая равнина времени отступления московского ледника занимает большую часть северной половины территории. Ее

образование обусловлено эрозионной и аккумулятивной деятельностью талых ледниковых вод. Абсолютные отметки поверхности равнины колеблются от 126 до 95 м. В пределах этих высот выделяются три уровня. Поверхность с отметками 126–105 м, наиболее широкая по площади, примыкает к моренной равнине московской стадии оледенения и обрамляет ее с юга. Второй уровень с отметками поверхности 105–100 м спускается ниже от водоразделов к долинам рек. Третий, самый низкий уровень, связан с последней стадией отступления московского ледника. Абсолютные отметки его поверхности 98–95 м. Граница между моренной равниной и зандрами довольно четкая. Поверхность зандров сложена песками, обычно осложнена дюнными всхолмлениями, сильно залесена и на большей части заболочена. В целом для зандровой равнины характерно слабое проявление эрозионных процессов и ничтожное расчленение рельефа, а также образование бессточных западин и болот. Некоторые из озер (Кшара, Санхар, Юхор и ряд других) имеют карстовое происхождение. Речная сеть здесь почти не развита.

На фоне плоской зандровой равнины на 25–30 м возвышаются отдельные холмы, сложенные песками, многократно переслаиваемыми с глинами и содержащими крупные валуны и гальку. Они имеют вытянутую в северо-восточном направлении форму, ширину в основании 500–800 м и являются, по-видимому, конечно-моренными образованиями. В районе д. Сезух холмы образуют многовершинную гряду длиной до 2,5 км. Склоны холмов довольно крутые.

Речные долины занимают значительную часть территории. Основные реки имеют, как правило, хорошо разработанные долины с двумя уровнями надпойменных террас.

Первая и вторая надпойменные террасы развиты в долинах крупных рек – Клязьмы, Луха, Суворочи. Характер этих долин, занимающих по площади почти треть территории, во многом обусловлен типом рельефа, который реки пересекают в своем течении, и поэтому на отдельных участках морфология долины различна.

Вторая надпойменная терраса выражена в рельефе очень четко, прослеживаясь по долинам всех крупных рек. Ширина ее на р. Клязьме достигает 3 км, на р. Лухе в районе пос. Талицы до 7–8 км, в долине р. Суворочи не более 1,5–2,0 км. На правом берегу р. Клязьмы вторая терраса сохранилась в виде редких небольших останцов (район Крутовского и Жукова оврагов). Терраса цокольная. На правом берегу р. Клязьмы в цоколе залегают дочетвертичные породы, на левом берегу – либо аллювиально-флювиогляциальные отложения времени отступления московского ледника, либо днеп-

ровско-московские. Высота террасы I5-I7 м. В долине р.Клязьмы тыловой шов террасы проходит по абсолютным отметкам 87-88 м, а на р.Лухе в районе пос.Талицы около 100-102 м. Поверхность второй террасы почти совершенно ровная, заметно наклоненная в сторону реки. Сложена она песками или супесями и покрыта сосновым лесом. Характерной особенностью поверхности является значительная ее заболоченность. На ней расположены крупные торфяные болота Дубовичье, Святоозерское, Мугреевский бор, часть болот Вязниковской группы и др.

Первая надпойменная терраса прослеживается по обоим берегам рек Луха, Клязьмы, Суворочи. Ширина ее достигает 4-6 км, местами она сужается до 2 км. Высота террасы колеблется от 6 м (долины рек Луха, Суворочи) до 10-11 м (долина р.Клязьмы). Поверхность ее ровная, сильно заболоченная. К ней приурочены крупные торфяные болота Демидовское, Буринское, большинство болот Вязниковской группы. В долине р.Луха на поверхности террасы отмечаются мелкие дны высотой 2-3 м.

П о й м е н н а я т е р р а с а прослеживается по всем наиболее крупным рекам. Ширина поймы р.Клязьмы колеблется от 4 до 10 км, ее притоков - от 0,5 до 2,0 км. Ширина поймы мелких рек не превышает 100-200 м. Высота поймы на р.Клязьме достигает 5-6 м, на р.Лухе 3-4 м, а на р.Суворочи 2-3 м. В долинах рек Клязьмы, Луха и Суворочи отмечаются два уровня поймы, но разница в высотах настолько ничтожна, что они заметны только на аэрофотоснимках по разнице в фототоне. Поверхность поймы чаще всего неровная, особенно в долине р.Клязьмы. Она осложнена старицами, озерами и болотами. Последние нередко имеют карстовое происхождение с характерными для них круглыми и овальными контурами.

Изменение современного рельефа в настоящее время происходит под влиянием линейного и плоскостного смыва глубинной и боковой эрозии, оползневых и карстовых процессов. Современные физико-геологические процессы наиболее интенсивно проявляются на возвышенных участках рельефа и в речных долинах. На плоских заливных равнинах эрозионные процессы почти не проявляются. Здесь отмечаются заболачивание пониженных участков рельефа и торфообразование, а также процессы карстообразования, характерные для всего района в целом.

Плоскостной смыв с водоразделов в сочетании с деятельностью человека (перепахивание и рыхление верхних слоев почвы) интенсивно нивелирует рельеф, сглаживая все его неровности.

Глубинная эрозия вызывает врезание в коренные породы оврагов и балок, особенно характерных для северных склонов Гороховецкого плато и для верховий рек южного стока. В устьях оврагов и балок, прорезающих правый борт долины р.Клязьмы, образуются конусы выноса. С боковой эрозией связано образование уступов пойм, надпойменных террас, подмывов правого коренного берега р.Клязьмы.

Оползани здесь связаны с выходами на поверхность водоупорных глин уржумского горизонта. Оползневые смещения захватывают значительные массы обводненных песчано-глинистых северодвинских пород (до 300 м по длине и до 10-15 м по высоте). Амплитуда смещений достигает 10 м. Они образуют многочисленные террасовидные уступы почти по всему правому берегу р.Клязьмы.

Процессы заболачивания характерны для Лухской низины. Заболачивание обусловлено образованием верховодки на глинах водно-ледникового происхождения или на морене.

Золовые процессы отмечены на поверхности заливной равнины и древних террас. Основные золовые формы - закрепленные дны с относительным превышением до 2-3 м. Ширина в основании от 3-5 до 15-20 м.

Карст развит на территории весьма широко, что обусловлено сравнительно неглубоким (от 20-30 до 60 м) залеганием карстующихся известняков казанского яруса и подстилающих их гипсов и ангидритов сакмарского яруса. Глубокий врез четвертичных долин (местами до доломитов ассельского яруса) и интенсивная трещиноватость карбонатных пород создают благоприятные условия для проникновения пресных агрессивных вод на глубину и выщелачивания карстующихся пород. Немаловажную роль играет также само контактирование карбонатных и сульфатных пород. Разница в их химическом составе, вернее в основании породообразующих солей, по-видимому, повышает агрессивность вод и благоприятствует выщелачиванию.

Формы проявления карста чрезвычайно разнообразны - конусовидные воронки различных диаметров (от 1-2 до 15-20 м), мелкие и глубокие (до 30 и более метров), сухие с крутыми склонами и блюдцеобразные обводненные, с пологими склонами и плоскими днищами. На востоке площади отмечаются огромные (до 5 км в диаметре) провалы амплитудой до 50 м, на дне которых по окружности располагаются озера, по-видимому, на месте новых провалов. Глубина подобных воронок по данным бурения более 70 м ниже поверхности дна в центральной части провала. На месте некоторых крупных провалов сейчас остались большие озера. К озерам карстового

происхождения относятся Кшара, Ожор, Санхар и др. Карстовые воронки образуют зоны, приуроченные либо к поймам крупных рек (Клязьма, Суворовь и Лух) и к нижней части южного склона Гороховецкого плато (южнее с. Михайловское), либо к склону зандровой равнины в районе озер Ожор и Кшара – в северо-западной части листа и оз. Свято – на юго-востоке его.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Общие сведения о подземных водах

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории определяются совокупностью структурных, климатических и литолого-фациальных факторов. Она расположена в юго-западной части Волго-Камского артезианского бассейна, с чем и связано общее северо-восточное погружение палеозойских пород, осложненное рядом структурных элементов второго и третьего порядка. Условия залегания отложений перми и триаса определяются глубоким предтатарским разрывом. Расположенные выше четвертичные отложения отличаются резкой фациальной изменчивостью, что в сочетании с неглубоким врезом современной эрозийной сети, способствует напорности вод, заключенных в них.

Питание водоносных горизонтов, комплексов и спорадически обводненных толщ происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков с последующим перетеканием вод в нижележащие слои. Разгрузка подземных вод осуществляется в современную и древнюю речную сеть. Взаимосвязи вод различных горизонтов между собой и с поверхностными водами способствует наличие на территории древних эрозийных долин и широкое развитие карстующихся пород. Формирование химического состава подземных вод происходит под воздействием широко развитых загипсованных пород в толще нижнетатарских и сакмарских отложений.

Все вышеперечисленные факторы способствуют образованию на территории сложно взаимосвязанных горизонтов напорных и безнапорных вод, имеющих повышенную минерализацию и пестрый химический состав. В связи с этим проведенная на разрезах граница распространения пресных вод (1 г/л) весьма условна.

По фациально-литологическим особенностям водовмещающих пород, их возрасту, условиям залегания, наличию гидродинамической

связи между водами, заключенными в них, на территории в пределах изученной части разреза выделяются следующие водоносные горизонты, комплексы, спорадически обводненные толщи и водоупорные породы:

- 1) современный болотный водоносный горизонт (hQ_{IV});
- 2) современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV});
- 3) верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III});
- 4) московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($a, fQ_{II}ms$);
- 5) московская ледниковая спорадически обводненная толща ($gQ_{II}ms$);
- 6) московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($a, fQ_{II}d + ms$);
- 7) днепровская ледниковая спорадически обводненная толща ($gQ_{II}d$);
- 8) днепровско-окский флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{I}ok + fQ_{II}d$);
- 9) индский водоносный комплекс (T_{Iin});
- 10) северодвинский водоносный комплекс (P_{2sv});
- 11) нижнетатарская (уржумская) спорадически обводненная толща ($P_{2t}, (P_{2ur})$);
- 12) казанский водоносный горизонт (P_{2kz});
- 13) сакмарский водоупор (P_{1s});
- 14) ассельско-верхнекамменноугольный водоносный комплекс ($C_3 - P_{1as}$);
- 15) мячковско-каширский водоносный горизонт ($C_2kš - mč$);
- 16) верейский водоупор (C_2vr);
- 17) серпуховский водоносный горизонт (C_{1s}).

Принятое гидрогеологическое расчленение разреза соответствует сводной легенде Средневолжской серии листов Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000, утвержденной гидрогеологической секцией Научно-Редакционного совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНТЕО 25 июня 1976 г.

Гидрогеологическая карта составлена на одном листе. К ней приложены сводная гидрогеологическая колонка, схема обводненности четвертичных отложений и два гидрогеологических разреза. Для более полной характеристики подземных вод в объяснительной записке помещены три рисунка – схематическая гидродинамическая карта московско-днепровского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта, схематическая гидрогеологическая карта казанского водоносного горизонта и схематическая гидрогеологиче-

ская карта ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса в масштабе 1:500 000. Данные по основным опорным водопунктам, вынесенным на карту, собраны в реестрах (приложения 1-3), а характерные химические анализы вод различных горизонтов помещены в приложения 4. Специальных ссылок на эти приложения в тексте записки не дается.

Современный болотный водоносный горизонт (hQ_{IV}) широко распространен в северной половине площади в Лухской низине и на юго-востоке, на междуречье Суворови и Оки. Водосодержащими породами являются торф с прослоями песков, глин, характеризующиеся общим коэффициентом фильтрации не более 0,5 м/сутки. Мощность горизонта изменяется от 2,5 до 12,0 м, как правило, не превышая 3-4 м. Воды встречены на глубине от 0 до 2,5 м (абсолютные отметки уровня - 88-106 м); имеют желто-бурый цвет, характерный болотный запах, минерализацию не более 0,3 г/л. По химическому составу они гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, с содержанием углекислоты до 21 мг/л.

На рассматриваемой территории развиты в основном болота низинного и переходного типов, питание которых происходит за счет подтока подземных вод и инфильтрации атмосферных осадков. Дренаж горизонта осуществляется реками, частичная разгрузка происходит путем испарения и транспирации растениями, а также через искусственные дренажные каналы.

Водоносный горизонт для хозяйственных и питьевых целей не пригоден и является отрицательным фактором при строительстве и разработке торфяных месторождений.

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV}) приурочен к отложениям пойменных террас рек и крупных балок. Наиболее широко распространен он в долинах рек Клязьмы (ширина поймы до 10 км), Луха, Суворови (шириной до 2 км). Водовмещающие породы - суглинки на мелких поймах, а обычно пески тонко-, мелко- и среднезернистые с прослоями и линзами супесей и суглинков, мощность которых 2-4 м. Коэффициент фильтрации песков в среднем не превышает 3,7 м/сутки, доходя иногда до 21,5 м/сутки. Мощность водоносного горизонта в долине р.Клязьмы 10-18 м, на других реках не превышает 4-8 м. Залегает он в долинах крупных рек на московских или днепровско-московских водоносных отложениях, с водами которых имеет прямую гидравлическую связь. В долинах малых рек и балках горизонт подстилается обычно московской или днепровской

моренами, а в пределах Горосовецкого плато индскими или северодвинскими водоносными породами.

Преобладающая глубина залегания безнапорных вод составляет 2-4^{x)} м; абсолютные отметки их уровня 72-105 м. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,04 до 1,5 л/сек.

Воды горизонта гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые, с минерализацией до 0,9 г/л. Общая жесткость в среднем составляет 1,0-3,3 мг-экв/л. В некоторых водопунктах отмечается повышенное содержание хлор-иона (до 136 мг/л) и нитрат-иона (до 185 мг/л), что связано, вероятно, с поверхностным загрязнением.

Питание современный аллювиальный горизонт получает за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из прилегающих к поймам или никележащих толщ. Сток осуществляется в речную сеть.

Рассматриваемые воды используются весьма ограниченно из-за подверженности поверхностному загрязнению и периодической затопляемости пойм.

Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III}) приурочен к аллювиальным отложениям моложесклинского, ошавского горизонтов (первая надпойменная терраса) и микунинского, калининского горизонтов (вторая надпойменная терраса). Он широко распространен в долине р.Клязьмы, где прослеживается широкой, до 15 км полосой, вытянутой вдоль левого борта (на правом берегу горизонт развит весьма ограниченно), а также в долинах рек Оки, Луха и Суворови. Водовмещающие породы представлены хорошо отсортированными мелко- и среднезернистыми песками с подчиненными прослоями супесей, суглинков и гравийно-галечного материала в нижней части. Коэффициент фильтрации песков, рассчитанный по данным откачек из колодцев и лабораторных исследований, изменяется от 0,9-1,6 (для мелкозернистых равностей) и от 2,7 до 24,2 м/сутки (для разнотернистых). Мощность водоносного горизонта варьирует от 5 до 16 м.

Залегает он, как правило, на московских, днепровско-московских (долины рек Клязьмы и Луха) и окско-днепровских (р.Суворови) водоносных отложениях, с водами которых гидравлически связан, а на правобережье р.Клязьмы подстилается пестроцветными породами татарского яруса.

Водоносный горизонт безнапорный; глубина залегания уровня

x) В колонке следует читать 2-4 вместо 2,4 м

воды колеблется от 1,7 до 10,0 м (63-100 м абсолютной высоты). Удельные дебиты колодцев и дебиты родников не превышают 0,1 л/сек.

Воды горизонта пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,8 г/л, гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магнелиевые, с общей жесткостью от 1,3 до 8,0 мг-экв/л. В воде некоторых водопунктов обнаружено повышенное содержание хлор-иона (до 211 мг/л) и нитрат-иона (до 260 мг/л), что связано, вероятно, с местным поверхностным загрязнением.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из московского и московско-днепровского водоносных горизонтов. Разгружается он в реки и современный аллювиальный водоносный горизонт.

Рассматриваемые воды широко эксплуатируются в сельской местности индивидуальными хозяйствами, однако, для централизованного водоснабжения горизонт не рекомендуется вследствие невысокой водообильности и незащищенности от поверхностного загрязнения.

Московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($a.f.Q_{II}ms$) приурочен к водно-ледниковым отложениям времени отступления московского ледника, флювиогляциальным отложениям времени его максимального распространения, водно-ледниковым отложениям кемов и отложениям наледниковых потоков и озер. Отложения времени максимального распространения ледника, а также отложения наледных потоков и наледных озер маломощны (1-3 м), залегают высоко над базисом эрозии и чаще всего сдранированы. Распространен горизонт в основном в северной половине территории, в долинах крупных рек, а также на южном склоне Гороховецкого плато. Водовмещающие породы - пески мелко- и среднезернистые, хорошо отсортированные, иногда с галькой и гравием, с редкими глинистыми прослоями, иногда супеси и лишь в нижнем течении р.Клязьмы (скв.35, д.Ильина-Гора) они замещаются иловатыми суглинками и глинами с прослоями песков. Коэффициент фильтрации мелкозернистых песков - 0,3-1,2, среднезернистых - до 13,5 м/сутки. Средняя мощность описываемого горизонта составляет 6-8 м, достигая в отдельных случаях (в долине р.Клязьмы, близ озер Кшара, Юхор и др.) 20 м. Сверху горизонт чаще всего не перекрыт и лишь в долинах рек Клязьмы и Луха залегает под верхнечетвертичными аллювиальными водоносными отложениями. Подстилается он московской и днепровской (южная часть Гороховецкого плато) моренами, либо песками московско-днепровского

водоносного горизонта.

Глубина залегания грунтовых вод изменяется от 1 до 15, обычно составляя 2,0-4,5 м (76-125 м абсолютной высоты). Опробовался горизонт в одной скважине (д.Сельцовы Деревеньки). Удельный дебит ее - 0,2 л/сек. Дебиты колодцев - 0,01-0,05 л/сек.

Воды пресные, с минерализацией 0,1-0,8 г/л, гидрокарбонатные либо гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магнелиевые или кальциевые, с общей жесткостью до 7,3 мг-экв/л. В отдельных колодцах отмечено повышенное содержание хлор-иона (до 120 мг/л), нитрат-иона (до 205 мг/л) и высокая окисляемость (до 30 мг O_2 /л). Объясняется это поверхностным загрязнением и связано с внесением удобрений на поля.

Водоносный горизонт гидравлически связан с подстилающими и покрывающими горизонтами и питается за счет перетекания вод из них, а также за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дренажное его происходит современной речной сетью.

Используется горизонт в селах с помощью колодцев и в единичных случаях скважинами совместно с другими горизонтами. Однако рекомендовать его для централизованного водоснабжения нельзя в связи с малой мощностью, слабой водоотдачей песков и подверженностью вод поверхностному загрязнению.

Московская ледниковая спорадически обводненная толща ($g.Q_{II}ms$) распространена в северной части территории. Воды содержатся в изолированных линзах и прослоях песков и супесей, залегающих среди валунных суглинков московской морены. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 1,2 до 6,3 м/сутки. Мощность обводненных линз и прослоев составляет 1-6 м при общей мощности морены от 1 до 22 м.

В древних долинах рек Клязьмы и Луха морена, как правило, размыта, а на отдельных участках (д.Бурино, оз.Юхор) представлена только перестроенным валуно-галечным материалом.

Ледниковая толща слагает либо водораздельные пространства, где лишь изредка перекрывается маломощным слоем сдранированных наледниковых отложений, либо залегает под московскими аллювиально-флювиогляциальными водоносными отложениями на глубине до 25 м. Подстилается она обычно песками московско-днепровского водоносного горизонта.

Воды спорадического распространения в московской морене безнапорные или слабонапорные (высота напора до 3 м). Глубина залегания уровня воды изменяется от 1,5 до 19,0 м (90-127 м аб-

солонной высоты). Водообильность песчаных линз невысокая. Удельные дебиты колодцев 2 и 6 соответственно равны 0,01 и 0,08 л/сек.

Воды пресные, с общей минерализацией 0,1-0,5 г/л, гидрокарбонатно-сульфатные кальцево-натриевые, либо гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые, с общей жесткостью до 4,4 мг-экв/л. Содержание в воде хлор-иона доходит до 137 мг/л, нитрат-иона - до 25 мг/л.

Питание и разгрузка описываемых вод затруднены и различны в зависимости от условий залегания водоносных линз. Основным источником питания являются атмосферные осадки, а разгрузка происходит в речную сеть или в московско-днепровский водоносный горизонт.

Московская спорадически обводненная толща используется местным населением для водоснабжения индивидуальных хозяйств. Для более крупных водозаборов она не рекомендуется из-за ограниченности запасов воды в песчаных линзах.

Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($a, iQ_{II} d + ms$) приурочен к флювиогляциальным отложениям днепровского и московского горизонтов и к межледниковым аллювиальным и озерно-болотным отложениям одиновского возраста. Развита главным образом в северной части территории, в Лухской низине, и на юго-востоке, в долине р. Оки. Сложен горизонт песками мелко-, средне- и крупнозернистыми, иногда глинистыми, с гравийными зернами кварца и изверженных пород. Встречаются прослои плотной, вязкой глины и торфа мощностью до 6 м. Общая мощность водоносного горизонта составляет 1,5-30,0 м. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,1 до 37,0 м/сутки. Величина водопроводимости горизонта при этом варьирует от 10 до 748 м²/сутки (рис.1). Минимальные значения ее приурочены к водораздельным участкам и склонам древних долин рек Клязьмы, Оки, где мощность горизонта невелика. Самые высокие значения водопроводимости отмечаются в переуглубленных частях древней эрозионной долины пра-Луха и в окрестностях г. Ожа, что связано с увеличением мощности водосодержащей толщи и огрубением ее состава.

Глубина залегания кровли горизонта колеблется от 2 до 32 м (55-125 м абсолютной высоты). Сверху он перекрывается на водораздельных пространствах московской ледниковой толщей, а в пределах древних эрозионных долин пра-Клязьмы, пра-Луха и пра-Оки водоносными отложениями современного аллювиального, верхнечет-

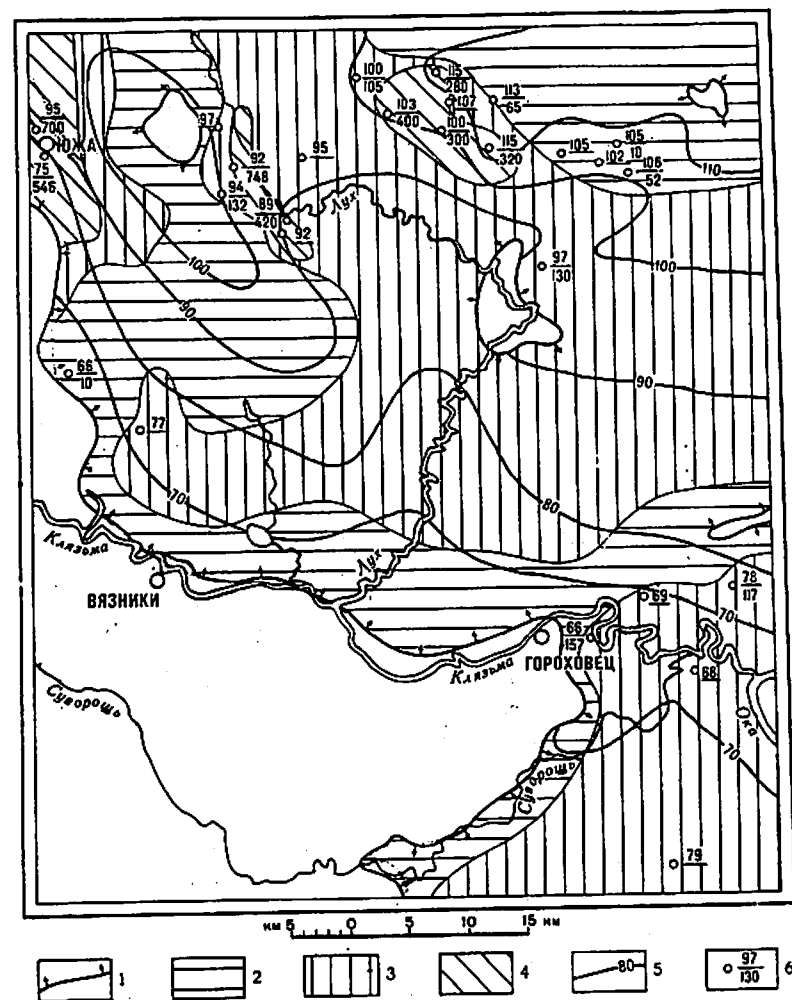


Рис.1. Схематическая гидродинамическая карта московско-днепровского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта
1 - граница распространения водоносного горизонта; 2-4 - величина водопроводимости, м²/сутки: 2 - до 100; 3 - 100-200; 4 - более 200; 5 - гидроизопьезы; 6 - скважина, цифры: в числителе - абсолютная отметка статического уровня воды, м, в знаменателе - величина водопроводимости, м²/сутки

вертикального аллювиального и московского аллювиально-флювиогляциального водоносных горизонтов. Залегают московско-днепровский горизонт в днищах долин на песках днепровско-окского водоносного горизонта, а на их склонах и водоразделах — либо на днепровской ледниковой толще, либо на татарских водоносных отложениях. Таким образом, воды описываемого горизонта на отдельных участках гидравлически связаны с выше- и нижезалегающими водами и образуют с ними единый комплекс.

Московско-днепровский горизонт слабонапорный или безнапорный. Преобладающая высота напора не превышает 8 м, максимальная — 15 м отмечена в скважине в д.Мячково. Уровень воды зафиксирован на глубине от 2 до 23 м; он снижается от водоразделов к долинам рек Клязьмы и Луха (от 115 до 66 м абсолютной высоты). Гидравлический уклон потока 0,002–0,01. Водообильность горизонта охарактеризована по данным откачек из 30 скважин. Удельные дебиты их изменяются от 0,07 до 1,9 л/сек.

Воды, как правило, пресные, с минерализацией 0,1–0,8 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые; в отдельных водопунктах обнаружено содержание нитрат-иона до 135 мг/л, связанное с поверхностным загрязнением. В двух скважинах (деревни Палагино и Лыкино) зафиксировано повышение минерализации до 1,9 и 1,6 г/л и изменение состава воды на сульфатный кальциевый. Эти аномалии, вероятно, связаны с разгрузкой вод из нижележащих горизонтов, так как скважина в д.Палагино расположена на склоне новейшего поднятия (район д.Вербино), а скважина в д.Лыкино на линии предполагаемого разрывного нарушения, выявленного в результате дешифрирования аэрофотоматериалов [8].

Питание московско-днепровского горизонта осуществляется преимущественно путем инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка — в речную сеть и другие водоносные толщн.

Рассматриваемый водоносный горизонт служит одним из основных источников водоснабжения почти на всей площади своего распространения. Наиболее перспективными для организации водозаборов являются участки древних долин рек Клязьмы, Луха и древней долины в северо-западной части территории (близ г.Южа).

Днепровская ледниковая спорадически обводненная толща ($gQ_{II}d$) распространена на Окско-Клязьминском водоразделе (в основном) и в Лухской низине (ограниченно). Воды приурочены к песчаным разностям суглинков и супесям днепровской морены и прослоям песчано-галечного материала в ней. Коэффициент фильтрации этих пород изменяется от 0,01 до 4,6 м/сутки. Мощность днепровской морены

в основном составляет 6–12, достигая 25 м в долине р.Суворови. Мощность водоносных прослоев изменяется от 0,1 до 2,5 м.

На высоком древнем водоразделе рек Клязьмы и Суворови днепровская морена лежит на поверхности, на глубине до 3 м (170–185 м абсолютной высоты), к северу кровля ее опускается до глубины 25–35 м (до 48–60 м абсолютной высоты). Залегают она обычно на песках днепровско-окского водоносного горизонта или на отложениях перми и триаса. Сверху рассматриваемая толща может перекрываться верхнечетвертичными, днепровско-московскими водоносными отложениями, либо московской спорадически обводненной мореной.

Воды напорные. Высота напора достигает 20 м. Глубина залегания уровня воды колеблется от 2 до 21 м (92–138 м абсолютной высоты). Производительность колодезь низкая, удельные дебиты их 0,01 и 0,06 л/сек (колодезь 18 и 15).

Воды пресные, с минерализацией 0,2–1,3 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые, гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые или гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные натриевые, с общей жесткостью до 20 мг-экв/л. В отдельных колодезях отмечено повышение хлор-иона до 290 мг/л и нитрат-иона до 210 мг/л, а также увеличение минерализации до 1,3 г/л. Объясняется это поверхностным загрязнением и затрудненным водообменом.

Основным источником питания моренной толщн в пределах Окско-Клязьминского водораздела являются атмосферные осадки, на других, где морена залегает глубоко, питание осуществляется за счет перетекания вод из вышележащих водоносных горизонтов. Разгрузка происходит по долинам рек и в нижележащие водоносные толщн.

Днепровская спорадически обводненная толща эксплуатируется в некоторых деревнях на водоразделе рек Клязьмы и Суворови с помощью колодезь, но для централизованного водоснабжения не-пригодна.

Днепровско-окский флювиогляциальный водоносный горизонт ($iQ_{ok} + iQ_{II}d$) приурочен к ниже-среднечетвертичным озерным, аллювиальным и флювиогляциальным отложениям, залегающим в глубоких эрозионных долинах рек Клязьмы, Луха и др., а также в нижних частях склонов древних водоразделов: на севере района близ г.Гаврилици, на южных склонах Гороховецкого плато в долине р.Оки. Кроме того, сюда же включены отложения окской морены, сохранившиеся лишь на нескольких небольших участках долины р.Клязьмы и не имеющие самостоятельного значения. Водо-

вмещающими породами служат пески мелко-, среднезернистые, иногда глинистые, иногда грубозернистые, неоднородные, с прослоями песчано-галечных скоплений (ледниковые отложения окского горизонта), либо плотных тяжелых глин (д.Почайка). Коэффициент фильтрации песков варьирует от 0,3 до 35 м/сутки. Мощность водоносного горизонта изменяется от 3-12 на водораздельных пространствах до 41,5 м в древних долинах. Соответственно водопроницаемость на водораздельных участках и в бортах долин не превышает 10-20 м²/сутки, а в тальвегах переуглубленных долин достигает 900 м²/сутки.

Залегают окско-днепровские отложения на различных породах пермского возраста, а перекрываются на глубинах от 6 до 50 м (45-112 м абсолютной высоты) днепровско-мореной или водоносными породами московско-днепровского, верхнечетвертичного или современного водоносных горизонтов. Воды всех этих отложений гидравлически тесно связаны.

Днепровско-окский водоносный горизонт, как правило, напорный, с величиной напора до 20 м. Глубина залегания уровня воды изменяется от 0,1 до 28,0 м. Пьезометрическая поверхность горизонта снижается от водоразделов (от 116 м абсолютной высоты) к долинам крупных рек (до 70 м абсолютной высоты). Водообильность его, характеризующаяся по данным откачек из 17 скважин, довольно непостоянна: удельные дебиты изменяются от 0,02 до 2,5 л/сек.

Воды пресные, с минерализацией 0,1-0,8 г/л, общей жесткостью до 11 мг-экв/л, гидрокарбонатные кальциево-магнєвые и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые. В деревне Малые Удоль отмечено повышение минерализации до 2,3 г/л и изменение химического состава воды на сульфатный. Связано это, вероятно, с подтоком вод из казанского водоносного горизонта.

Питание рассматриваемого горизонта осуществляется на водоразделах и их склонах за счет перетока вод из вышележащих горизонтов, а в долинах рек - подтока их из подстилающих горизонтов. Разгрузка происходит в долинах рек в вышележащие водоносные толщи.

Днепровско-окский флювиогляциальный водоносный горизонт служит основным источником водоснабжения в южной части территории и одним из основных (наряду с московско-днепровским) на остальной площади своего распространения. Наиболее перспективными участками для организации централизованного водоснабжения являются древние долины рек Клязьмы, Луха и Оки, где этот горизонт может использоваться совместно с другими, а отсутствие

водоупорных перекрытий как сверху, так и снизу способствует его хорошему питанию. Однако устройство таких водозаборов требует соблюдения строгих санитарных норм, что было установлено при проведении поисково-разведочных работ для водоснабжения г.Гороховец [19].

Индский водоносный комплекс (Т_{1п}) приурочен к отложениям нижнеиндского подъяруса нижнего триаса и распространен на северо-востоке территории, а также на незначительных по площади, наиболее приподнятых участках правобережья р.Клязьмы, между городами Вязники и Гороховец. Комплекс представлен толщей глин, алевролитов с линзами и прослоями песков, участками глинистых, известковистых, иногда слабоцементированных до состояния песчаника. Обычно песчаные прослои залегают в основании и средней части толщи. Мощность составляет от 1,5 до 10,0 м. Общая мощность описываемой толщи обычно 15-30, иногда увеличивается до 52-59 м (скв.10 в д.Пиманово, скв.35 в д.Вантино). Коэффициент фильтрации песков варьирует от 0,1 до 2,4 м/сутки.

Кровля водоносного комплекса залегает на глубине до 40 м (180-80 м абсолютной высоты) и перекрывается четвертичными водоносными отложениями. По правобережью р.Клязьмы индские отложения выходят на поверхность в естественных обнажениях (Жуков озарг близ г.Гороховец). Подстилаются они повсеместно северодвинскими водоносными породами.

Воды индских отложений, как правило, напорные. Высота напора изменяется от 1 до 14 и 26 м (скважины 11 и 15). Пьезометрический уровень устанавливается на глубине от 4 до 34 м (125-98 м абсолютной высоты). Водообильность комплекса непостоянна, зависит от мощности водосодержащих прослоев и обычно низкая. Удельные дебиты скважин не превышают 0,2 л/сек, а дебиты родников, выходящих по правому борту р.Клязьмы, составляют 0,1-0,3 л/сек.

Воды пресные, с минерализацией 0,2-0,3 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магнєвые.

Питание индского водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод из вышележащих горизонтов, а разгрузка происходит в речную сеть и в подстилающие отложения.

Рассматриваемые воды эксплуатируются 4 скважинами в северной части территории и колодцами на Гороховецком плато. Для крупного водоснабжения не рекомендуются в связи с малой водообильностью и прихотливым залеганием водоносных пластов в пре-

имущественно глинистой толще.

Северодвинский водоносный комплекс ($P_{2,sv}$) приурочен к северодвинскому горизонту верхней перми и распространен на северо-востоке территории и по правобережью р.Клязьмы, где он выходит на дневную поверхность. По литологическому составу данный комплекс представлен переслаиванием глин, алевролитов, реже мергелей, известняков, доломитов, песков и песчаников. Максимальная мощность прослоев песков и песчаников равняется 14 м (г.Вязники), а в среднем не превышает 6 м; наиболее выдержаны эти прослои в средней части толщи. Средняя мощность северодвинского водоносного комплекса составляет 25-40, а иногда до 54 м. Водосодержащими породами служат в основном пески мелкозернистые, глинистые и песчаники с коэффициентом фильтрации 0,1-7,2 м/сутки. Величина водопроводимости комплекса не превышает 100 м²/сутки и только по скважине в д.Арефино возрастает до 220 м²/сутки.

Перекрывается водоносный комплекс либо обводненными четвертичными, либо индскими отложениями, а подстилается повсеместно нижнетатарской спорадически обводненной толщей. Кровля его залегает на глубине до 85 м (157-60 м абсолютной высоты), снижаясь к северо-востоку. Воды комплекса как безнапорные (близ г.Вязники), так и напорные. Высота напора доходит до 55 м (скв.33). Уровень воды устанавливается на глубине от 5 до 47 м, в отдельных случаях наблюдается самоизлив высотой до 1,5 м над поверхностью земли (д.Боброво). Абсолютные высоты уровня воды прослеживаются на 84-153 м.

Северодвинский водоносный комплекс характеризуется невысокой водообильностью, удельные дебиты (по данным откачек из 27 скважин) равны 0,01-0,5 л/сек. Дебиты родников, выходящих на правобережье р.Клязьмы, составляют 0,1-2,5 л/сек, иногда увеличиваясь до 10 л/сек.

Воды пресные, с минерализацией 0,1-0,8 г/л, гидрокарбонатные либо гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого. В отдельных скважинах обнаружено повышенное содержание сульфатов до 266 мг/л, что связано, по-видимому, с подпитыванием вод из нижележащих загипсованных нижнетатарских отложений.

Питается комплекс за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода на поверхность и перетока вод из смежных водоносных пород. Разгрузка вод происходит в речную сеть.

Северодвинский комплекс широко используется в южной половине территории, где является единственным источником пресных вод на значительных территориях.

Нижнетатарская (уржумская) спорадически обводненная толща ($P_{2,1}(P_{2,ur})$) приурочена к уржумскому горизонту верхней перми и распространена на большей части территории, отсутствует лишь в пределах древних долин рек Клязьмы, Оки, Луха на юго-востоке площади. В долине р.Клязьмы уржумская толща выходит на поверхность. Сложена она загипсованными глинами и алевролитами с прослоями и гнездами гипса и прожилками селенита, с 1-4 м водоносными прослоями и линзами песчаников (максимальной мощностью до 8 м), а также с прослоями до 0,5-1,0 м карбонатных пород (доломиты, мергели, известняки). В верхней части толщи песчаники часто переходят в пески кварцевые, тонкозернистые мощностью от 0,5 до 2,0 м. В нижней части разреза мощность песчаных прослоев и линз может увеличиваться в отдельных случаях до 15 м (с.Лукино). Общая мощность спорадически обводненной толщи достигает 74 м. Коэффициент фильтрации песков и песчаников изменяется (по данным откачек из скважин) от 0,3 до 14,4, а чаще 1,5-4,0 м/сутки. Величина водопроводимости толщи колеблется от 10 до 100 м²/сутки.

Залегают уржумские породы в основном под четвертичными водоносными отложениями и лишь на северо-востоке и, частично, на Окско-Клязьминском водоразделе - под северодвинскими водоносными отложениями. Подстилаются они казанскими водоносными доломитами и известняками в пределах Окско-Клязьминского водораздела и в крайней северной и восточной частях территории; на остальной площади - сакмарским водупором. Относительными водупорными перекрытиями отдельным водосодержащим прослоям служат глины и алевролиты внутри самой рассматриваемой толщи.

Вследствие невыдержанности водоносных прослоев, воды встречаются на самой различной глубине - от 11 до 75 м, при залегании кровли от 4 до 120 м (120-17 м абсолютной высоты). Воды, как правило, напорные. Высота напора достигает 61, чаще - 10-25 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине от 0,8 до 44,0 м, а в долине р.Луха (пос.Фролищи, скв.23) наблюдался самоизлив на высоту 0,2 м. Абсолютные отметки уровня воды варьируют от 129 до 71 м.

Спорадически обводненная уржумская толща опробовалась в 31 скважине. Водообильность отдельных прослоев и линз невелика. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,04 до 0,4 л/сек, а иногда до 1,7 л/сек (пос.Октябрьский). Дебиты родников, выходящих по правому борту долины р.Клязьмы, изменяются от 0,3 до 0,7 л/сек.

По химическому составу воды отличаются большой пестротой, что объясняется различным составом пород и условиями их залегания. На юге и северо-западе территории распространены преимущественно пресные воды с минерализацией 0,2–0,8 г/л, с общей жесткостью до 10 мг-экв/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. На востоке и в центральной части района вскрыты соленоватые воды с минерализацией до 2,3 г/л, с общей жесткостью до 33 мг-экв/л, сульфатные кальциевые. В скв.23, расположенной в пределах понижения в подошве татарских отложений в районе пос. Фролищи, отмечено повышение минерализации воды до 7,8 г/л и хлоридно-сульфатный натриевый состав ее.

Питание и разгрузка описываемых вод весьма затруднены. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и потока вод из прилегающих водоносных горизонтов. Разгрузка осуществляется в местах выхода уржумских отложений на поверхность и в нижележащие толщи.

Воды нижнетатарской толщи эксплуатируются в южной части территории, где являются одним из основных источников сельского водоснабжения.

К а з а н с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (P_{2kz}) включает отложения нижеказанского подъяруса верхней перми и распространен на крайнем северо-востоке, востоке и юге территории. Водовмещающие породы представлены доломитами, известняками и мергелями с прослоями глин. Породы неравномерно загипсованные, пористые, трещиноватые и кавернозные. Коэффициент фильтрации пород, рассчитанный по данным 10 откачек из скважин, изменяется от 0,01 до 10,3 м/сутки (д.Стряпково), а величина водопроводимости – от 0,1 до 116,0 м²/сутки. Мощность горизонта варьирует от 0,4 до 26,0 м. Карбонатные породы казанского водоносного горизонта почти повсеместно перекрываются нижнетатарской толщей и лишь в южной половине территории, на небольших площадях вдоль границы своего распространения – четвертичными водоносными отложениями. Подстилается он сакмарским водоупором. Кровля водоносного горизонта неровная, залегает на глубине от 18 (скв.26) до 175 м (скв.16). В соответствии с погружением на северо-восток абсолютные отметки кровли снижаются от 70 до минус 50 м. Воды напорные. Высота напора составляет в среднем 15–40 м, увеличиваясь по мере погружения горизонта до 133 м (скв.16). Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 3–17 м в долинах рек, до 87 м (скв.31а) – на водоразделах. В скв.37 наблюдался самоизлив до 1,4 м. Абсолютные отметки уровня снижаются в сторону долин от 100 до 70 м. В районе г.Вязники отмечается снижение

уровня воды до 63 м абсолютной высоты, что связано, вероятно, с продолжительной эксплуатацией горизонта (рис.2).

Водообильность казанского горизонта неравномерная и зависит от степени трещиноватости и закарстованности пород. По данным 18 откачек удельный дебит скважин варьирует от 0,001 до 1,7, преобладает 0,1–0,8 л/сек.

Описываемые воды соленоватые, с минерализацией от 1,1 до 4,9 г/л, в основном сульфатные, местами хлоридно-сульфатные, кальциево-магниевого, с общей жесткостью 31–54 мг-экв/л. Повышенная минерализация и сульфатный состав вод объясняются загниванием казанских отложений, а также подстилающих и покрывающих толщ.

Питается казанский водоносный горизонт за счет перетекания вод из вышележащих толщ на водоразделах, а частичная разгрузка его происходит в долинах рек Клязьмы, Суворови в примыкающие и подстилающие водоносные горизонты.

Описываемые воды используются в сельском хозяйстве в южной половине территории с помощью одиночных скважин. Кроме того, в г.Вязники некоторые заводы эксплуатируют их для технических целей. Для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения не пригодны из-за повышенной минерализации.

С а к м а р с к и й в о д о у п о р (P_s) образован сульфатными породами сакмарского яруса нижней перми и распространен почти повсеместно, отсутствуя лишь на западе района, на Окско-Клязьминском поднятии (левобережье р.Клязьмы). Водоупорные породы представлены гипсами и ангидритами плотными, массивными, с прослоями глин и закарстованных доломитов. Глины залегают в виде прослоев мощностью 0,01–0,6 м и выполняют многочисленные трещины в породе. Прослой доломитов мелкозернистых, слоистых, интенсивно загипсованных, трещиноватых увеличиваются в нижней части разреза. В случаях, когда они залегают непосредственно на доломитах и известняках ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса, эти породы включены в состав последнего. Общая мощность водоупора увеличивается к северо-востоку от 4 до 70 м. В том же направлении изменяется и глубина его залегания от 35 до 170 м (минус 50 – минус 80 м абсолютной высоты).

На рассматриваемой территории сакмарский водоупор залегает под казанскими, татарскими или четвертичными отложениями на породах ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса. На участках его неглубокого залегания, обычно под четвертичными водоносными отложениями, в долинах рек Клязьмы, Луха, Суворови и Оки, широко развиты карстовые процессы, сопровождающиеся обра-

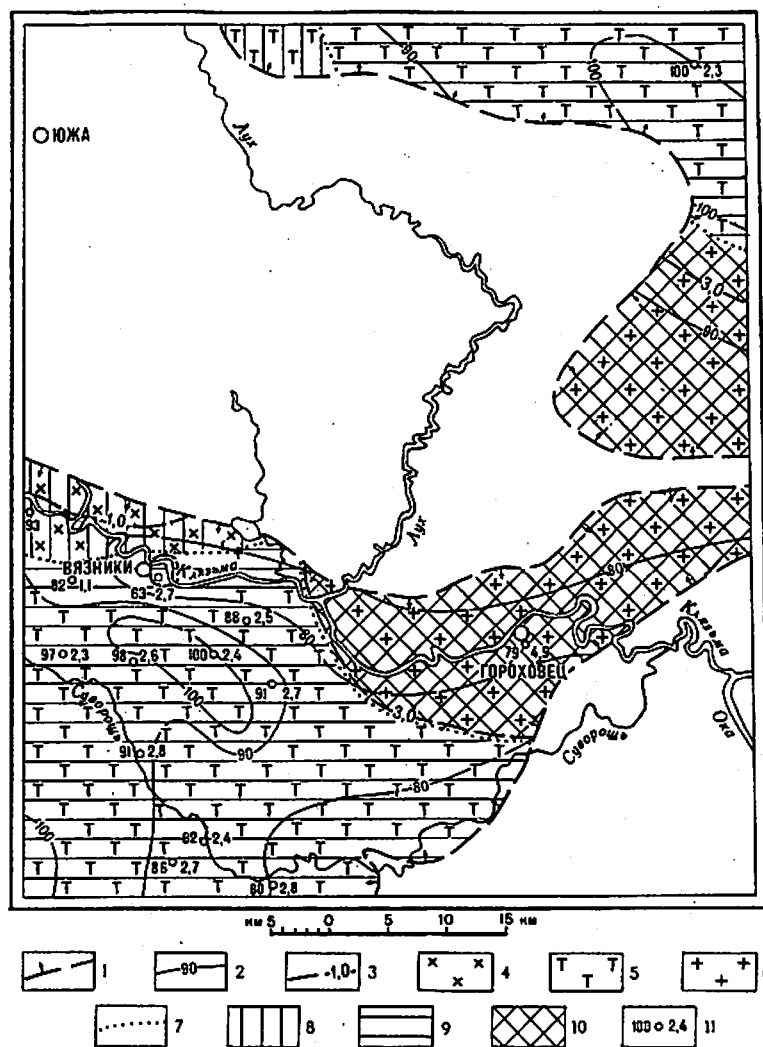


Рис. 2. Схематическая гидрогеологическая карта казанского водоносного горизонта

1 — граница распространения водоносного горизонта; 2 — гидронизопьезы; 3 — границы участков с различной величиной минерализации; 4-6 — минерализация воды, г/л: 4 — до 1; 5 — 1-3; 6 — более 3; 7 — границы участков с различным химическим составом воды; 8-10 — химический состав воды (по анионам): 8 — гидрокарбонатно-сульфатный либо сульфатно-гидрокарбонатный; 9 — сульфатный; 10 — хлоридно-сульфатный; 11 — скважина, цифра: справа — минерализация воды, г/л, слева — абсолютная отметка пьезометрического уровня, м

зованием глубоких воронок и озер.

Сакмарский водоупор является региональным. Водоудерживающая способность его сравнительно высокая. Разница в уровнях казанского водоносного горизонта и ассельско-верхнекаменноугольного комплекса составляет около 6 м (скв. 16) при мощности водоупора по данной скважине 66 м. Однако можно предположить, что в прослоях трещиноватых и закарстованных доломитов содержатся воды спорадического характера. Так в процессе гидрогеологической съемки [8] были опробованы воды, содержащиеся в четырехметровом прослое доломитов (оз. Свято, Кривой Кордон). Пьезометрический уровень установился на глубине 6 м (87 м абсолютной высоты). Высота напора равнялась 50 м. Удельный дебит скважины составил 0,15 л/сек. Вероятно, при более детальном изучении сакмарского водоупора представится возможность оконтурить участки, где толща спорадически обводнена.

Ассельско-верхнекаменноугольный водоносный комплекс (C_3-P_{1as}) приурочен к карбонатным отложениям сакмарского и ассельского ярусов нижней перми, а также к ногинским, клязьминским, дорогомилевским, хамовническим и кривякинским отложениям верхнего карбона. Распространен он на всей территории. Воды содержатся в доломитах и доломитизированных или органогенных известняках заглипсованных, пористых, в различной степени трещиноватых и закарстованных. Местами в верхней части разреза породы разрушены до мушкетер. Мощность этих прослоев достигает 14 м (скв. 26).

В средней и нижней частях комплекса встречаются прослои пестроцветных глин и мергелей мощностью 2-6 м. Прослои глин, глинистых доломитов и известняков в средней части описываемого комплекса приурочены к нижней части клязьминского надгоризонта и соответствуют, по-видимому, щелковскому водоупору, выделенному на территории соседнего с запада листа 0-37-XXXVI [7]. На территории листа 0-38-XXXI водоудерживающая способность этих прослоев прослеживается только на небольших участках. Так разница пьезометрических уровней выше- и ниже лежащих вод наблюдалась лишь в скв. 19 (д. Бреховая), где составила 1,5 м и в скв. 48 — 0,8 м. Поэтому выделение этих глин как водоупора для данной площади нецелесообразно. Глинистые прослои, вскрытые в нижней части данного комплекса, соответствуют кривякинскому водоупору на соседних с запада территориях листов Московской серии. На рассматриваемой площади это пестроцветная толща слоистых глин с прослоями известняков и песчаников. О водоудерживающих свойствах ее можно судить по скв. 26, где уровень воды ассельско-верх-

некаменноугольного комплекса установился выше на 0,8 м, чем у мячковско-каширского горизонта, и по скв.43, где, при том же соотношении уровней, разница составила 8,3 м. Таким образом, роль этих глин на отдельных участках довольно значительна и они могут выделяться в разрезе как местный, локальный водоупор.

В кровле ассельско-верхнекаменноугольного комплекса, как правило, залегает сакмарский водоупор, и лишь на небольшом участке переуглубленной долины р.Клязьмы у западной границы территории четвертичные водоносные отложения. Подстилается он повсеместно мячковскими водоносными доломитами и известняками.

Коэффициент фильтрации известняков и доломитов обуславливается степенью их трещиноватости и закарстованности и изменяется от 0,01 до 9,0 м/сутки. Величина водопроводимости варьирует от 4 до 1000 м²/сутки при общей мощности комплекса 160-200 м.

Кровля ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса погружается в северо-восточном направлении от 39 до 214 м (58 - минус 120 м абсолютной высоты). Воды его напорные. Высота напора увеличивается по мере погружения кровли от 17 до 220 м. Пьезометрический уровень воды устанавливается на глубине от 4 до 28 м, опускаясь на приподнятых водораздельных участках до 38 м (д.Паустово). В долине р.Клязьмы зафиксирован самоизлив от 2,2 (скв.26) до 3,5 м (скв.32). Пьезометрическая поверхность снижается от 94 м на севере и 100 м на юго-западе в сторону р.Клязьмы до 70 м абсолютной высоты, с уклоном 0,001-0,003 (рис.3).

Водообильность комплекса весьма различна. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,001 (скв.22) до 0,9 л/сек (с.Отводное).

На западе и северо-западе рассматриваемой территории, т.е. на склоне Окско-Клязьминского поднятия, где данный комплекс залегает непосредственно под четвертичными водоносными отложениями. В верхней части разреза он содержит пресные воды с общей минерализацией 0,1-1,0 г/л (скважины 2, 19) и общей жесткостью 2-15 мг-экв/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. По мере погружения на северо-восток минерализация воды увеличивается до 10 г/л (скв.22). Общая жесткость возрастает до 63 мг-экв/л, а тип воды становится сульфатным и сульфатно-хлоридным. Это, вероятно, связано с процессами выщелачивания гипсов из водовмещающих пород и затрудненным водообменом из-за присутствия перекрывающего сакмарского водоупора. Кроме того, увеличение минерализации воды наблюдается в вертикальном разрезе. Так в скв.19 (в интервале опробования с 55 до 110 м) вода имела

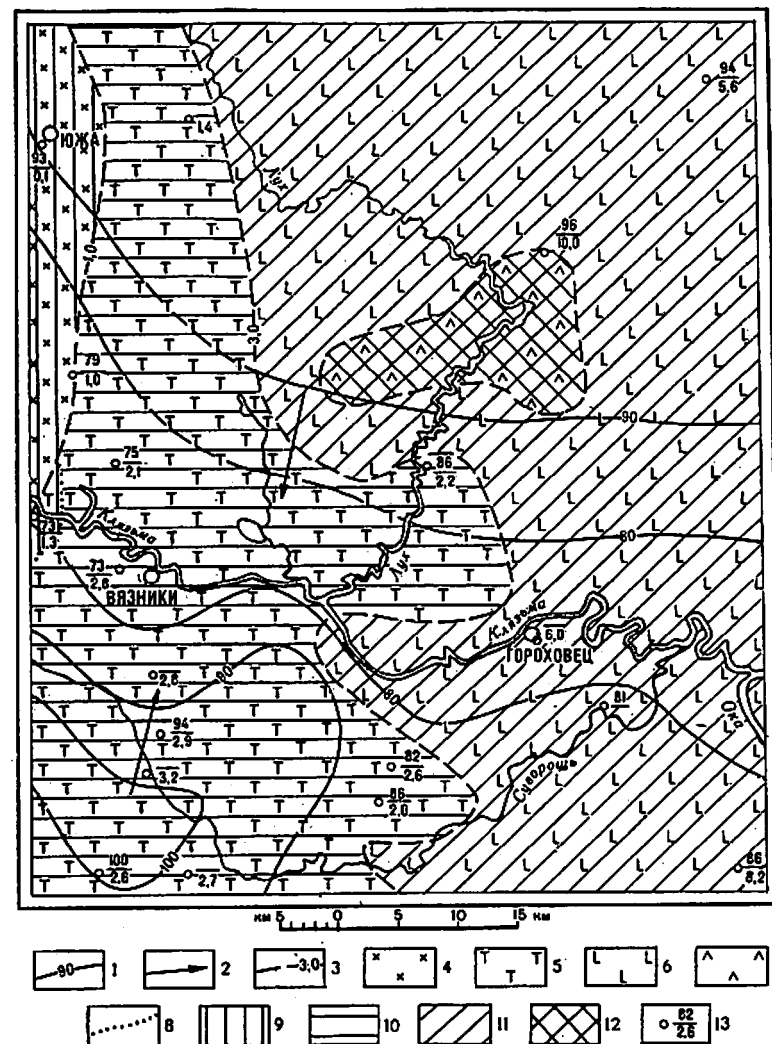


Рис.3. Схематическая гидрогеологическая карта ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса

1- гидроизопьезы; 2- направление движения вод; 3- предполагаемая граница участков с различной минерализацией вод; 4-7- минерализация воды, г/л; 4- до 1; 5- 1-3; 6- 3-7; 7- 7-10; 8- границы участков с различным химическим составом вод; 9-12- химический состав воды (по аннонам); 9- гидрокарбонатно-сульфатный и сульфатно-гидрокарбонатный; 10- сульфатный; 11- сульфатно-хлоридный; 12- хлоридно-сульфатный; 13- скважина. Цифры: в числителе-абсолютная отметка статического уровня, м, в знаменателе- минерализация воды, г/л

минерализацию 1,0 г/л, сульфатный кальциевый состав, а на глубине 170 м минерализация увеличилась до 35,7 г/л, общая жесткость до 147 мг-экв/л, а состав стал хлоридным натриевым. В скв.48 наблюдалось увеличение минерализации вниз по разрезу с 0,2 до 8,2 г/л и изменение состава с гидрокарбонатно-сульфатного натриево-кальцевого на хлоридно-сульфатный натриевый. В водах горизонта обнаружен фтор (до 2,2-2,5 мг/л), бром (до 5-10 мг/л в скважинах 16 и 19), бор (до 3,74 мг/л в скв.25).

Питание ассельско-верхнекаменноугольного водоносного комплекса происходит в западной части территории и за ее пределами, в центральной части Окско-Клязьминского поднятия, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Частичная разгрузка предполагается в долине р.Клязьмы, что подтверждается наклоном пьезометрической поверхности в эту сторону.

Описываемые воды используются преимущественно в южной части территории (8 скважин) для водопоя скота и в хозяйственно-технических целях, близ западной границы площади работают 2 скважины для водоснабжения поселков. На остальной части территории повышенная минерализация препятствует его эксплуатации.

Мячковско-каширский водоносный горизонт (C_2ks-mc) приурочен к отложениям мячковского, подольского и каширского горизонтов среднего карбона и развит повсеместно. Воды содержатся в доломитах, доломитизированных известняках и известняках органогенных, пористых, неравномерно трещиноватых, кавернозных, интенсивно загипсованных, особенно в верхней части, с маломощными прослоями глин и мергелей. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород по данным откачек из скважин 26 и 43 равен соответственно 2,2 и 0,02 м/сутки; водопроводимость составила 250 и 12 м²/сутки. Полная мощность горизонта вскрыта лишь в скв.26 - 155 м. Верхним относительным водоупором мячковско-каширскому горизонту служат кривякинские глины. Подстилается он верейским региональным водоупором.

Глубина залегания кровли мячковско-каширского горизонта увеличивается в северо-восточном направлении от 219 до 297 м (минус 130-215 м абсолютной высоты). Опробование его производилось в скважинах 26 и 43. Высота напора достигла 212 м. Уровень установился на глубине 11,5 и 10,0 м (80 и 78 м абсолютной высоты). Удельные дебиты соответственно равнялись 0,4 и 0,01 л/сек.

Воды с минерализацией 42,8 и 64,0 г/л, хлоридного натриево-го состава, с общей жесткостью более 150 мг-экв/л. Содержание фтора в воде равно 2,0 мг/л, бора - 1,4 мг/л, брома - 1,0 мг/л.

Питание и разгрузка вод горизонта происходят за пределами

рассматриваемой территории.

Мячковско-каширский водоносный горизонт не эксплуатируется вследствие высокой минерализации и глубокого залегания его вод.

Верейский водоупор (C_2ur) распространен на всей территории и приурочен к верейскому горизонту среднего карбона. Водоупорные породы представлены плотными глинами с прослоями глинистых песчаников (мощность 0,5 м) и доломитов. Максимальная мощность водоупора - 13,4 м вскрыта в скв.26. Кровля его залегает на глубине 388 м, на абсолютной отметке минус 297 м, она плавно понижается в северо-восточном направлении. Водоупор является региональным и отделяет мячковско-каширский водоносный горизонт от серпуховского.

Серпуховский водоносный горизонт (C_1s) вскрыт лишь в скв.26 на глубину 18,5 м. Водовмещающие породы представлены загипсованными кавернозными известняками и доломитами и залегают на глубине 401 м (абсолютная отметка минус 316 м). Уровень установился на глубине 9,3 м (82 м абсолютной высоты). Воды, вероятно, высокоминерализованные.

Серпуховским водоносным горизонтом заканчивается вскрытая и изученная часть гидрогеологического разреза. Водоносные толщи нижнекаменноугольных, девонских и протерозойских отложений вскрыты скважиной у д.Непейцыно, расположенной в 100 км к западу от описываемой территории, и изучены слабо. Можно предположить, что эти воды могут иметь бальнеологическое, либо промышленное значение, но в настоящее время не используются.

Основные гидрогеологические закономерности

Вертикальная гидрогеологическая зональность

Одной из наиболее важных особенностей территории является присутствие в ее геологическом разрезе гипсово-ангидритовой толщи сакмарского яруса нижней перми, которая делит верхнюю часть разреза осадочного чехла на две резко отличающиеся друг от друга гидрогеодинамические и гидрогеохимические зоны и способствует широкому развитию карста в районе.

В верхнюю зону входит песчано-глинисто-карбонатный комплекс четвертичных, триасовых, пермских (татарских и казанских) отложений, содержащих пресные или слабоминерализованные воды, напорные и безнапорные. На режим вод этой зоны решающее и непосред-

ственное влияние оказывают климатические и орографические факторы, о чем будет сказано ниже. Питание подземных вод происходит непосредственно на площадях их распространения за счет инфильтрации атмосферных осадков в глубь толщи, а разгрузка — в разветвленную овражно-балочную и речную сеть. В этой зоне следует особо выделить четвертичные водоносные горизонты, сложенные рыхлыми отложениями, мощность которых в долинах достигает 90 м (разрез А-Б). Они являются прекрасными проводниками вод при их вертикальной циркуляции. Рассматриваемая зона (мощность ее 70–150 м) расположена выше основного базиса эрозии — р.Оки и характеризуется интенсивным (активным) водообменом. Для нее характерны в основном гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые воды с минерализацией до 1,0–1,5 г/л. Содержание фтора в них не превышает 1 мг/л, а бор, бром и йод отсутствуют. В основании этой зоны можно выделить промежуточную подзону, в которой за счет взаимодействия вод гипсово-ангидритовой толщи с водами вышележащих водоносных горизонтов, формируются сульфатные кальциевые воды с минерализацией 2–5 г/л. Мощность этой подзоны весьма непостоянна, зависит от интенсивности выщелачивания солей из пород, скорости движения потока подземных вод и др., т.е. от трудно учитываемых факторов, которые при гидрогеологической съемке не могли быть выявлены и изучение которых требует постановки специальных работ.

Вторая (средняя) зона выделяется ниже сакмарского водоупора, приблизительно на глубинах от 100–150 до 400 м, и характеризуется замедленным водообменом. В нее входят ассельско-верхнекаменноугольный водоносный комплекс и мячковско-кашперский водоносный горизонт. Они содержат воды повышенной и высокой минерализации (5–65 г/л) сульфатного и хлоридного натриевого состава. Разгрузка и питание водоносных горизонтов затруднены. Климатические сезонные факторы существенного влияния на их режим не оказывают, а отмечаются лишь многолетние незначительные колебания уровня подземных вод.

Установленные закономерности этой зоны нарушаются в западной части территории, где близость Окско-Клязьминского поднятия, как области питания вод каменноугольных отложений, оказывает огромное влияние на гидрогеохимическую и гидрогеодинамическую картину района. Кроме того, здесь отсутствует сакмарский водоупор, а ассельско-верхнекаменноугольный водоносный комплекс залегает непосредственно под четвертичными водоносными отложениями, имеет с их водами прямую гидравлическую связь и на данном участке относится к зоне интенсивного водообмена.

Ниже верейского водоупора предполагается наличие третьей зоны — зоны весьма затрудненного водообмена, залегающей на глубине более 400 м. Связь вод этой зоны с вышележащими водоносными горизонтами весьма затруднена, скорости движения и процессы промыва пород крайне замедлены. По данным, полученным на соседних территориях, можно предполагать в этой зоне рассолы хлоридного натриевого типа.

Гидрогеологические условия карстообразования

Растворению под действием подземных вод подвержены известняки и доломиты казанского водоносного горизонта и ассельско-верхнекаменноугольного комплекса, а также гипсы и ангидриты нижнетатарской толщи и сакмарского водоупора. Основная причина развития карста состоит в интенсивном проникновении маломинерализованных агрессивных поверхностных и атмосферных вод в эти горизонты, что объясняется низким положением базиса эрозии и приподнятым залеганием карстующихся отложений. Атмосферные осадки и поверхностные воды на большей части территории имеют достаточно благоприятные условия для инфильтрации, в особенности на левобережье Клязьмы, по рекам Луху и Суворови, где глубокие эрозионные разрывы в пределах современных и древних долин служат очень удобными местами проникновения слабоминерализованных вод в растворимые породы. В других местах препятствием для нисходящего движения вод являются плотные моренные суглинки и глинистые породы перми и триаса. Поэтому на участках, где эти отложения не подверглись значительному размытию и имеют сравнительно большую мощность, условия для развития карста неблагоприятны.

Режим подземных вод

Сведения о режиме подземных вод на территории очень скудны. При гидрогеологической съемке проводились годовичные наблюдения за уровнем четвертичных водоносных горизонтов (верхнечетвертичный, московский, московско-днепровский и днепровско-окский водоносные горизонты) в двух колодцах (колодец 14 в д.Ильино, и колодец в д.Старково) и трех скважинах (скв.19 в д.Бриховая; скв.27 в д.Малые Удольи, скважина в с.Красное). Эти данные и данные по соседним территориям свидетельствуют, что режим подземных вод четвертичных отложений определяется ходом атмосферных осадков, температурой воздуха, глубиной сезонного промерзания пород, степенью дренированности местности и т.д. Все эти факторы обу-

словливают общие закономерности колебаний уровня воды.

Наиболее низкое положение уровня приходится на конец ноября - декабрь, а наиболее высокое - на период снеготаяния, т.е. конец апреля - май. Амплитуда годовых колебаний уровня для разных горизонтов различна - 0,85-3,0 м, но в наибольшей степени это зависит от расположения водопункта по отношению к дренам. Так на водоразделах амплитуда всегда значительнее, чем вблизи рек, озер, заболоченных массивов. Таким образом, здесь ведущим режимобразующим фактором является инфильтрация.

Помимо этого наблюдения проводились за режимом северодвинского водоносного комплекса по роднику 4 (д.М.Луки). Изменения дебита этого родника также тесно связаны с выпадением атмосферных осадков. Минимальное значение дебита (1 л/сек) отмечалось в ноябре - феврале, т.е. в зимнюю межень, а максимальное (2,3-2,5 л/сек) в период весеннего снеготаяния и периоды летних и осенних дождей.

Народнохозяйственное значение подземных вод

Существующее водоснабжение

Существующее водоснабжение на изученной территории базируется на использовании как поверхностных, так и подземных вод, причем на долю последних приходится около 80% общего количества потребляемой воды.

Рассматриваемую территорию можно считать сравнительно обеспеченной подземными водами, пригодными для питьевых и хозяйственных целей. Средний модуль эксплуатационных ресурсов подземных вод оценивается здесь в 0,5 л/сек.км² при удельном водоотборе менее 0,03 л/сек.км² (Гидрогеология СССР, т. I, 1966 г.).

Водоснабжение базируется на эксплуатации водоносных горизонтов и комплексов четвертичных, мезозойских и палеозойских отложений, суммарный среднегодовой модуль стока которых составляет 1,5 л/сек.км², что свидетельствует о хорошей возобновляемости ресурсов подземных вод.

Существенную роль в водоснабжении отдельных хозяйств играют четвертичные водоносные горизонты и водоносные комплексы триасовых и пермских отложений. Забор воды производится из копаных колодцев и каптированных родников. Глубина колодцев изменяется от 1,5 до 40 м, преобладающая глубина 5-25 м. Наиболее глубокие колодцы вскрывают воды в триасовых и татарских отложениях, самые

мелкие вскрывают современный и верхнечетвертичный аллювиальные водоносные горизонты, московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт и воды в московской морене.

Санитарное состояние многих колодцев неудовлетворительное. Химические анализы воды показали наличие органического и неорганического загрязнения во многих колодцах. Производительность колодцев обычно низкая, преобладающие удельные дебиты по результатам откачек составили 0,02-0,08 л/сек. В связи с этим населенные пункты, водоснабжение которых основано на эксплуатации московской и днепровской спорадически обводненных толщ, а также московского водоносного горизонта, в меженные периоды испытывают недостаток в воде. Нередки случаи, когда низкая производительность колодцев зависит от их плохого технического состояния. С целью некоторого увеличения производительности колодцев можно рекомендовать после их чистки делать фильтрационные гравийно-галечные подушки мощностью 0,3-0,5 м.

Для водоснабжения колхозных ферм, отдельных предприятий местной промышленности и крупных населенных пунктов на исследованной территории используется более 250 буровых на воду скважин, эксплуатирующих водоносные горизонты четвертичных, мезозойских и палеозойских отложений. В нижеследующей табл. I показано распределение по водоносным горизонтам основных эксплуатационных скважин.

Таблица I

Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс	Количество скважин	Суммарный максимальный водоотбор, м ³ /сутки
Современный аллювиальный	3	500
Московский аллювиально-флювиогляциальный	1	80
Московско-днепровский флювиогляциальный	29	2820
Днепровско-окский флювиогляциальный	37	6650
Индский	4	50
Северодвинский	23	3880
Нижнетатарская спорадически обводненная толща	31	5500
Казанский	16	2200
Ассельско-верхнекаменноугольный	10	2000
	154	23680

Остальные скважины эксплуатируют совместно два или три водоносных горизонта. Суммарный максимальный водоотбор из этих скважин ориентировочно равен 5000 м³/сутки, а общий водоотбор из скважин по всей площади составляет приблизительно 30000 м³/сутки.

В подавляющем большинстве случаев водоотбор производится из одиночных скважин. При эксплуатации четвертичных водоносных горизонтов (в основном в северной половине территории) глубина скважин составляет 25–50 м. Скважины, как правило, пройдены на 2/3 или на всю мощность водоносного горизонта. Все скважины оборудованы сетчатыми фильтрами. В южной половине площади преобладают водозаборы, эксплуатирующие водоносные горизонты и комплексы пермских, казанских и каменноугольных отложений. Глубина скважин, эксплуатирующих воды татарских отложений, составляет обычно 40–80 м. Скважины оборудованы сетчатыми фильтрами. Преобладающая глубина скважин на казанский водоносный горизонт 80–100 м, а скважин, эксплуатирующих ассельско-верхнекаменноугольный комплекс – 120–150 м. Эти скважины, как правило, бесфильтровые и вскрывают только верхнюю часть водосодержащей толщи. Подъем воды из всех скважин производится артезианскими погружными центробежными насосами типа АП и ЭПД-6. Колхозные водозаборы работают периодически с неполной нагрузкой, по 3–5 часов в сутки, находятся на значительном расстоянии друг от друга и не взаимодействуют. Производительность отдельных скважин обычно не превышает 20 м³/сутки.

Водоснабжение городов и поселков городского типа осуществляется как за счет эксплуатации одиночных скважин, так и групповых водозаборов из нескольких скважин.

Централизованное водоснабжение г.Вязники базируется на использовании родниковых вод индского водоносного комплекса в количестве 3 тыс.м³/сутки. Кроме того, в городе пробурена 21 скважина, из них 12 скважин – действующие, 9 находятся в резерве. Действующие скважины сгруппированы в 8 водозаборов. Суммарный водоотбор из всех действующих скважин составляет в среднем 683 м³/сутки. Но потребность г.Вязники в хозяйственно-питьевой воде не удовлетворяется за счет эксплуатации подземных вод. Дополнительно из р.Клязьмы ежедневно отбирается более 7 тыс.м³ воды.

Современный суммарный водоотбор из подземных источников в районе г.Гороховец составляет 1,75 тыс.м³/сутки. Централизованное водоснабжение города базируется на использовании родниковых

вод из северодвинского водоносного комплекса. Основной каптаж родников находится за пределами города, близ д.Служино. Здесь имеется около 10 родников с суммарным расходом 1,1 тыс.м³/сутки. На территории города расположены два каптажа родников в виде резервуаров, среднесуточный водоотбор из них равен 530 м³/сутки. Помимо этого на территории города пробурено 3 скважины, эксплуатирующих днепровско-окский водоносный горизонт. Одна скважина подключена к городской водопроводной сети, водоотбор из нее составляет 280 м³/сутки. Из остальных двух скважин отбирается всего 7 м³/сутки воды. Максимальный возможный водоотбор из скважин и родников в районе г.Гороховец составляет 2,6 тыс.м³/сутки. Это количество не обеспечивает потребность города в воде, поэтому в 1970 г. вокруг него производились гидрогеологические работы для выявления новых источников водоснабжения [19]. Новый водозабор рекомендуется устроить на пойме р.Клязьмы из днепровско-окского и казанского водоносных горизонтов.

Сведения о производительности существующих водозаборов, размещающихся на территории крупных поселков, приводятся в следующей табл.2.

Таблица 2

Название населенного пункта	Эксплуатируемые водоносные горизонты	Количество скважин	Максимальная производительность, м ³ /сутки
Ст.Чулково	Днепровско-окский флювиогляциальный	6	1296
Пос.Талицы	Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный	3	760
Пос.Денисово	Нижнетатарская спорадически обводненная толща	5	1080
Пос.Мулино	Московско-днепровский совместно с днепровско-окским	2	40
–“–	Северодвинский	3	648

Перспективы использования подземных вод

Особенностью территории является широкое развитие карста и неглубокое залегание минерализованных подземных вод, непригодных для водоснабжения. Даже в зоне интенсивного водообмена встречены воды с минерализацией до 8 г/л сульфатного кальциевого состава. Это связано с сильной загипсованностью пород татарского, казанского и сакмарского ярусов. Для водоснабжения при-

годны воды четвертичных отложений, индского и северодвинского водоносных комплексов и верхней части нижнетатарской толщи, в меньшей степени – воды казанских, ассельских и верхнекаменноугольных отложений.

По условиям водоснабжения за счет подземных вод на описываемой территории выделяется три района. К первому относится все левобережье Клязьмы, долина р. Суворови, а также междуречье Суворови и Оки, где преимущественно используются и рекомендуются к дальнейшей эксплуатации четвертичные водоносные горизонты: московско-днепровский и днепровско-окский, либо оба вместе. Глубина залегания уровня воды в этом районе изменяется от 5 до 20 м. Целесообразная глубина эксплуатационных скважин составляет в среднем 25–40 для московско-днепровского и 40–80 м для днепровско-окского. Обязательно оборудование скважин сетчатыми фильтрами с гравийной засыпкой на всю мощность горизонта.

Второй район выделяется в южной половине территории, в пределах Окско-Клязьминского водораздела. Здесь для водоснабжения рекомендуется использовать воды индского и северодвинского комплексов. Однако эти комплексы не отличаются значительной водообильностью (удельные дебиты скважин не превышают 0,5 л/сек) и требуют установки сложных фильтров. Они не обеспечивают потребность в воде двух городов, расположенных в этом районе, Вязники и Гороховец. Города вынуждены использовать воду из р. Клязьмы. Перспективы расширения водоснабжения за счет подземных вод здесь отсутствуют.

Третий район – преимущественного использования казанского водоносного горизонта и ассельско-верхнекаменноугольного комплекса – занимает весьма ограниченную площадь у западной границы данной территории (севернее скв. 26). Здесь, на склоне Окско-Днинского вала, эти горизонты залегают непосредственно под четвертичными отложениями и содержат пресную воду. Более интенсивная эксплуатация этих водоносных горизонтов может повлечь за собой подток более глубоких и более минерализованных подземных вод, в связи с чем при решении вопроса такой эксплуатации необходимы специальные исследования. Средняя глубина скважин в этом районе 50–70 м. Оборудуются они каркасными фильтрами из перфорированных труб.

При дальнейшем изучении территории следует обратить внимание на возможность вскрытия на глубинах более 300 м высокоминерализованных вод, имеющих бальнеологическое значение. Особенно перспективны в этом отношении воды с повышенным содержанием микрокомпонентов – бора, брома, йода. Они могут использоваться

для лечения сердечно-сосудистых, кожных, суставных и других заболеваний.

Существующее мелиоративное состояние земель на исследуемой территории не везде благоприятно для их сельскохозяйственного освоения, что обусловлено целым рядом природных факторов: естественной дренированностью района, рельефом, климатом, литологией и фильтрационными свойствами пород, гидрогеологическими условиями и физико-геологическими процессами. По комплексу этих факторов можно наметить два основных района.

Первый район – высокое правобережье Клязьмы, сложенное с поверхности глинами и суглинками с прослоями и линзами песков. Обводнены отложения спорадически. В районе наблюдаются оползни, растущие овраги. По естественной дренированности район относится к дренированной зоне. Уровень грунтовых вод залегает ниже 5–10 м. Район перспективен для орошения.

Второй район включает в себя низкое левобережье Клязьмы, Лухскую низину и междуречье Суворови и Оки.

Здесь распространены избыточно увлажненные земли. Как правило, это пески разно- и мелкозернистые, пылеватые и супеси с прослоями суглинков и глин. Уровень грунтовых вод залегает на глубине 0,5–2,0 м. Источниками питания подземных вод здесь являются атмосферные осадки, речные паводковые воды и подземные напорные воды, поступающие из нижележащих горизонтов. Осушение земель и торфяных месторождений, широко распространенных на территории, ведется с помощью открытых горизонтальных дренажей, что однако затруднено из-за незначительных уклонов речных русел, часто даже ниже мелиоративных нормативов. В паводковый период происходит сильный размыв аллювиальных отложений по притокам: размывные пески выносятся на пойму р. Луха, образуя в ней дельтовые отложения. Эти конуса перестроенных песков подпруживают русло реки, что еще больше затрудняет и без того слабый сток воды по реке. Русло р. Луха и ее левый приток р. Ландеха для регулирования стока мелиорированы спрямлением в их нижнем течении. Принудительное снижение уровней подземных вод на осушаемых участках могло бы повысить мелиоративный эффект проводимых мероприятий. В целом район перспективен для осушительных мероприятий.

Дальнейшее, более детальное, исследование территории должно включать решение следующих основных задач:

1) изучение естественных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для использования в народном хозяйстве;

2) изучение слабо- и сильноминерализованных глубокозалегаю-

щих подземных вод с целью выявления пригодности их для использования в химической промышленности и лечебных целях;

3) изучение инженерно-геологических и мелиоративных условий территории.

ЛИТЕРАТУРА

О п у о л и к о в а н н а я

1. Архангельский А. Д. Об Окско-Цнинском вале и Рязано-Костромском прогибе. Изв.МОИГ, т. I, 1919, с. 106-107.
2. Бакиров А. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. МФ ВНИГРИ, 1948, с. 3-259.
3. Воронина Р. Ф., Кузнецова И. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXV. М., 1978.
4. Зандер В. Н., Томашунас Ю. И. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. М., "Недра", 1967, 124 с.
5. Лебедева Н. А. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна. М., "Наука", 1972, 147 с.
6. Сибирцев Н. М. Общая геологическая карта европейской России. Лист 72. Тр. Геолкома, т. XV, вып. 2, 1896, 221 с.
7. Шестакова В. В., Коваленко И. Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-37-XXXVI. М., 1977.

Фондовая^{х)}

8. Алехин С. В., Никитин С. Н. и др. Отчет Вязниковской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа О-38-XXXI (Вязники) в 1968-1970 гг. 1971, № 29844.
9. Бороздина З. И., Шаталова О. Н., Данилова Л. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXXI. 1976, № 32849.

х) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фонде Производственного геологического объединения центральных районов

10. Гаганидзе А. Р. Каталог буровых на воду скважин Ивановской области, ч. П. 1940, № 4831.

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

12. Гордеев Д. И. Пояснительная записка к схематической карте глубоких грунтовых вод Ивановской промышленной области. 1932, № 1825.

13. Грибова А. И. Дополнение к кадастру буровых на воду скважин по Ивановской области, по состоянию на I/I-1966 г. 1966, № 26380.

14. Жуков В. А., Сыроквашина Я. А. и др. Гидрогеологическая карта территории, обслуживаемой МГТУ. Масштаб 1:1 000 000. 1942, № 7414.

15. Ильин А. Н. Характеристика закарстованности южных районов Ивановской и северной части Владимирской областей. 1965, № 11909.

16. Кадастр подземных вод Владимирской области на I/I-1958 г. 1958, № 22099.

17. Куделин Б. И. и др. Отчет по составлению карт подземного стока Европейской части СССР. 1964, № 2689.

18. Лебединский Г. В. Отчет о гидрогеологических исследованиях в районе р. Луки с заключением по вопросу о выборе места под электростанцию. 1930, № 5807.

19. Маханько В. П. и др. Отчет о результатах гидрогеологических исследований для водоснабжения г. Гороховца Владимирской области (поисково-разведочные работы). 1970, № 29328.

20. Нечитайло С. К. и др. Геологическое строение Горьковского Заволжья. 1951, фонд СВТУ.

21. Пантелева З. М., Ройzman Ф. И. Каталог буровых на воду скважин Владимирской области. 1966, № 15625.

22. Пархоменко Л. Г., Свеколкин В. В. Отчет о гидрогеологической и комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 территории листа N-38-I (Кулебаки). 1965, № 14636.

23. Пирогова Е. М., Константинович А. Э. и др. Комплексная геологическая карта юго-западной четверти листа О-38-А (Галич) и западной половины листа О-38-В (Горький). Масштаб 1:500 000. 1949, № 11706.

24. Сорокин Н. К. Сводная гидрогеологическая кар-

та масштаба 1:500 000. Лист 0-38-В (Горький). 1948, № 12485.

25. С о р о к и н Н. К. Сводная гидрогеологическая карта четвертичных отложений территории Горьковского ГУ. Масштаб 1:1 000 000. Листы 0-38-В и 0-38-Г. 1950, № 4675.

26. Т е р е х о в М. Г. Гидрогеологический очерк бассейна р. Лух, левого притока р. Клязьмы в пределах Иваново-Вознесенской губернии, масштаб 1:200 000. 1932, ВГФ.

27. Т о л с т и х и н а М. М. и др. Отчет по теме: "Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Горьковского Поволжья." 1955, ВГФ.

28. Х в а т о в Б. В., Е в т е х о в а Е. К. Обзор подземных вод Ивановской области. 1967, № 27423.

29. Ш е л е в и ц к и й С. В. Кадастр подземных вод Ивановской области. 1963, № 888, фонд ИГРЭ^х).

30. Ш у к и н а Е. Н. Объяснительная записка к карте четвертичных отложений Ивановской области. Масштаб 1:420 000. 1934, № 1593.

ПРИЛОЖЕНИЯ

^х) ИГРЭ - Ивановская геологоразведочная экспедиция

РЕЕСТР ОПОРНЫХ СКВАЖИН
КАРТЕ

№ на карте, местоположение, год бурения	Индекс клетки на кар- те	Абсо- лютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водо- носного гори- зонта	Литологи- ческий состав водо- выделяющих пород	Глубина за- легания кров- ли водонос- ного гори- зонта, м Интервал опробования, м
I	2	3	4	5	6
1, д. Ухолово, 1966	I-I	<u>II2</u> 64,0	$P_2^{т_1}$	Песчаники	<u>II,2</u> 54,1-59,3
2, г. Джа, пром- комбинат, 1964	I-I	<u>IO5</u> 70,0	C_3-P_{1as}	Известняки	<u>60,0</u> 47,0-70,0
3, пос. Моста, 1968	I-I	<u>II0</u> 60,0	$rq_{ok}+rq_{II-d}$	Пески	<u>2I,0</u> 2I,5-26,5
4, 0,8 км юго-вос- точнее пос. Мос- та, 1969	I-I	<u>99</u> 28I,2	C_3-P_{1as}	Известня- ки, доло- миты	<u>224,2</u> 224,0-28I,0
5, д. Ник. Ландех, 1957	I-2	<u>IO7</u> 50,0	T_{1in}	Пески	<u>18,0</u> 39,0-44,0
6, д. Шербинино, 1963	I-2	<u>III</u> 25,0	$a, rq_{II-d+ms}$	То же	<u>8,2</u> 16,0-24,0
7, д. Китайново, 1962	I-2	<u>IO5</u> 35,0	$a, rq_{II-d+ms}$	"	<u>12,0</u> 12,0-24,0
8, 0,35 км восточ- нее пос. Мугре- евский, 1969	I-2	<u>IO0</u> 166,5	$P_2^{т_1}$	Песчаники	<u>37,0</u> 48,0-54,0
9, пос. Талицы, 1964	I-2	<u>IO0</u> 42,0	$a, rq_{II-d+ms}$	Пески	<u>19,0</u> 30,0-42,0

Приложение I

К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
ЛИСТА 0-38-XXXI

Уровень воды: глубина, м Воспол- няе от- метка, м	Дебит, л/сек Пони- же- ние, м	Водопр- водимость, м ² /сутки Кэффи- циент филтра- ции, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)
7	8	9	10	11
<u>18,2</u> 94	<u>1,4</u> 6,5		Нет сведений	[8] , скв. II
<u>6,0</u> 99	<u>2,3, 3,0</u> 0,2 0,5		$M_{0,2} \frac{HCO_3,82}{Ca50 Mg32(Na+K)17}$	[8] , скв. I4
<u>6,0</u> 104	<u>1,5</u> 20,0		Нет сведений	[8] , скв. 22
<u>5,6</u> 93,5	<u>2,6</u> 14,0	<u>26</u> 0,5	$M_{2,0} \frac{SO_4,82 Cl12}{Ca77 Mg16}$	[8] , скв. 28
<u>2,4</u> 98	<u>7,2</u> 10,6	<u>15</u> 1,5	$M_{0,2} \frac{HCO_3,87}{Ca49 Mg36(Na+K)15}$	[8] , скв. 29
<u>8,2</u> 103	<u>1,0, 2,0</u> 0,5 1,2	<u>400</u> 20,0	$M_{0,1} \frac{HCO_3,55 Cl23 SO_4,22}{Ca45 Mg30(Na+K)22}$	[8] , скв. 34
<u>8,0</u> 97	<u>3,2</u> 4,1	<u>86</u> 3,2	$M_{0,2} \frac{HCO_3,82}{Ca54 Mg30(Na+K)16}$	[8] , скв. 35
<u>24,0</u> 76	<u>0,08</u> 0,8	<u>60</u> 4,0	$M_{0,3} \frac{SO_4,68 HCO_3,27}{Ca66(Na+K)26}$	[8] , скв. 36
<u>11,0</u> 89	<u>6,6</u> 3,7	<u>420</u> 20,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3,69 SO_4,16 NO_3,11}{Ca79 Mg18}$	[8] , скв. 49

I	2	3	4	5	6
I0, д. Лиманово, 1969	I-3	$\frac{I33}{179,7}$	$P_{2\text{св}}$	Пески	$\frac{73,0}{86,0-90,0}$
I1, д. Вербино, 1966	I-3	$\frac{I25}{60,0}$	$P_{1\text{ин}}$	То же	$\frac{12,5}{48,0-58,0}$
I2, д. Беляя Рачень, 1966	I-3	$\frac{I30}{38,5}$	$(a, f_{\text{II}d+ms}) + (f_{\text{I}ok} + f_{\text{II}d})$	"	$\frac{18,0}{32,0-38,0}$
I3, д. Копань, 1962	I-3	$\frac{I27}{30,0}$	$f_{\text{I}ok} + f_{\text{II}d}$	"	$\frac{20,3}{21,6-26,2}$
I4, д. Прутки, 1965	I-4	$\frac{I30}{36,0}$	$f_{\text{I}ok} + f_{\text{II}d}$	"	$\frac{27,0}{31,2-35,5}$
I5, д. Брехатово, 1961	I-4	$\frac{I21}{50,0}$	$P_{1\text{ин}}$	Пески, алевроиты	$\frac{32,0}{39,0-50,0}$
I6, д. Бобровово, 1969	I-4	$\frac{I00}{335,0}$	$P_{2\text{св}}$	Мергели, пески	$\frac{22,0}{45,0-50,0}$
I6, то же	I-4	$\frac{I00}{335,0}$	$P_{2\text{кс}}$	Доломиты, известняки	$\frac{134,0}{134,0-145,0}$
I6, "	I-4	$\frac{I00}{335,0}$	$G_3-P_{1\text{ас}}$	Доломиты	$\frac{214,0}{250,0-315,0}$
I7, д. Рыково, 1965	I-4	$\frac{I15}{35,0}$	$a, f_{\text{II}d+ms}$	Пески	$\frac{9,8}{27,5-32,0}$

7	8	9	10	11
$\frac{25,0}{108}$	$\frac{0,05}{0,6}$		$\frac{HCO_3,71 SO_4,19}{M_{0,3} (Na+K)60 Ca21 Mg20}$	[8], СКВ.61
$\frac{13,5}{112}$	$\frac{0,9}{21,0}$	$\frac{5,0}{0,55}$	$\frac{HCO_3,88}{M_{0,2} (Na+K)98 Ca23 Mg20}$	[8], СКВ.65
$\frac{13,0}{117}$	$\frac{1,3}{1,2}$	$\frac{88}{4,4}$	$\frac{HCO_3,63 SO_4,24 Cl11}{M_{0,1} Ca65 (Na+K)22 Mg13}$	[8], СКВ.67
$\frac{14,0}{113}$	$\frac{1,4, 2,5}{2,8 4,9}$	$\frac{65}{2,0}$	$\frac{HCO_3,67 Cl25}{M_{0,06} Ca65 Mg28}$	[8], СКВ.72
$\frac{16,0}{114}$	$\frac{2,0}{16,0}$	$\frac{15}{1,8}$	$\frac{HCO_3,72 SO_4,15}{M_{0,1} Ca51 (Na+K)34 Mg15}$	[8], СКВ.89
$\frac{18,0}{103}$	$\frac{1,7}{8,0}$	$\frac{26}{2,4}$	$\frac{HCO_3,94}{M_{0,1} Ca46 Mg36 (Na+K)18}$	[8], СКВ.90
$\frac{+1,5}{102}$	$\frac{0,3}{-}$		$\frac{HCO_3,68 SO_4,27}{M_{0,3} (Na+K)55 Ca25 Mg20}$	[8], СКВ.91
$\frac{0,5}{100}$	$\frac{0,1}{1,2}$	$\frac{12}{0,8}$	$\frac{SO_4,91}{M_{2,3} Ca82 (Na+K)10}$	[8], СКВ.91
$\frac{6,0}{94}$	$\frac{0,5}{14,0}$	$\frac{50}{0,5}$	$\frac{SO_4,49 Cl49}{M_{5,6} (Na+K)55 Ca32 Mg13}$	[8], СКВ.91
$\frac{7,0}{108}$	$\frac{1,4}{19,0}$	$\frac{10}{0,5}$	$\frac{HCO_3,60 Cl25 SO_4,15}{M_{0,05} Ca40 (Na+K)40 Mg20}$	[8], СКВ.96

I	2	3	4	5	6
18, д. Гаврилищи, 1969	I-4	$\frac{115}{169,5}$	P_2^{sv}	Мергели	$\frac{49,0}{82,0-86,0}$
19, 0,2 км западнее д. Бреховая	П-I	$\frac{80}{252,3}$	$a, fQ_{II} d+ms$	Пески	$\frac{13,0}{14,0-22,0}$
19, То же	П-I	$\frac{80}{252,3}$	C_3-P_{1as}	Известняки, доломиты	$\frac{41,0}{55,0-110,0}$
19, "-	П-I	$\frac{80}{252,3}$	C_3-P_{1as}	"-	$\frac{175,0}{171,0-222,0}$
20, д. Круглицы, 1969	П-I	$\frac{80}{22,0}$	aQ_{IV}	Пески	$\frac{0}{9,0-20,0}$
21, буеная окраина д. Майтня, 1969	П-2	$\frac{100}{157,6}$	$P_2 t_1$	Песчаники	$\frac{44,5}{61,4}$
22, в 0,2 км восточнее д. Сезух, 1969	П-3	$\frac{100}{167,0}$	$(C_3-P_{1as})+P_{1s}$	Доломиты с прослойками гипса и ангидрита	$\frac{130,0}{130,0-162,0}$
23, пос. Фролищи, 1969	П-3	$\frac{86}{121,0}$	$P_2 t_1$	Мергели	$\frac{16,0}{66,0-70,0}$
24, пос. Фролищи, 1959	П-3	$\frac{90}{40,0}$	$a, fQ_{II} d+ms$	Пески	$\frac{6,3}{10,0-20,0}$
25, д. Козлово, 1955	П-I	$\frac{84}{131,7}$	C_3-P_{1as}	Доломиты, известняки	$\frac{67,0}{68,0-132,0}$

7	8	9	10	11
$\frac{6,8}{108}$	$\frac{0,04}{3,4}$	$\frac{14}{0,4}$	$M_{0,6} \frac{SO_4 64 HCO_3 32}{Ca 54 (Na+K) 30 Mg 16}$	[8] , скв. 98
$\frac{14,0}{66}$	$\frac{0,1}{1,2}$	$\frac{10}{1,1}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 79 SO_4 15}{Ca 75 Mg 12 (Na+K) 11}$	[8] , скв. 102
$\frac{0,8}{79}$	$\frac{0,8}{0,8}$		$M_{1,0} \frac{SO_4 77 HCO_3 19}{Ca 87 Mg 13}$	[8] , скв. 102
$\frac{2,3}{78}$	$\frac{0,6}{20,0}$ $\frac{0,4}{11,5}$	$\frac{4,0}{0,2}$	$M_{35,7} \frac{Cl 89 SO_4 11}{(Na+K) 76 Mg 13 Ca 11}$	[8] , скв. 102
$\frac{6,0}{74}$	$\frac{1,0}{8,0}$		$M_{0,7} \frac{SO_4 61 HCO_3 35}{Ca 59 Mg 27 (Na+K) 14}$	[8] , скв. 108
$\frac{0,8}{99}$	$\frac{0,08}{1,8}$	$\frac{10}{0,3}$	$M_{2,3} \frac{SO_4 93}{Ca 69 Mg 20 (Na+K) 11}$	[8] , скв. 113
$\frac{4,3}{96}$	$\frac{0,04}{20,6}$		$M_{10,0} \frac{Cl 61 SO_4 38}{(Na+K) 72 Ca 17 Mg 10}$	[8] , скв. 120
$\frac{+0,2}{86}$	$\frac{0,03}{0,2}$		$M_{7,8} \frac{Cl 59 SO_4 40}{(Na+K) 70 Ca 20 Mg 10}$	[8] , скв. 122
$\frac{6,0}{84}$	$\frac{4,0}{0,3}$ $\frac{5,0}{0,5}$		$M_{0,1} \frac{HCO_3 53 Cl 21 SO_4 21}{Ca 49 (Na+K) 36 Mg 15}$	[8] , скв. 123
$\frac{8,6}{75}$	$\frac{4,2}{30,2}$ $\frac{3,1}{13,0}$	$\frac{42}{0,4}$	$M_{2,1} \frac{SO_4 78 Cl 14}{Ca 78 (Na+K) 13}$	[8] , скв. 128

I	2	3	4	5	6
26, д. Станки, 1969	Ш-I	$\frac{9I}{4I9,5}$	P_2Kz	Доломиты	$\frac{18,0}{18,0-29,7}$
26, То же,	Ш-I	$\frac{9I}{4I9,5}$	C_3-P_1as	"	$\frac{43,7}{43,7}$
26, " "	Ш-I	$\frac{9I}{4I9,0}$	C_2Kz-mz	Доломиты, известняки	$\frac{239,5}{260,0-390,0}$
27, д. Малые Удоль, 1969	Ш-I	$\frac{76}{36,6}$	$fQ_{I-OK}+fQ_{II-d}$	Пески	$\frac{20,0}{27,0-3I,0}$
28, д. Чудиново, 1967	Ш-I	$\frac{I40}{48,0}$	P_2t_1	Пески, песчаники	$\frac{23,0}{28,0-4I,0}$
29, пос. Вязники, молококомбинат, 1967	Ш-I	$\frac{I38}{I50,0}$	C_3-P_1as	Известняки, доломиты	$\frac{52,0}{80,0-I50,0}$
30, 2 км южнее ст. Сеньково, 1963	Ш-I	$\frac{I37}{44,0}$	$fQ_{I-OK}+fQ_{II-d}$	Пески с гра- вием	$\frac{I5,0}{I5,0-32,0}$
3Ia, д. Вантино, 1969	Ш-2	$\frac{I9I}{I7I,6}$	К а р т и р о в о ч н а я		
3I, д. Левники, 1964	Ш-2	$\frac{I75}{I54,0}$	P_2Kz	Доломиты	$\frac{I30,0}{II3,0-I54,0}$
32, д. Почайка, 1969	Ш-3	$\frac{83}{309,0}$	$(C_3-P_1as)+P_1s$	"	$\frac{I0I,0}{I0I,0-I46,0}$

7	8	9	IO	II
$\frac{+2,2}{93}$	$\frac{20,0}{20,0}$		Нет сведений	[9] , скв. I30
$\frac{I2,3}{79}$	$\frac{2,0}{I,7}$		$M_{1,3} \frac{SO_4 73 HCO_3 25}{Ca69 Mg22(Na+K)9}$	[8] , скв. I30
$\frac{II,5}{80}$	$\frac{3,1,2,1}{8,8 4,5}$	$\frac{250}{2,2}$	$M_{42,8} \frac{Cl 91}{(Na+K)79 Mg11}$	[8] , скв. I30
$\frac{I,8}{74,2}$	$\frac{I,7,2,5}{9,1 I5,0}$	$\frac{20}{I,5}$	$M_{2,3} \frac{SO_4 82 HCO_3 11}{Ca69(Na+K)22}$	[8] , скв. I36
$\frac{II,0}{I29}$	$\frac{I,6}{5,0}$	$\frac{75}{3,2}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 65 SO_4 29}{Ca62 Mg35}$	[8] , скв. I46
$\frac{63,0}{75}$	$\frac{2,0}{7,0}$	$\frac{I30}{2,4}$	$M_{3,3} \frac{SO_4 89}{Ca54 Mg28(Na+K)18}$	[8] , скв. I53
$\frac{I4,5}{I22,5}$	$\frac{I,1}{5,0}$	$\frac{33}{I,6}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 64 Cl 21 SO_4 13}{Ca65 Mg25(Na+K)10}$	[8] , скв. I66
				[8] , скв. I85
$\frac{87,0}{88}$	$\frac{0,8}{7,0}$		$M_{2,5} \frac{SO_4 90}{Ca87(Na+K)10}$	[8] , скв. I88
$\frac{+3,5}{86,5}$	$\frac{2,0}{2,0}$		$M_{2,2} \frac{SO_4 95}{Ca69 Mg24}$	[8] , скв. 207

I	2	3	4	5	6
33, д. Хабаново, 1968	III-3	<u>150</u> 88,0	P ₂ sv	Пески	<u>61,0</u> 59,0-79,0
34, пос. Центральный, 1969	III-4	<u>86</u> 79,7	P ₂ ks	Доломиты	<u>69,0</u> 71,0-79,0
35, д. Ильина-Гора, 1969	III-4	<u>75,5</u> 26,0	fQ _I ok+fQ _{II} d	Пески	<u>14,0</u> 18,0-20,0
36, д. Холщово, 1961	IV-I	<u>130</u> 46,0	P ₂ t ₁	Песчаники	<u>37,0</u> 37,0-46,0
37, д. Успенский Погост, 1969	IV-I	<u>90</u> 94,3	P ₂ ks	Известняки, доломиты, мергели, гипсы	<u>34,0</u> 45,0-86,0
38, пос. Октябрь- ский, 1969	IV-I	<u>93</u> 299,7	C ₃ -P ₁ as	Известняки, доломиты	<u>80,0</u> 214,0-280,0
39, "-	IV-I	<u>120</u> 82,0	P ₂ t ₁	Известняки, песчаники	<u>29,0</u> 68,0-78,0
40, д. Быхтолово, 1969	IV-I	<u>105</u> 199,0	C ₃ -P ₁ as	Известняки, мергели, доломиты	<u>94,0</u> 88,0-199,0
41, д. Кузьмино	IV-2	<u>115</u> 118,5	P ₂ ks+P ₁ s	Доломиты, гипсы	<u>50,0</u> 50,0-118,5
42, д. Яблонь, 1968	IV-2	<u>132</u> 43,0	P ₂ sv	Мергели, доломиты, песчаники	<u>11,0</u> 21,0-30,0

7	8	9	10	11
<u>6,0</u> 144	<u>1,0</u> 9,0	<u>25</u> 0,4	$M_{0,2} \frac{HCO_3 96}{Ca 56 Mg 44}$	[8] , скв.221
<u>4,0</u> 82	<u>0,01</u> 23,0	<u>0,1</u> 0,01	$M_{0,1} \frac{HCO_3 52 SO_4 32 Cl 16}{(Na+K) 74 Ca 23}$	[8] , скв.230
<u>4,2</u> 71	<u>0,7</u> 8,8	<u>10,4</u> 0,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 60 SO_4 37}{Ca 61 (Na+K) 24 Mg 15}$	[8] , скв.254
<u>8,0</u> 122	<u>5,6</u>		$M_{0,2} \frac{HCO_3 52 Cl 31 SO_4 10}{Ca 51 (Na+K) 26 Mg 22}$	[8] , скв.274
<u>1,4</u> 91	<u>6,5</u> <u>5,2</u> 12,5 9,8	<u>116</u> 3,5	$M_{2,8} \frac{SO_4 89}{Ca 59 Mg 26 (Na+K) 15}$	[8] , скв.281
<u>10,5</u> 93	<u>0,8</u> 21,0	<u>5,2</u> 0,05	$M_{8,7} \frac{Cl 58 SO_4 40}{(Na+K) 60 Ca 21 Mg 19}$	[8] , скв.287
<u>24,5</u> 95	<u>1,3</u> 3,0	<u>65</u> 4,2	$M_{2,3} \frac{SO_4 85 HCO_3 15}{Ca 64 Mg 23 (Na+K) 13}$	[8] , скв.289
<u>5,0</u> 100	<u>3,6</u> <u>2,4</u> 13,2 6,5	<u>52</u> 0,7	$M_{2,6} \frac{SO_4 86 HCO_3 13}{Ca 70 Mg 25}$	[8] , скв.295
<u>21,0</u> 94	<u>1,0</u> 20,0	<u>7,0</u> 0,1	Нет сведений	[8] , скв.299
<u>16,0</u> 116	<u>0,7</u> 14,0	<u>9,0</u> 0,3	$M_{0,5} \frac{HCO_3 81 SO_4 12}{Ca 75 Mg 16 (Na+K) 10}$	[8] , скв.309

I	2	3	4	5	6
43, д. Аксеново, 1969	IV-2	$\frac{88}{334,4}$	C_3-P_{1as}	Известняки, доломиты	$\frac{115,0}{274,0-334,0}$
43, "-	IV-2	$\frac{88}{334,4}$	$C_2k\delta-m\delta$	"-	$\frac{286,0}{274,0-334,0}$
44, д. Ясничково, 1963	IV-2	$\frac{88}{79,0}$	P_2ks	Известняки	$\frac{58,4}{60,6-79,0}$
45, д. Васильчиково, 1967	IV-3	$\frac{125}{31,0}$	$fQ_{Iok}-fQ_{II d}$	Пески	$\frac{21,5}{19,5-24,0}$
46, д. Лубино, 1967	IV-3	$\frac{98,5}{37,5}$	P_2t_1	Мергели, песчаники	$\frac{25,0}{27,0-33,0}$
47, д. Лукино, 1965	IV-4	$\frac{80}{30,0}$	$a, fQ_{II d+ms}$	Пески	$\frac{17,0}{17,0-24,0}$
48, д. Тумботино, 1969	IV-4	$\frac{90}{321,0}$	C_3-P_{1as}	Известняки, доломиты	$\frac{114,0}{140,0-240,0}$
48, "-	IV-4	$\frac{90}{321,0}$	C_3-P_{1as}	Мергели	$\frac{114,0}{266,0-288,0}$

7	8	9	10	II
$\frac{1,7}{86}$	$\frac{0,4}{0,0}$		$M_{2,0} \frac{80,86 HCO_3,10}{Ca78 Mg12(Na+K)10}$	[8] , СКВ.322
$\frac{10,0}{78}$	$\frac{0,14}{15,7}, \frac{0,07}{8,9}$	$\frac{12}{0,02}$	$M_{64,0} \frac{Cl92}{(Na+K)80 Mg12}$	[8] , СКВ.322
$\frac{6,2}{82}$	$\frac{4,2}{14,8}$	$\frac{39}{2,2}$	$M_{2,4} \frac{80,92 HCO_3,8}{Ca75 Mg21}$	[8] , СКВ.327
$\frac{18,0}{107}$	$\frac{2,0}{1,0}$	$\frac{160}{10,0}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3,87}{Ca68 Mg25}$	[8] , СКВ.350
$\frac{14,0}{85}$	$\frac{3,3}{1,0}$		$M_{1,2} \frac{80,67 HCO_3,30}{Ca67(Na+K)24 Mg9}$	[8] , СКВ.353
$\frac{5,0}{75}$	$\frac{4,2}{4,0}$	$\frac{130}{11,0}$	$M_{1,6} \frac{80,84 HCO_3,15}{Ca88(Na+K)8}$	[8] , СКВ.362
$\frac{4,2}{86}$	$\frac{4,1}{5,7}$	$\frac{126}{0,8}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3,57 80,35}{(Na+K)56 Ca33 Mg11}$	[8] , СКВ.367
$\frac{5,0}{85}$	$\frac{2,0}{16,0}, \frac{1,3}{9,0}$	$\frac{39}{}$	$M_{8,2} \frac{Cl57 80,41}{(Na+K)53 Ca24 Mg23}$	[8] , СКВ.367

РЕЕСТР ОПОРНЫХ КОЛОДЕЗЕЙ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА О-38-XXXI

Приложение 2

№ на карте, местополо- жение	Ин- декс клет- ки на кар- те	Абсо- лют- ная отмет- ка устья, м	Индекс гидро- геологи- ческого подраз- деления	Лито- логический состав водо- вмещаю- щих пород	Глу- бина до воды, м	Дебит, л/сек поны- же- ния, м	Коэф- фи- циент филт- рации, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв
I	2	3	4	5	6	7	8	9
1, д. Остапово (1639)	I-I	120	a, fQ _{II} ms	Пески	2,0			$M_{0,1} \frac{HCO_3 73 \text{ Cl } 17 \text{ SO}_4 10}{Ca 62 (Na+K) 33 \text{ Mg } 5}$
2, д. Черемисово (1630)	I-I	110	gQ _{II} ms	То же	2,9	$\frac{0,08}{1,0}$	6,3	$M_{0,1} \frac{HCO_3 53 \text{ SO}_4 31 \text{ Cl } 15}{(Na+K) 42 \text{ Ca } 42 \text{ Mg } 16}$
3, д. Старая Южа, (1635)	I-I	105	gQ _{II} ms		4,5			$M_{0,2} \frac{HCO_3 53 \text{ Cl } 35 \text{ SO}_4 12}{Ca 70 \text{ Mg } 20 (Na+K) 10}$
4, Рабочий посе- лок № I (1653)	I-2	100	aQ _{III}	"	3,5			$M_{0,1} \frac{HCO_3 61 \text{ SO}_4 20 \text{ Cl } 11}{Ca 47 \text{ Mg } 40 (Na+K) 13}$
5, д. Ханнеевка (357)	I-3	120	a, fQ _{II} d+ms	"	3,6	$\frac{0,04}{0,5}$		$M_{0,4} \frac{NO_3 34 \text{ Cl } 25 \text{ HCO}_3 21 \text{ SO}_4 20}{(Na+K) 75 \text{ Ca } 14 \text{ Mg } 11}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
6, д. Самолибово (1212)	I-4	118	gQ _{II} ms	Пески	1,9	$\frac{0,01}{1,0}$	1,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3 36 \text{ Cl } 34 \text{ SO}_4 24 \text{ NO}_3 6}{(Na+K) 77 \text{ Ca } 12 \text{ Mg } 11}$
7, с. Михайловское (1675)	I-4	110	a, fQ _{II} ms	То же	2,8			$M_{0,1} \frac{HCO_3 64 \text{ SO}_4 19 \text{ Cl } 17}{(Na+K) 48 \text{ Ca } 28 \text{ Mg } 24}$
8, д. Рыло (236)	II-I	85	aQ _{III}	"	2,5	$\frac{0,04}{1,0}$	5,2	$M_{0,6} \frac{NO_3 38 \text{ Cl } 36 \text{ SO}_4 16 \text{ HCO}_3 10}{(Na+K) 58 \text{ Ca } 27 \text{ Mg } 15}$
9, д. Гавранки (1663)	II-3	85	aQ _{III}	"	3,0			$M_{0,2} \frac{SO_4 45 \text{ HCO}_3 28 \text{ Cl } 22}{(Na+K) 56 \text{ Ca } 27 \text{ Mg } 17}$
10, д. Явновка (210)	III-I	78	aQ _{IV}	"	4,4	$\frac{0,04}{1,0}$	3,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3 51 \text{ Cl } 28 \text{ SO}_4 21}{Ca 51 \text{ Mg } 26 (Na+K) 23}$
11, д. Пески (1615)	III-2	117	aQ _{IV}	"	0,2	$\frac{0,11}{1,6}$	3,3	$M_{0,2} \frac{HCO_3 75 \text{ Cl } 15 \text{ SO}_4 10}{Ca 66 \text{ Mg } 18 (Na+K) 16}$
12, д. Реутово (1552)	III-2	165	T ₁ in	"	17,0			$M_{0,7} \frac{HCO_3 63 \text{ Cl } 19 \text{ NO}_3 13 \text{ SO}_4 5}{Ca 65 \text{ Mg } 21 (Na+K) 14}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
13, д.Теляшманово (1625)	III-4	100	fQ_{II}^{mv}	Пески	1,7			$M_{0,3} \frac{HCO_3 86 \text{ Cl } 17 \text{ SO}_4 3}{Ca 47 \text{ Mg } 36 (Na+K) 17}$
14, д.Яльино (1618)	III-4	82	aQ_{III}	То же	2,0	$\frac{0,08}{1,6}$	2,15	$M_{0,2} \frac{HCO_3 30 \text{ SO}_4 25 \text{ Cl } 22 \text{ NO}_3 23}{(Na+K) 40 \text{ Ca } 38 \text{ Mg } 22}$
15, д.Наместово (1518)	IV-I	125	gQ_{II}^d	—"	8,2	$\frac{0,06}{1,0}$	0,7	$M_{0,9} \frac{HCO_3 44 \text{ Cl } 31 \text{ SO}_4 13 \text{ NO}_3 12}{Ca 69 \text{ Mg } 15 (Na+K) 16}$
16, д.Паустово (1507)	IV-I	135	gQ_{II}^d	—"	5,0			$M_{1,3} \frac{Cl 36 \text{ HCO}_3 34 \text{ SO}_4 15 \text{ NO}_3 15}{Ca 71 \text{ Mg } 17 (Na+K) 12}$
17, д.Гладнево (1525)	IV-I	120	P_2^{ev}	—"	3,0	$\frac{0,02}{1,0}$	2,5	$M_{0,1} \frac{HCO_3 57 \text{ Cl } 28 \text{ SO}_4 14}{(Na+K) 48 \text{ Ca } 28 \text{ Mg } 24}$
18, д.Кузяево (1546)	IV-2	135	gQ_{II}^d	—"	2,0	$\frac{0,01}{1,0}$	4,6	$M_{0,5} \frac{HCO_3 40 \text{ Cl } 26 \text{ SO}_4 25 \text{ NO}_3 9}{(Na+K) 63 \text{ Mg } 19 \text{ Ca } 18}$
19, д.Дуброво (547)	IV-2	88	aQ_{IV}	—"	4,6	$\frac{0,05}{1,0}$	3,7	$M_{0,6} \frac{HCO_3 50 \text{ SO}_4 34 \text{ Cl } 16}{Ca 46 \text{ Mg } 28 (Na+K) 26}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
20, д.Молодники (116)	IV-3	95	$fQ_{Iok} + fQ_{II}^d$	Пески	10,5			$M_{0,4} \frac{HCO_3 63 \text{ SO}_4 15 \text{ NO}_3 12 \text{ Cl } 10}{Ca 60 \text{ Mg } 21 (Na+K) 19}$
21, д.Светильниково (132)	IV-4	78	aQ_{III}	То же	4,4	$\frac{0,1}{1,0}$	10,7	$M_{0,4} \frac{NO_3 27 \text{ Cl } 25 \text{ SO}_4 24 \text{ HCO}_3 24}{(Na+K) 63 \text{ Ca } 23 \text{ Mg } 14}$
22, д.Лисенки (142)	IV-4	81	aQ_{III}	—"	7,5	$\frac{0,1}{0,6}$		$M_{0,4} \frac{Cl 28 \text{ SO}_4 26 \text{ HCO}_3 23 \text{ NO}_3 23}{(Na+K) 59 \text{ Ca } 24 \text{ Mg } 17}$
23, кордон Поло- вина (158)	IV-4	94	a, fQ_{II}^{mv}	—"	2,2			$M_{0,2} \frac{HCO_3 74 \text{ Cl } 19 \text{ SO}_4 6}{(Na+K) 64 \text{ Ca } 18 \text{ Mg } 15}$

Примечание: в скобках дается номер колодца в отчете Вязниковской партии [8]

РЕЕСТР ОПОРНЫХ РОДНИКОВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
КАРТЕ ЛИСТА 0-38-XXXI

Приложение 3

№ на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка выхода воды, м	Тип родника	Индекс гидрогеологического подразделения	Литологический состав водо-вмещающих пород	Дебит, л/сек	Формула химического состава воды, %-экв
1, д.Липки (503)	Ш-1	100	Нисходящий	P ₂ sv	Пески	0,3	$\frac{HCO_3 59 SO_4 35 Cl 6}{M_{0,3} Ca 58 Mg 26 (Na+K) 16}$
2, д.Головино (617а)	Ш-2	101	То же	P ₂ sv	То же	0,4	$\frac{HCO_3 83 Cl 11 SO_4 6}{M_{0,3} Ca 68 Mg 26 (Na+K) 6}$
3, д.Батулино (171)	Ш-2	96	"	P ₂ t ₁	"	0,3	$\frac{SO_4 86 HCO_3 12 Cl 2}{M_{2,3} Ca 77 Mg 16 (Na+K) 7}$
4, д.М.Луки (607)	Ш-3	115	"	P ₂ sv	"	0,6	$\frac{HCO_3 85 Cl 7 SO_4 6}{M_{0,4} Ca 71 Mg 28 (Na+K) 1}$
5, д.М.Луки (606)	Ш-3	125	"	T ₁ in	"	0,3	Нет сведений

Примечание: в скобках дается номер родника в отчете Вязниковской партии [8]

Приложение 4

ТАБЛИЦА ТИПИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ ВОДЫ

Тип водопункта, его номер и адрес	Индекс водного горизонта	Жесткость, мг-экв/л		pH	CO ₂ свободная, мг/л	SiO ₂ мг/л	Сухой остаток по в.т. 110°C, мг/л	Катионы, мг/л					
		общая	карбонатная					Na+K	Ca	Mg	NH ₄	Fe ²⁺ +Fe ³⁺	Cl
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец 10, д.Ивановна	aq _{IV}	8,81	2,20	7,6	2,20	4,0	254,0	22,5	48,7	18,7		Следы	42,9
Колодец 19, д.Дуброво	aq _{IV}	7,97	5,40	6,7	30,8	12,0	662,0	64,6	98,8	37,0	Следы		61,3
Колодец 4, Рабочий поселок № 1	aq _{III}	2,0	1,6	7,7	нет	14,0	130	6,9	21,6	11,2			8,9
Колодец 14, д.Ильино	aq _{III}	2,0	1,0	7,3	46,2	11,0	220	30,8	25,7	8,8		Следы	25,2
Колодец 1, д.Остапово	a,fg _{II} ма	1,50	1,85	6,8	4,4	18,0	130	15,6	25,7	1,2			12,4
Колодец 28, кордон Половина	a,fg _{II} ма	1,04	1,04	6,2	48,4		170	47,4	11,4	5,7	Следы	2,0	22,8

Тип водопункта, его номер и адрес	А Н И О Н, мг/л			Микрокомпоненты, мг/л						Формула химического состава воды, % экв
	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻	B	Br	F	Zn	Pb	R ₂ O ₃	
I	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23	24
Колодец 10, д. Ивановка	42,4	184,2	Сле- ды						156,25	$\frac{HCO_3 51 Cl 28 SO_4 21}{M_{O,2} Ca 51 Mg 26 (Na+K) 23}$
Колодец 19, д. Дуброво	175,3	329,5								$\frac{HCO_3 50 SO_4 34 Cl 16}{M_{O,6} Ca 46 Mg 28 (Na+K) 26}$
Колодец 4, Рабочий посе- лок № 1	21,8	85,4								$\frac{HCO_3 61 SO_4 20 Cl 11}{M_{O,1} Ca 47 Mg 40 (Na+K) 13}$
Колодец 14, д. Ильино	39,5	61,0	50,0						137,25	$\frac{HCO_3 30 SO_4 25 Cl 22 NO_3 23}{M_{O,2} (Na+K) 40 Ca 38 Mg 22}$
Колодец 1, д. Остапово	10,9	91,5								$\frac{HCO_3 73 Cl 17 SO_4 10}{M_{O,1} Ca 62 (Na+K) 33}$
Колодец 28, кордон Поло- вина	8,6	146,5								$\frac{HCO_3 74 Cl 19}{M_{O,2} (Na+K) 64 Ca 18 Mg 15}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец 6 д. Самолюбово	gQ_{II}^{ms}	1,7	1,7	6,2	52,8	4,0	488	131,5	18	9,7			89,7
Скв. 19, д. Брыковская	a, fQ_{II}^{d+ms}	3,83	3,50	6,6	4,4	8,0	240	10,8	66,5	6,2		2,0	8,2
Колодец 5, д. Хансеевская	a, fQ_{II}^{d+ms}	1,55	1,30	6,4	26,4	8,0	420	107,4	17,0	8,5			54,2
Колодец 15, д. Наместово	gQ_{II}^d	12,20	6,40	7,2	22,0	4,0	918	53,6	199,6	27,2			157,4
Скв. 30, ст. Сеньково	$fQ_{Iok} + fQ_{II}^d$	5,7	4,0				198	13,8	82,16	19,45	0,20	0,25	43
Скв. 45, д. Васильчиково	$fQ_{Iok} + fQ_{II}^d$	5,93	5,53				480	10,4	84,16	19,45		0,5	8
Колодец 20, д. Молодинки	$fQ_{Iok} + fQ_{II}^d$	6,05	5,30	7,6		12,0	414	37,0	28,3	12,0			24,5
Скв. 5, д. Ниж. Ландех	T_{Iin}	3,3	3,02	7,6		16,0	204	12,2	34,9	15,6			5,8
Колодец 12, д. Раутово	T_{Iin}	11,38	8,80	7,2	13,2	6,0	748	42,5	171,5	34,3			86,9

I	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Скв. 10, д. Пиманово	46,5	219,7								$M_{0,3} \frac{HCO_3 71 SO_4 19}{(Na+K) 60 Ca 20 Mg 20}$
Скв. 16, д. Боброво	61,7	195,3				0,75	0,04			$M_{0,3} \frac{HCO_3 68 SO_4 27}{(Na+K) 55 Ca 25 Mg 20}$
Скв. 33, д. Хабалово	4,8	233,0								$M_{0,2} \frac{HCO_3 96}{Ca 52 Mg 44}$
Родник 1, д. Дипки	58,5	207,5	Сле- ды	0,23		0,25				$M_{0,3} \frac{HCO_3 59 SO_4 35}{Ca 58 Mg 26 (Na+K) 16}$
Скв. 8, пос. Мугреевский	179,8	91,5		сле- ды		0,38	0,04			$M_{0,3} \frac{SO_4 68 HCO_3 27}{Ca 66 (Na+K) 26}$
Скв. 23, пос. Фролени	3888,7	79,3		1,19	Сле- ды	0,75	0,02		1816,0	$M_{7,8} \frac{Cl 59 SO_4 40}{(Na+K) 70 Ca 20 Mg 10}$
Скв. 39, пос. Октябрьский	365,4	213,6	Следы	0,187		0,88	Сле- ды			$M_{2,3} \frac{SO_4 85 HCO_3 15}{Ca 64 Mg 23 (Na+K) 13}$
Родник 3, д. Батулино	1483,5	274,6		0,50		0,75				$M_{2,3} \frac{SO_4 86 HCO_3 12}{Ca 77 Mg 16}$
Скв. 16, д. Боброво	1538,2	146,4								$M_{2,3} \frac{SO_4 91}{Ca 82 (Na+K) 10}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв. 31, д. Яковинки	P_{2K}	35,28	1,8	6,8	4,4	18,0	2572,0	63,9	522,8	III, I			8,2
Скв. 44, д. Мясниково	P_{2K}	34,2	7,78				2482,0	35,9	521,8	87,9			5,1
Скв. 22, д. Ссаух	$(O_3-P_{1as})+P_{1s}$	44,5	1,7	6,7	4,4	8,0	9934,0	2685,8	562,1	200,0		2,0	3484,0
Скв. 2, г. Дня	O_3-P_{1as}	2,42	2,40	7,8		11,0	164	11,5	29,5	II, 6			6,0
Скв. 16, д. Боброво	O_3-P_{1as}	98,1	2,3	7,2	4,4	8,0	5608	1070,5	548,9	130,2		5,0	1460,1
Скв. 19, д. Брихован	O_3-P_{1as}	15,28	3,0	6,8	13,6	10,0	1090	16,8	279,6	16,2		2,0	24,1
Скв. 26, д. Станки	O_3-P_{1as}	18,77	5,8	7,4		2,0	1394	41,8	286,6	54,5			8,2
Скв. 40, д. Бахтолово	O_3-P_{1as}	36,85	5,4	7,4		8,0	2716	47,6	545,1	II 7,5			8,2

I	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Скв. 81, д. Ильяники	1727,9	109,8								$M_{2,5} \frac{SO_4 90}{Ca87(Na+K)10}$
Скв. 44, д. Мясниково	1532	169,6								$M_{2,4} \frac{SO_4 92}{Ca75 Mg21}$
Скв. 22, д. Сазух.	2952,5	103,7	0,2	3,74	0,5	0,25			129,05	$M_{10,0} \frac{Cl61 SO_4 38}{(Na+K)72 Ca17 Mg10}$
Скв. 2, г. Дня	7,0	153,35								$M_{0,2} \frac{HCO_3 82}{Ca50 Mg32(Na+K)17}$
Скв. 16, д. Боброво	1991,7	140,3		0,53	5,0	2,0			1211,3	$M_{5,6} \frac{SO_4 49 Cl49}{(Na+K)55 Ca32 Mg13}$
Скв. 19, д. Бржозовая	596,7	183,1	0,7	Сле- дн		0,75			718,75	$M_{1,0} \frac{SO_4 77 HCO_3 19}{Ca87 Mg13}$
Скв. 26, д. Станки	723,4	311,2	Сле- дн	Сле- дн		1,25			537,8	$M_{1,3} \frac{SO_4 73 HCO_3 25}{Ca69 Mg22}$
Скв. 40, д. Быхтолово	1598,7	317,3	Сле- дн						1048,75	$M_{2,6} \frac{SO_4 86 HCO_3 13}{Ca70 Mg25}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв. 43, д. Арсаково	C_3-P_{1as}	24,5	2,8	7,2	8,8	4,0	1872	69,2	426,0	39,4			38,3
Скв. 26, д. Станки	$C_2 kb-mb$	156,36	2,40	7,3	8,8	6,0	42812	13357,3	1464,3	1012,3		Сле- дн	23664,0
Скв. 43, д. Арсаково	$C_2 kb-mb$	209,51	1,6	6,8	13,2	2,0	63828	20016,6	1700,0	1516,1		3,0	34438,7

I	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Скв. 43, д. Аксаково	1185,3	170,9		Сле- ды		0,75	Сле- ды		189,5	$\frac{80,86 \text{ HCO}_3}{10}$ $\frac{M_{2,0} \text{ Ca} 78 \text{ Mg} 12 (\text{Na}+\text{K}) 10}{0191}$
Скв. 26, д. Станки	3243,8	146,4		1,36	1,0	2,0			3494,3	$\frac{M_{4,2,8} (\text{Na}+\text{K}) 79 \text{ Mg} 11}{0192}$
Скв. 43, д. Аксаково	4081,5	97,6		1,87	1,2	2,25	0,02		281,0	$\frac{M_{6,4,0} (\text{Na}+\text{K}) 80 \text{ Mg} 12}{0192}$

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	3
Геологическое строение	9
Геоморфология и физико-геологи- ческие явления	23
Подземные воды	28
Литература	58
Приложения	61

В брошюре пронумеровано 90 стр.

Редактор Э.А. Язова
Технический редактор Е.Н. Яснова
Корректоры: Р.М. Зивзах, Л.Н. Чукина

Сдано в печать 26/ХП 1980 г. Подписано к печати 8/І 1981 г.
Тираж 200 экз. Формат 60х90/16 Печ.л. 5,75 Заказ 263с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
объединения "Совзгеолфонд"