

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ (ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Листы О-37-ХІІІ, О-37-ХІХ, О-37-ХХ

Составители: *Н.В.Бастракова, В.В.Дашевский*
Редактор *М.Р.Никитин*

МОСКВА 1982

ВВЕДЕНИЕ

Листы 0-37-XII (Сандово), 0-37-XIX (Бежецк) и 0-37-XX (Кашин) Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000 подготовлены к изданию в виде "блока" с единой объяснительной запиской, что согласовано с Министерством геологии СССР (письмо № 22-II/I3I от 20/II 1975 г.) и гидрогеологической секцией Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ (при ВСЕГИНГЕО). Карты составлены в соответствии со сводной легендой Московской и Брянско-Воронежской серий (1977 г.); отнесение листа 0-37-XII, ранее входившего в Тихвинско-Онежскую серию, к Московской разрешено НРС ВСЕГЕИ (письмо № 4-I29 от 22/У 1975 г.).

Территория листов расположена в пределах Калининской, Ярославской и частично Вологодской и Новгородской областей, между $58^{\circ}00'$ - $58^{\circ}40'$ с.ш. и $36^{\circ}00'$ - $37^{\circ}00'$ в.д. (0-37-XII); $57^{\circ}20'$ - $58^{\circ}00'$ с.ш. и $36^{\circ}00'$ - $37^{\circ}00'$ в.д. (0-37-XIX); $57^{\circ}20'$ - $58^{\circ}00'$ с.ш. и $37^{\circ}00'$ - $38^{\circ}00'$ в.д. (0-37-XX). В орографическом отношении она находится на стыке нескольких низин: Верхне-Волжской, Молого-Шекснинской, Верхне-Моложской и Средне-Моложской, разделенных возвышенностями: Покров-Коноплянской, Кривцовской и Малышевой грядами, Овинищенским массивом и сложнопостроенным Бежецким верхом; в составе последнего выделяется ряд возвышенностей - Моркиногорская, Кесовогорская и Сонковская (см.рис.I).

Покров-Коноплянская, Кривцовская и Малышевская гряды расположены на северо-западе кулисообразно относительно друг друга и вытянуты с юго-запада на северо-восток. Протяженность их соответственно до 70, 30 и 10 км. Рельеф грядово-холмистый; характерно наличие многочисленных небольших озово-камовых холмов (высотой обычно до 15-20 м), как бы "насаженных" на крупные холмы и гряды. Абсолютные отметки поверхности в среднем 180-210, максимальные - 230-240 м.

Овинищенский массив имеет неправильно-изометрическую форму в плане, характеризуется крупнохолмистым рельефом с отдельными более мелкими "насаженными" холмами, абсолютные высоты в среднем 210-220, максимальные 233 м.

Бежецкий верх, наиболее крупная на описываемой территории возвышенность, которая занимает юго-западную и центральную ее

части. Юго-западная ветвь Бежецкого верха образует Моркиногорскую возвышенность шириной до 10-20 км и протяженностью с юго-запада на северо-восток до 30 км. Рельеф возвышенности пологоувалистый, а на юго-западе пологохолмистый с "насаженными" озово-камовыми холмами (высотой обычно 10-15, в отдельных случаях до 30 м); увалы в северо-восточной части возвышенности вытянуты на юго-восток, вершины их сглажены, юго-западные склоны круче северо-восточных. Кесовогорская возвышенность, образующая центральную часть Бежецкого верха, отделена от Моркиногорской возвышенности Верхне-Волжской низиной (северной ее окраиной). Возвышенность имеет несколько наклоненную к востоку поверхность и увалистый рельеф. Плосковершинные увалы разделены нередко заболоченными лощинами и осложнены немногочисленными "насаженными" холмами. Абсолютные отметки поверхности Кесовогорской возвышенности в среднем 170-190, реже до 220 м. Северная часть Бежецкого верха образует Сонковскую возвышенность. Она имеет крупнохолмистый рельеф с часто "насаженными" озами и камнями. Ее поверхность несколько наклонена к востоку и к северу. На востоке от нее отходит увал субмеридионального простираения. Абсолютные отметки возвышенности в среднем 180-200, максимальные около 215-220 м.

Западнее Бежецкого верха и южнее Покров-Коноплянской гряды, вдоль р.Мологи и ее притоков Уйвечи, Остречицы, Осени, Могочи, Мелечи и других, протягивается Верхне-Моложская низина. Она имеет равнинный рельеф с уклоном в сторону р.Мологи. На ее поверхности выделяются отдельные холмы или группы холмов, среди которых наиболее крупными являются Шишковские холмы (с относительным превышением до 50 м и абсолютной высотой до 220 м). Абсолютные высоты поверхности низины 130-170 м.

Западнее Покров-Коноплянской, Кривцовской и Малышевской гряд находится Средне-Моложская низина, также имеющая равнинный рельеф с отдельными холмами или группами холмов; абсолютные высоты ее поверхности 140-170 м. Молого-Шекнинская и Верхне-Волжская низины окаймляют с севера, востока и с юга данную территорию, сливаясь в восточной части ее. Рельеф поверхности низин плоский, с редкими пологими холмами (особенно редки холмы на востоке и юго-востоке), абсолютные высоты поверхности низин на севере - 120-160, на юге и востоке - 130-150 м. Для всех низин характерна значительная заболоченность и относительно слабое развитие эрозионной сети.

В целом для территории максимальные абсолютные отметки

поверхности составляют 235-240 м (в пределах возвышенностей), минимальные - 110-105 м (в долинах рек Рени и Корожечны), таким образом, амплитуда рельефа достигает 135 м.

Реки описываемой площади входят в систему левых притоков р.Волги. Основная часть площади занята бассейном реки Мологи и ее правобережных притоков: Остречины, Осели (образующейся при слиянии рек Могочи и Мелечи), Ратыни, Званы, Рени и Сити (55% площади). Значительная южная часть территории (20%) дренируется левобережными притоками р.Медведицы - реками Дрезной и Яхромой, а юго-восточная ее часть (25%) - левыми притоками Волги - Кашиной и Корожечной. Протяженность отдельных рек на площади составляет от 10-80 до 175 км (р.Молога). Все реки имеют извилистые русла с незначительными уклонами (0,0002-0,0006 до 0,001 м/км), спокойное течение (скорость в среднем 0,2 м/с), почти не разработанные долины. Только на Корожечне прослеживаются участками первая и вторая, а на Сити и Кашике - первая надпойменная террасы. Все реки района относятся к малым несудоходным (ширина русел - 10-15 до 50 м, среднегодовые расходы до 15 м³/с. Среднегодовой модуль речного стока [6] составляет 7-6 л/с·км². Наименьший сток (5 л/с·км²) отмечается на заболоченной низине в долине р.Мологи.

На территории широко развиты озера и болота. Озера (Медное, Каменское, Верестово, Равлинское, Ямное, Ильинское, Кибардово, Скорбех) приурочены к центральным частям заболоченных массивов озерно-ледниковых равнин. Озера Верестово, Равленское, Ямное расположены в пойме и русле р.Мологи, соединены между собой протоками, имеют извилистую береговую линию и неровное дно. Площадь отдельных озер 10-30 км². Наиболее глубокие озера района (Святовское, Омутное, Мошное) возможно карстового происхождения. Болота на территории занимают большие площади, особенно в ее центральной части; наиболее крупные из них: Кары-Юртинское, Белый Мох, Макеиха-Зыбинское, Савцинское.

Климат района умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2,6 до 3,4⁰; средняя температура наиболее холодного месяца (января) минус 10,3 - минус 10,9⁰; наиболее теплого (июля) - 16,8-17,6⁰. Заморозки обычно начинаются в середине сентября, иногда отмечаются и в середине мая. Реки замерзают в течение ноября и вскрываются в первой половине апреля. Продолжительность безморозного периода составляет 120-130 дней, число дней в году со средней температурой выше нуля 185-195. Среднегодовое количество осадков изменяется с северо-

-запада на юго-восток от 750 до 600 мм. Больше всего осадков (до 70%) приходится на теплое время года, с максимумом в июле. Наименьшее количество падает на февраль-март. Средняя величина испарения 420-460 мм, на поверхностный сток и инфильтрацию приходится от 140 до 330 мм. Относительная влажность воздуха в декабре 80-82, в мае 50-55%. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, глубина промерзания почвы в среднем 0,6-1,0 м. В зимнее время преобладают ветры северо-восточного, в летнее - юго-восточного направлений. Среднегодовая скорость ветра 2,5-3,9 м/с.

Рассматриваемая территория расположена в зоне смешанных лесов, состоящих из хвойных и мелколиственных древесных пород. По заливным равнинам развиты сосновые боры. Лесами занята северная и западная части площади листа 0-37-ХШ, северо-западная и южная части площади листа 0-37-ХІХ. На территории листа 0-37-ХХ леса в основном мелколиственные и еловые, они занимают 10-15% площади. Болота, имеющие значительное распространение, покрыты осоко-моховой растительностью, мелколиственными деревьями, елью, кустарником.

Почвы преобладают дерново-подзолистые, суглинистые. В долинах рек развиты аллювиальные супесчаные и песчаные почвы, на болотах и в пониженных участках рельефа - подзолисто-глеевые и дерново-подзолисто-глеевые.

В экономическом отношении район является промышленно-сельскохозяйственным. Развиты льноводство и молочно-мясное животноводство. Посевы зерновых и картофеля имеют меньшее значение. Промышленные предприятия сосредоточены в городах Кашине, Бежецке, а также в районных центрах: поселках Сандово, Молоково, Сонково, Кесова Гора, Рамешки. В г.Кашине расположены предприятия кожевенно-обувной, деревообрабатывающей, пищевой и машиностроительной промышленности. На базе минеральных вод функционирует курорт и завод розлива. В г.Бежецке расположены заводы: сельскохозяйственных машин, гаражного оборудования, железобетонных конструкций, предприятия по переработке сельскохозяйственных продуктов (льнозавод, мясо-молочный комбинат, спиртзавод и пр.). В других районных центрах имеются предприятия по переработке сельскохозяйственных продуктов, кирпичные заводы местного значения.

Пути сообщения в пределах данной площади развиты довольно слабо. С запада на восток ее пересекает железная дорога Бологое - Рыбинск, а с юга на север - через Кашин - Сонково - Крас-

ный Холм - Сандово - железная дорога Москва - Ленинград. Имеется асфальтированная автомобильная дорога Рамешки - Бежецк - Красный Холм, есть несколько грунтовых дорог улучшенного типа: Бежецк - Сандово, Бежецк - Сонково и между отдельными деревнями в колхозах, совхозах. Остальные дороги (грунтового типа) пригодны для передвижения только в сухое время года.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Исследования дореволюционного периода связаны с началом общего геолого-гидрогеологического изучения европейской части России. Первые сведения о гидрогеологических условиях территории были изложены в ряде статей, опубликованных Московским и Тверским губернскими ведомствами в конце XIX века. Статьи посвящались Кашинским железистым источникам и представляли собой первую попытку дать геолого-гидрогеологическое обоснование происхождения минеральных вод и выявить перспективы их бальнеологического использования. Общую характеристику артезианских и грунтовых вод на Русской равнине, в том числе рассматриваемого района в 1900 г., впервые дал С.Н.Никитин. Он привел сведения о распространении и площадях питания водоносных толщ, водообильности и химическом составе подземных вод. С 1902 по 1907 г. В.Д.Соколовым [10] было проведено обследование источников водоснабжения в Тверской губернии. В 1918 г. вышел отчет А.Д.Стоп-невича [60], посвященный вопросам генезиса, распространения и бальнеологических свойств кашинских железистых вод. Минеральные источники прослежены автором вдоль берега р.Кашинки (от устья р.Вонки до д.Подберезья). Автор приводит две точки зрения на происхождение минеральных вод с повышенным содержанием железа: либо минеральные воды подчинены нижневолжским отложениям, содержащим сидерит, либо они поднимаются из каменноугольных отложений по трещинам и минерализуются при прохождении через более молодые толщи. Вторая точка зрения представляется особенно интересной.

В послереволюционный период гидрогеологическое изучение территории приобретает планомерный характер. В 1923-1924 гг. Е.Ф.Левинкой [46], в связи с изучением водосбора низовьев р.Мологи, было проведено маршрутное обследование р.Мологи и ее притоков, захватившее северо-восточную часть территории листа

О-37-ХШ. В результате работ были составлены: карта четвертичных отложений масштаба 1:420 000, карта обследованных водопунктов и карта весеннего разлива в устье рек Мологи и Шексны. В работе впервые расчленены четвертичные водоносные горизонты и дана примерная гидрохимическая характеристика вод с целью применения их для водоснабжения.

В 1924 г. О.П.Горяиновой [28] проведена геологическая съемка масштаба 1:420 000 в северо-западной части Бежецкого уезда Тверской губернии. В процессе работ описано большое количество обнажений, обследованы водопункты, дана геоморфологическая характеристика рек Могочи и Мелечи. Недостатком работы является отсутствие обобщающих выводов и карт.

В период с 1928 по 1938 г. рядом исследователей проводились гидрогеологические работы по изучению источников водоснабжения г.Бежецка: в 1933 г. С.С.Виноградовым [22] - на Шимковском участке гравийного карьера Метростроя; в 1934 г. - Б.М.Овчинниковым [49], в г.Бежецке - для механического завода; в 1937 г. - А.Г.Смирновым [58] - для окрестностей г.Бежецка.

На основании буровых работ, проведенных в 1928 г., В.Г.Химиков [63] дал заключение об источниках водоснабжения г.Бежецка. Для мелкого сельскохозяйственного водоснабжения он рекомендовал межморенный водоносный горизонт, для централизованного - верхнекаменноугольный, который, по его мнению, содержит "обильные артезианские воды". Но, как показали более поздние исследования, воды верхнего карбона в районе г.Бежецка имеют повышенную минерализацию и не пригодны для питья.

В 1932-1933 гг. В.П.Гричук [30] провел гидрогеологическую съемку масштаба 1:10 000 на территории Кашинского курорта и его ближайших окрестностей. В результате исследований были выделены водоносные горизонты: 1) элювиальный ("верховодка"); 2) мезостадиальный, залегающий между моренами двух стадий вюрмского оледенения; 3) водоносный горизонт межледниковых песков, заключенный в отложениях рисс-вюрмского межледниковья; 4) подморенный или мезозойский горизонт; 5) воды спорадического распространения в аллювиальных отложениях р.Кашинки и во внутриморенных песках вюрмского возраста. В.П.Гричук выделил три группы железистых источников на курорте "Кашин" и косвенно доказал наличие взаимосвязи между четвертичными и дочетвертичными водоносными горизонтами, указав, что источником минерализации железистых вод можно считать нижневолжские и меловые отложения, содержащие сидерит. Работа В.П.Гричука сохраняет свое значение

настоящего времени, несмотря на некоторое несоответствие четвертичных водоносных горизонтов принятым сейчас стратиграфическим подразделениям.

В 1932 г. под редакцией Д.И.Гордеева [27] вышла "Пояснительная записка к схематической карте глубоких грунтовых вод Ивановской промышленной области" с картой десятиверстного масштаба. Автор в пределах области, захватывающей восточную часть площади листа 0-37-XX, выделил две зоны, различающиеся по глубине залегания основных водоносных горизонтов (пермо-триасового и верхнекаменноугольного). В пределах рассматриваемой территории глубина их залегания 190-220 м. Для обеих зон характерны жесткие соленые подземные воды и дебиты скважин 2-3 тыс.ведер в час.

В 1934 г. опубликована работа А.Н.Семихатова "Подземные воды европейской части СССР" с картой (масштаба 1:1 500 000) районирования территории по распространению основных водоносных горизонтов. На карте районирования описываемый район относится к зоне развития пермо-триасового и верхнекаменноугольного водоносных горизонтов.

В 1936 г. аналогичная работа по остальной части описываемой территории была выпущена Л.И.Березкиной [13] по Калининской области. Автором были составлены гидрогеологические карты коренных и четвертичных отложений. Среди четвертичных водоносных горизонтов выделены флювиогляциальные, делювиальные и древнеаллювиальные. Описание водоносных горизонтов дано весьма схематично из-за недостатка фактического материала.

За период с 1936 по 1945 г. вышел целый ряд обзорных работ (К.А.Жаба [34], Ц.С.Гринберг, В.Н.Семенова [29], В.А.Луков, М.П.Толстой и др. [36], Н.К.Игнатович [38, 39], А.И.Нелюбов, Ф.И.Осипова [48], М.И.Коф [42] и др.), посвященных проблемам гидрогеологического районирования, распространения минерализованных и пресных вод в отложениях Русской платформы и, в частности, в Подмосковной палеозойской котловине. В 1939 г. Ф.А.Воробьевым и В.И.Малиновской под редакцией В.А.Лукова [23] составлен отчет "Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям" с гидрогеологической картой масштаба 1:500 000. В нем дана краткая характеристика каменноугольных и четвертичных водоносных горизонтов, приведено гидрогеологическое районирование территории с краткой характеристикой условий сельскохозяйственного водоснабжения. В 1938-1942 гг. проведена систематизация материала по буровым на воду скважинам и составлены кадастры подземных вод по Калининской и Ярославской обла-

стям с последующими дополнениями на I/I 1944, 1945 и 1946 г. В 1942 г. В.А.Жуковым, А.Э.Константинович и др. [35] были обобщены все имеющиеся гидрогеологические материалы и составлена гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000 для территории деятельности Московского геологического управления.

С 1949 по 1962 г. проводились буровые работы в г.Кашине, в результате которых была значительно расширена гидроминеральная база курорта за счет эксплуатации пермских, каменноугольных и верхнедевонских минеральных вод. В 1966 г. В.В.Штильмарк и др. [65] по Кашинской глубокой скважине приводят подробную характеристику девонских водоносных горизонтов.

В 1949–1950 гг. Л.С.Зиновьевой, Н.В.Сапрыкиной и др. [37] на основании обобщения материалов по буровым на воду скважинам, частичного обследования их и существующих водозаборов составлены и выпущены санитарно-гидрогеологические очерки Калининской, Ярославской и других областей. Помимо общей характеристики водоносных горизонтов, описания условий их санитарной и естественной защищенности от загрязнения, в работе приводится районирование территории по условиям водоснабжения за счет подземных вод. В 1949 г. выходит отчет М.А.Гатальского [25], посвященный изучению гидрогеологических условий палеозоя в северо-западной части Русской платформы в связи с изучением перспектив ее нефтегазоносности. В работе приводится гидрогеологическая характеристика всех стратиграфических подразделений палеозоя, оцениваются перспективы их нефтегазоносности, дается схематическая гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000.

В 1959–1965 гг. под руководством З.М.Пантелеевой [50, 51, 52] была осуществлена систематизация сведений по всем пробуренным для водоснабжения скважинам и в 1965 и 1966 г. был издан кадастр подземных вод Ярославской и Калининской областей [7, 8]. В 1960 г. Г.В.Богомолов, М.С.Яншин и др. [15] осветили вопросы формирования минерализованных вод в отложениях нижнего и среднего палеозоя Московского артезианского бассейна. В 1961 г. Ф.И.Кравчинским и З.М.Щадиной [43] дается сводное описание промышленных вод на территории деятельности Геологического управления центральных районов (ГУЦР)^{х)}, к которому прилагается карта подземных промышленных вод масштаба 1:2 500 000.

В 1963 г. закончены работы Ф.М.Бочевера и И.В.Ковалевой [18], а также Н.В.Говорова и Н.А.Ивановой [26] по региональной

х) С 1980 г. Производственное геологическое объединение центральных районов (Центргеология).

оценке эксплуатационных ресурсов подземных вод на территории деятельности ГУЦР, с картами водопроницаемости и модулей эксплуатационных ресурсов подземных вод в масштабе 1:1 500 000 и 1:500 000 и с другими картами.

В том же 1963 г. М.Г.Чапovsky и О.Т.Бобырьевой [64] выпущен отчет о гидрогеологических исследованиях по изучению условий водоснабжения за счет подземных вод в Бежецком и Кашинском районах, в котором на основании имеющегося фактического материала выделены основные водоносные горизонты четвертичных и дочетвертичных отложений, пригодные для местного водоснабжения, и приведены их основные гидрогеологические параметры.

В 1964 г. Б.И.Куделиным и др. [44] составлен комплекс карт подземного стока в масштабе 1:1 000 000 для европейской части СССР. Впервые сделана попытка оценки естественных ресурсов подземных вод по отдельным водоносным горизонтам и комплексам.

В 1965 г. Л.С.Саутиной [55] составлен справочник сельскохозяйственного водоснабжения в Бежецком и Кашинском районах, где даются рекомендации по водоотбору из каждого конкретного горизонта и по оборудованию водозаборов.

В 1966 г. вышел том I монографии "Гидрогеология СССР" [4], где обобщены и систематизированы все имеющиеся данные о водоносных горизонтах, распространенных в пределах Московской и смежных с ней областей. Монография сопровождается картами масштаба 1:1 500 000 и большим количеством рисунков, освещающих закономерности подземного стока, распространение промышленных подземных вод и ряд других вопросов.

В 1967 г. Н.А.Лебедева начала работу по региональной оценке естественных ресурсов пресных подземных вод Московского артезианского бассейна. Опубликована эта работа в 1972 г. [6].

В 1967 г. Ивановской экспедицией ГГУЦР проводились поисково-разведочные работы для водоснабжения рабочих поселков Макейха-Зыбинского торфопредприятия. В отчете В.Я.Белькевича [12] приводятся сведения по основным водоносным горизонтам четвертичных отложений, рекомендованным для эксплуатации. Для вод московско-валдайских и нижне-верхнемосковских отложений приведен подсчет эксплуатационных запасов по категории В+С₁.

В 1968 г. Е.В.Постниковой и др. [54] составлен кадастр буровых на воду скважин по Новгородской области, куда входит северо-восточная часть описываемой территории.

В начале 60-х годов начинаются геолого-гидрогеологические съемки на сопредельных территориях. Расположенная севернее территория листа 0-37-УП была покрыта в 1964 г. съемкой масштаба

1:200 000, проведенной Северо-Западным геологическим управлением. Составленные В.Г.Ауслендером и др. [II] геологические и гидрогеологические карты были подготовлены к изданию. Площади остальных листов, прилегающих к описываемой территории, сняты: 0-36-ХУШ - Е.А.Шулешиной и др. [66], 0-36-ХХІУ - Н.Г.Бородиным и др. [16], 0-37-ХХУ - П.А.Дворцовым и др. [33], 0-37-ХХУІ - Г.Ф.Симоновой и др. [56], 0-37-ХІУ - Г.Ф.Симоновой и др. [57], 0-37-ХХІ - В.В.Дашевским и др. [31]. К изданию подготовлены карты по листам 0-36-ХУШ, 0-36-ХХІУ, 0-37-ХХУ, 0-37-ХХУІ [67, 17, 2, 9]. Съёмка проведена геологами и гидрогеологами Геологосъёмочной экспедиции ТГУЦР^{х)} в 1963-1970 гг.

Геолого-гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 на территории листов 0-37-ХШ, 0-37-ХІХ и 0-37-ХХ проведена в 1966-1970 гг. С.В.Труновичем и др. [61], Т.И.Столяровой и др. [59], О.Н.Лавровиц и др. [45]. В результате этих работ, сопровождавшихся бурением опорных и картировочных гидрогеологических скважин, впервые составлены кондиционные гидрогеологические карты масштаба 1:200 000, отвечающие современным требованиям.

Для выяснения перспектив нефтегазоносности Русской платформы в 1970-1972 гг. проводилось бурение опорных и параметрических скважин. На рассматриваемой территории расположены две глубокие скважины на Молоковской площади [53], вскрывшие кристаллический фундамент. В одной из них, пробуренной в пределах крупной отрицательной структуры фундамента - Валдайско-Солигаличского авлакогена, - опробованы воды ордовикских отложений.

В период 1973-1974 гг. геологами и гидрогеологами ТГУЦР были составлены геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические карты масштаба 1:500 000 [19, 24] по центральной части Московской синеклизы, включающие рассматриваемые листы. Они явились сводкой всего накопленного фактического материала и в основном соответствовали материалам геологических и гидрогеологических съёмок масштаба 1:200 000.

В самые последние годы (с 1975 г.) на территории проводится мелиоративная съёмка масштаба 1:50 000. Ее ведут Московская (северная часть листа 0-37-ХІХ, полевые материалы Р.П.Лукияновой и др.) и Ивановская (северная часть листа 0-37-ХХ, полевые материалы Н.П.Корхова и др.) экспедиции ТГУЦР. Предварительные данные этих работ внесли дополнительные сведения о водообильности и химическом составе вод четвертичных и отчасти мезозой-

х) С 1980 г. Московская геологоразведочная экспедиция ПГО (Центргеология).

ских отложений. В 1971-1977 гг. Московская комплексная геолого-гидрогеологическая экспедиция ТГУЦР производит региональную оценку ресурсов подземных вод по ряду районов Московского артезианского бассейна, в том числе эксплуатационных ресурсов вод мезозой-кайнозойских и пермо-триасовых отложений Калининской и Ярославской областей (материалы Ф.И.Кравчинского, Е.П.Кийко и др.).

После завершения отчетов по геолого-гидрогеологической съемке [61, 59, 45], к началу подготовки геологических и гидрогеологических карт к изданию, на территории листов 0-37-ХШ, 0-37-ХІХ и 0-37-ХХ пробурено около 350 буровых скважин на воду [40, 41], давших дополнительные данные для уточнения составляемых карт.

Подготовка к изданию Государственных геологических карт масштаба 1:200 000 по листам 0-37-ХШ, 0-37-ХІХ, 0-37-ХХ закончена в 1976 г. [32]. Составленные геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений, признанные кондиционными, использованы в качестве геологической основы для гидрогеологических карт, подготовка к изданию которых проведена в 1975-1977 гг. Н.В.Бастраковой при участии В.В.Дашевского (геологическая часть объяснительной записки) под редакцией М.Р.Никитина. Карты, в связи со сложными гидрогеологическими условиями и большим количеством водоносных горизонтов и комплексов, составлены каждая на двух листах. Они достаточно обоснованы фактическим материалом (использованы данные по 2520 водопунктам, в том числе по 920 скважинам) и в целом отвечают масштабу 1:200 000. На карте выборочно нанесено 258 опорных водопунктов, в том числе: 52 скважины, 24 колодца и 5 родников на листе 0-37-ХШ, 66 скважин и 20 колодцев на листе 0-37-ХІХ, 70 скважин и 21 колодец на листе 0-37-ХХ. Гидрогеологический разрез территории охарактеризован на глубину 1467 м, до глубины 200 м он изучен по всей площади, глубже 200 м - по отдельным скважинам.

Подготовленные к изданию листы 0-37-ХШ, 0-37-ХІХ, 0-37-ХХ гидрогеологической карты дочетвертичных отложений увязаны по рамкам с соседними листами (0-37-УП, 0-36-ХУШ, 0-36-ХХІУ, 0-37-ХХУ, 0-37-ХХУІ), за исключением некоторых участков по северной рамке листа 0-37-ХШ и южным рамкам листов 0-37-ХІХ, 0-37-ХХ. Незначительные неувязки обусловлены использованием появившегося в последнее время нового материала (картировочные структурные и буровые на воду скважины). Так, в северо-восточной части листа 0-37-ХШ установлено: отсутствие касимовского водоносного горизонта; снижение пьезометрических уровней воды каширского и по-

дольско-мячковского водоносных горизонтов в долине р.Званы (севернее д.Звана) ниже абсолютных отметок 140 м; смещение границы пресных вод к востоку (скважины 5, 8, лист 0-37-ХШ) по сравнению с картой по листу 0-37-УП.

В приграничной зоне листов 0-37-ХІХ и 0-37-ХХУ за последние годы бурением установлено: снижение пьезометрической поверхности клязьминско-ассельского горизонта в долинах рек Шуйки, Ивицы и Городни соответственно до 152, 155 и 137 м абсолютной высоты; распространение вод с минерализацией свыше 1 г/л только в юго-восточной и северо-восточной частях листов 0-37-ХІХ и 0-37-ХХУ. Полученные новые данные нашли отражение на гидрогеологической карте дочетвертичных водоносных горизонтов листа 0-37-ХІХ. За счет уточнения контуров и отметок погребенной дочетвертичной эрозионной сети в южной части листа 0-37-ХХ по рамке с листом 0-37-ХХУІ местами не совпадают границы распространения волжско-аптских водоносных и келловей-кимериджских водупорных отложений. Кроме того, в долине р.Яхромы установлено снижение пьезометрического уровня клязьминско-ассельского горизонта от 130 до 117 м абсолютной высоты (скважина у д.Морево и др.).

Неувязки гидрогеологических карт первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов по северной и западной рамкам листа 0-37-ХШ, западной и южной - листа 0-37-ХІХ и южной - листа 0-37-ХХ объясняются главным образом тем, что возраст спорадически обводненной верхней моренной толщи получил иную трактовку, чем это было принято авторами соседних ранее изданных или же подготовленных к изданию листов карты (0-37-УП, 0-36-ХУШ, 0-36-ХХІУ, 0-37-ХХУ, 0-37-ХХУІ). Так, распространение валдайской (а на листе 0-36-ХУШ верхневалдайской) морены было показано лишь севернее широты г.Бежецка, в то время как новейшие материалы позволили предположить, что нижневалдайский (калининский) ледник перекрывал рассматриваемую территорию, а верхневалдайский (осташковский) на нее не проникал. Есть расхождения и в трактовке возраста водно-ледниковых отложений, а следовательно, и возраста приуроченных к ним водоносных горизонтов или комплексов. Не подтверждено наличие крупных полей распространения микулинского водупора, приуроченного к озерным (микулинским ?) образованиям, изображенным в самой северной части карты листа 0-37-ХХУІ (Кимры). В пределах картируемой территории им отвечают спорадически обводненные озерные суглинки ниже-верхневалдайского времени. Помимо этого, водно-ледниковый водоносный комплекс, залегающий на верхней морене, в западной части листа 0-37-ХШ картируется

в более широких пределах, чем на листе 0-37-ХУШ, где суглинистые разности этих отложений считаются не обводненными.

Гидрогеологические карты по всем трем листам увязаны между собой полностью. Они не имеют принципиальных расхождений и с картами, составленными к отчетам по съемке [61, 59, 45], однако, в деталях претерпели ряд изменений и уточнений. Карты водоносных горизонтов дочетвертичных отложений отличаются от составленных к отчетам в основном вследствие того, что в период подготовки к изданию геологических карт была значительно изменена гипсометрическая схема подошвы четвертичных отложений. Геологические карты четвертичных отложений, составившиеся к отчетам по съемкам и положенные в основу гидрогеологических карт, отражали различные взгляды их авторов на возраст ледниковых, волно-ледниковых и других отложений. В ходе подготовки к изданию геологических карт, входящих в "блок", точка зрения на возраст этих отложений была унифицирована. В отличие от всех предыдущих работ принято, что все основные гряды и возвышенности образованы верхнемосковскими ледниковыми отложениями, а нижевалдайская морена их облекает, не сохранившись на вершинах крупных положительных форм рельефа.

Тщательная увязка всех имевшихся и новых материалов позволила также значительно уточнить ранее составленные гидрохимические карты, карты водопроницаемости и уровней подземных вод четвертичных, мезозойских и каменноугольных горизонтов.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

На рассматриваемой территории распространены архейские, ниже- и среднепротерозойские породы кристаллического фундамента и верхнепротерозойские, кембрийские, ордовикские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, юрские, меловые и четвертичные осадочные образования.

АРХЕЙ - НИЖНИЙ-СРЕДНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (AR-PR₁₋₂)

Кровля кристаллического фундамента залегает на абсолютных отметках от минус 1600 и почти до минус 2700 м. Наиболее низкое

гипсометрическое положение она занимает в пределах Валдайско-Солигаличского авлакогена (грабена), отделенного крутыми уступами (до 1100 м высотой) от склона Балтийского щита (севернее) и Московской впадины (южнее).

Породы фундамента (плагииогнейсы) вскрыты двумя скважинами вблизи пос. Молоково, в южной части территории листа 0-37-ХШ. Одна из этих скважин пройдена в пределах авлакогена (глубина залегания кровли фундамента 2855 м, абсолютная отметка минус 2695 м), другая - на его южном борту (соответственно 1926 м и минус 1779 м). На остальной площади строение поверхности кристаллического фундамента изучено с помощью геофизических методов.

Верхний протерозой

Рифей

Средний и верхний рифей заполняют только авлакоген, а терминальный рифей распространен повсеместно.

Средний рифей

Коломенская свита? ($PR_3 kl?$) представлена аргиллитами и алевролитами, реже песчаниками и имеет мощность 737 м.

Верхний рифей

Бологоевская свита? ($PR_3 bl?$) сложена песчаниками мощностью 511 м.

Терминальный рифей

Его составляет валдайская серия с двумя подсериями. Нижняя, редкинская подсерия ($PR_3 rd$) в пределах авлакогена перекрывает верхнерифейские, а вне авлакогена - кристаллические образования. Представлена подсерия аргиллитами с прослоями алевролитов и песчаников; мощность ее в юго-восточном направлении возрастает от 68-73 м (в скважинах) до 100 м и более в депрессиях и уменьшается до 20-40 м на выступах кристаллического фундамента. На редкинскую налагает поворо-

ская подсерия ($PR_3 pv$), которая сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами; мощность ее изменяется от 34 в зоне авлакогена до 200–240 м на юго-востоке территории, в осевой части Московской синеклизы.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Нижнекембрийские отложения (балтийская серия), размытые в зоне авлакогена, вне ее представлены л о м о н о с о в с к о й с в и т о й ($C_1 lm$) – песчаники, алевролиты, аргиллиты мощностью 24 м, и л о н т о в а с к о й с в и т о й ($C_1 ln$) сходного состава мощностью 46 м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Тремадокский ярус ($O_1 t$)

Сложен чередованием песков, алевролитов, аргиллитов суммарной мощностью 190–192 м.

Онтикский надгоризонт, залегающий на тремадокском ярусе, включает волховский и кундский горизонты. В о л х о в с к и й г о р и з о н т ($O_1 vl$) представлен внизу аргиллитами, выше глинистыми известняками (22–24 м), а к у н д с к и й ($O_1 kd$) – глинистыми известняками с прослоями мергелей (30–31 м).

С р е д н и й о т д е л

Представлен пуртским и иевским надгоризонтами общей мощностью 192–193 м.

Пуртский надгоризонт слагают: т а л л и н с к и й г о р и з о н т ($O_2 tl$) – известняки с прослоями и линзами мергелей мощностью 32–35 м, к у к е р с к и й и и д а в е р с к и й г о р и з о н т ы ($O_2 kk + id$) – мергели и известняки мощностью 56–59 м.

Иевский надгоризонт, объединяющий х р е в и ц к и й и к е г е л ь с к и й г о р и з о н т ы ($O_2 hr + kg$), представ-

лен известняками мощностью до 101 м.

Верхний отдел

К верхнему ордовика, выделенному условно, отнесены доломитовые мергели, мергели и известняки, залегающие между девонскими и среднеордовикскими отложениями; их мощность вне зоны авлакогена достигает 95 м, а в ее пределах сокращена до 23 м за счет предсреднедевонского размыва. Сопоставление с разрезами соседних территорий (Максатиха, Пестово, Красный Холм) позволяет предположить, что здесь развиты подразделения плюсского (O_3p^1) надгоризонта.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Живетский ярус

Пярнуский - наровский горизонты (D_2pr-nr) представлены тремя толщами. Нижняя толща (30-45 м) - песчаники и алевроиты, имеют предположительно, пярнуский возраст; средняя толща мергелей, доломитов и известняков (28-40 м) и верхняя толща аргиллитов и алевролитов (20-30 м) сопоставляются с наровским горизонтом.

Старооскольский горизонт (D_2st) сложен песками с маломощными прослоями глин; мощность его изменяется от 38 м (вне зоны авлакогена) до 52 м (в ее пределах) и возрастает к северо-западу и юго-западу до 60-70 м.

Верхний отдел

Франский ярус

Нижнефранский подъярус

Пашийский - кыновский горизонты (D_3p-kn) сложены внизу песками, сверху аргиллитами; мощность от 117 до 152 м (больше - в зоне авлакогена).

Саргаевский горизонт (D_3sr), залегаю-

щий на пашийско-кыновских отложениях, сложен глинистыми известняками с прослоями мергелей и песчаников (в подошве); мощность горизонта 7I-76 м.

Семилукский горизонт ($D_3 sm$) сложен мергелями с тонкими прослоями глинистых известняков; к югу и востоку содержание терригенного материала снижается. Мощность горизонта 3I-34 м.

Верхнефранский подъярус ($D_3 fr_2$)

На юго-востоке ^{х)} могут быть выделены три пачки, условно сопоставляемые с петинской свитой бурегского горизонта ($D_3 pt$), с воронешским ($D_3 vr$) и елановским-ливенским ($D_3 ev-lv$) горизонтами. Нижняя пачка - глины (II м), средняя - глины с редкими прослоями мергелей и известняков, вверх сменяющиеся тонкозернистыми песками (64 м), верхняя - карбонатные глины с редкими прослоями доломитов (78 м). Общая мощность подъяруса здесь 153 м.

На юго-западе и северо-западе подъярус сложен четырьмя циклично построенными пачками, каждая из которых начинается песками или песчаниками и завершается глинами и алевролитами; в основании разреза отмечены известняки (I3-I5 м), в кровле верхней пачки - маломощные мергели. Суммарная мощность подъяруса 193-210 м.

Фаменский ярус

Нижнефаменский подъярус ($D_3 fm_1$)

Состоит из трех пачек: нижняя - на северо-западе - песчаники, на юго-востоке - пестроцветные глины с песчаниками, средняя - на северо-западе - алевролиты, на юго-востоке - пестрые глины с доломитами, верхняя - на северо-западе - загипсованные доломитовые мергели, на юго-востоке - загипсованные доломиты с алевроитами. Мощность подъяруса 47-58 м.

Верхнефаменский подъярус ($D_3 fm_2$)

Сложен пестроокрашенными или зеленовато-серыми доломитовыми

^{х)} Здесь и далее преимущественно имеется ввиду: юго-восток - площадь листа 0-37-XX, юго-запад - листа 0-37-XX и северо-запад - листа 0-37-XX.

глинами, доломитами, с прослоями песчаников и алевролитов; породы загипсованы, степень загипсованности увеличивается с северо-запада на юго-восток. Мощность подъяруса 70-73 м, в опущенном крыле Лоховской флексуры (см. ниже) возрастает до 86 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Турнейский ярус

З а в о л ж с к и й г о р и з о н т (C_{1zv}) распространен повсеместно; только на северо-западе территории он условно подразделяется на озерскую толщу (C_{1os}) и хованские слои (C_{1hv}). Сложен горизонт обычно доломитами с прослоями гипса, глин, известняков, мергелей, угледоломитов, иногда с примесью песчанистого материала, на юго-востоке - с прослоями алевролита. Мощность его от 25 м на северо-западе до 55 м на юго-востоке. Озерская толща сложена гипсово-доломитовой и угледоломитовой пачками, с прослоями глин, мергелей, известняков; мощность толщи до 26 м. Хованские слои представлены доломитами с прослоями (до 0,3 м) известняков и линзами гипсов; мощность слоев 5-12 м.

М а л е в с к и й - у п и н с к и й г о р и з о н т ы ? ($C_{1ml-up?}$) предположительно выделены на юго-востоке, представлены доломитами, местами загипсованными, с тонкими (до 0,02 м) прослоями глин; мощность отложений до 15 м.

Визейский ярус

Средневизейский подъярус (C_{1v_2})

Сложен подъярус глинами мощностью от 8 м на юго-западе до 36 м на юго-востоке; на северо-западе он неизвестен. Предполагается, что на юго-западе присутствует только тульский горизонт ? ($C_{1tl?}$).

Верхневизейский подъярус

Состоит верхневизейский подъярус из алексинского, михайловского и веневского горизонтов.

А лек с и н с к и й г о р и з о н т (C_{1al}) сложен на северо-западе песками (9-19 м), а восточнее и южнее - глинами с прослоями песков (до 29 м), которые на юго-востоке замещаются известняками (14 м).

М и х а й л о в с к и й г о р и з о н т (C_{1mh}) на северо-западе представлен в основном глинами с редкими прослоями песчаников (до 19 м); на юго-западе в них появляются редкие прослои известняков (мощность горизонта здесь до 16 м); на крайнем юго-востоке преобладают в разрезе известняки с мергелями, переслаивающиеся с глинами и песчаниками (до 10 м).

В е н е в с к и й г о р и з о н т (C_{1vn}) представлен в основном известняками и доломитами, среди которых на юго-востоке встречаются прослои мергелей. Мощность горизонта возрастает с северо-запада к юго-востоку от 9 до 17 м.

Серпуховский ярус

Нижнесерпуховский подъярус

Т а р у с с к и й г о р и з о н т (C_{1tr}) сложен доломитизированными известняками, участками загипсованными мощностью 12-18 м.

С т е ш е в с к и й г о р и з о н т (C_{1st}) сложен доломитами, известняками с прослоями мергелей. Мощность его 14-19 м. Расчленение нижнесерпуховского подъяруса на горизонты возможно не повсеместно.

Верхнесерпуховский подъярус

П р о т в и н с к и й г о р и з о н т расчленяется на тетюевскую и пестовскую толщи. Тетюевская толща (C_{1tt}) сложена доломитами и известняками, часто доломитизированными, загипсованными, окремнелыми; мощность толщи от 18 до 40 м. Пестовская толща (C_{1pst}) представлена известняками, в верхней части доломитизированными, пестроокрашенными, глинистыми, кавернозными, с прослоями глин, мергелей и доломитов, на юго-востоке - доломитами. Мощность пестовской толщи изменяется от 14-29 на северо-западе до 1 м и менее на юго-востоке.

Московский ярус

Нижемосковский подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) складывается двумя циклично построенными толщами. Нижняя, песчано-алевритовая представлена чередующимися алевритами, песками, песчаниками и глинами мощностью 9–16 м, развита она только на северо-западе. Верхняя, карбонатно-терригенная толща распространена повсеместно, включает несколько циклических пачек, каждая из которых в основании сложена глинами, иногда подстилаемыми маломощными песчаниками, а вверху – доломитами, известняками или мергелями. Мощность верхней толщи до 25 м. Суммарная мощность верейского горизонта составляет 15–27 м.

Каширский горизонт (C_2ks') на северо-западе представлен чередованием карбонатных и терригенных пород: известняков и доломитов, мергелей и глин, редко с прослоями песчаников. Мощность карбонатных прослоев достигает 15–20 м, терригенных – обычно не превышает 2 м (редко до 4 м). На площади листов 0-37-ХІХ и 0-37-ХХ в составе горизонта преобладают карбонатные породы. Суммарная мощность каширского горизонта изменяется от 28–45 м на северо-западе до 49–50 м на юго-востоке.

Верхнемосковский подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) состоит из двух толщ: нижней, терригенно-карбонатной, и верхней карбонатной. Терригенно-карбонатная толща (10–13 м) представлена загипсованными известняками и доломитами с редкими маломощными прослоями глин, мергелей и песчаников. Карбонатная толща (14–20 м) складывается загипсованными известняками и доломитами. Мощность горизонта составляет 19–35 м.

Мячковский горизонт (C_2mc') сложен в основном известняками, часто доломитизированными, загипсованными, с маломощными прослоями мергелей и, реже, глин. Мощность горизонта составляет 20–29 м.

Верхний отдел

Касимовский ярус

Кревякинский горизонт (C_3kr) распространен почти повсеместно, кроме крайнего северо-запада территории. Состоит он из двух пачек - нижней карбонатной и верхней терригенной. Карбонатная пачка сложена известняками, в различной степени заглипсованными и доломитизированными, с подчиненными прослоями глин и мергелей; терригенная - глинами и мергелями с тонкими прослоями глинистых известняков. Мощность горизонта изменяется от 10 на западе до 22 м на востоке.

Хамовнический горизонт (C_3hm) имеет такое же распространение, как кревякинский, и сходное с ним строение. В нижней части горизонта развиты известняки в различной степени заглипсованные и доломитизированные, реже доломиты, в верхней - глины и мергели с редкими тонкими (до 0,04 м) прослоями сильно доломитизированных и заглипсованных известняков. Мощность горизонта изменяется с запада на восток от 5,5 до 12,4 м.

Дорогомилловский надгоризонт (C_3dr) развит повсеместно, кроме крайнего северо-запада территории. По всей территории могут быть выделены две циклические толщи, каждая из которых внизу сложена карбонатными породами (известняки, доломиты), вверху - глинами с линзами мергелей и глинистых известняков. С запада на восток повышается степень доломитизации пород надгоризонта и сокращается мощность терригенных прослоев. Мощность надгоризонта на западе составляет 5-10 м, на востоке возрастает до 9-14 м.

Гжельский ярус

Разделяется гжельский ярус на клязьминский надгоризонт и ногинский горизонт.

Клязьминский надгоризонт (C_3kl)

Состоит из речицкого, амеревского и павлово-посадского горизонтов. Такое расчленение принято повсеместно, за исключе-

нием северо-запада территории, где клязьминский надгоризонт не может быть расчленен из-за монотонности литологического состава пород, его слагающих. Здесь клязьминский надгоризонт сложен известняками, в основании с линзами кремней, кверху переходящими в доломиты; мощность надгоризонта здесь до 4I м.

На остальной территории могут быть выделены все перечисленные выше подразделения.

Речичкинский горизонт в свою очередь подразделяется на две толщи. Русавкинская толща (C_3rs) сложена доломитизированными известняками и доломитами мощностью от I до 7 м. Шелковская толща (C_3sc) представлена в основном пестроцветными глинами с прослоями известняков, мергелей, алевроитов. Мощность толщи возрастает с запада на восток от I до 7 м.

Амеревский и павлово-посадский горизонты (C_3am+pp) на юго-западе территории не разделены и картируются совместно; представлены они здесь чередованием известняков, часто доломитизированных, и доломитов, с редкими прослоями мергелей и глин; породы в целом загипсованы, содержат включения кремней и налеты палыгорскита. Мощность отложений от 22 до 44 м.

На юго-востоке данная толща расчленяется на горизонты. Амеревский горизонт (C_3am) сложен чередованием загипсованных доломитов и доломитизированных известняков; в кровле горизонта обычно отмечается глинисто-мергельный прослой (до I,5 м). Мощность горизонта 26-32 м. Павлово-посадский горизонт (C_3pp) образован преимущественно доломитами, реже доломитизированными известняками. В породах встречаются прослои (чаще в кровле) доломитовых мергелей и примазки серовато-лиловых глин. Мощность горизонта I7-22 м.

Ногинский горизонт (C_3ng) сохранился от предтатарского размыва только в юго-восточной части территории (восточная половина площади листа 0-37-ХІХ и лист 0-37-ХХ). Сложен ногинский горизонт доломитизированными известняками и доломитами, на юго-востоке с частыми тонкими (до 0,1 м) прослоями мергелей и глин. Мощность горизонта возрастает с запада, где он размыт в предтатарское время, на восток до 49 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Ассельский ярус (P_1a)

Выделяется ярус на небольшом участке на юго-востоке территории листа 0-37-XX, в районе д.Алферово, где он сложен загипсованными доломитами мощностью 12,6 м.

В е р х н и й о т д е л

Татарский ярус

В составе татарского яруса выделяются нижний и верхний подъярусы.

Нижнетатарский подъярус (P_2t_1)

Подъярус сложен алевролитами, песчанистыми глинами, алевролитами, реже кварцевыми песчаниками; породы обычно сильно загипсованные, плотные, массивные; в основании часто залегает конгломерат, состоящий из обломков доломитов и известняков на глинисто-гипсовом цементе. Количество и мощность прослоев песчанников и загипсованность пород увеличивается в северо-восточном направлении.

Мощность нижнетатарских отложений возрастает с запада (юго-западная часть территории листа 0-37-XIX) на восток от 10-20 до 40-47 м; местами, на поднятиях, она сокращается до 1,5-2,0 м, а в прогибах возрастает до 54-59 м.

Верхнетатарский подъярус

Подъярус представлен северодвинским горизонтом (P_2sv). Последний распространен на юге площади листа 0-37-XIII и почти повсеместно на остальной территории. Горизонт слагают две пачки: нижняя - терригенная и верхняя - карбонатно-терригенная. Нижняя

пачка представлена на северо-западе известковистыми алевролитами мощностью 4-8 м, на юго-востоке - мелкозернистыми песками мощностью I-8 м (до I3 м) с прослоями (до I м) песчаника; на юго-западе нижняя пачка отсутствует. Верхняя, карбонатно-терригенная пачка сложена глинами, алевролитами, мергелями и известняками, реже (на юго-западе) с прослоями песчаников, песков и алевроитов. Породы образуют тонкое, циклично построенное переслаивание. Мощность верхней пачки обычно составляет 5-10 м. Общая мощность северодвинского горизонта: 4-10 на юго-западе, 10-13 м на северо-западе и до 24 м на юго-востоке.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Ветлужская серия

Н и ж н е в е т л у ж с к а я п о д с е р и я ($T_1 vt_1$) развита в юго-восточной части площади листа 0-37-XIII, на большей части территории листа 0-37-XIX (кроме юго-запада ее) и повсеместно на территории листа 0-37-XX. Сложена она красноцветными глинами с подчиненными прослоями и линзами песков и алевроитов (до 5 м). Полная мощность нижневетлужской подсерии на юго-востоке (под верхневетлужскими) составляет 68-83 м.

В е р х н е в е т л у ж с к а я п о д с е р и я представлена рыбинской свитой ($T_1 rl$), которая распространена только вдоль юго-восточной границы территории листа 0-37-XIII и на северо-востоке территории листа 0-37-XX. Сложена она глинами с подчиненными прослоями алевроитов и реже песчаников, очень редко мергелей. Мощность свиты с запада на восток возрастает от 4-8 до 23 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В е р х н и й о т д е л

Келловейский ярус ($J_3 cl$)

Перекрывает в основном почти всю территорию листа 0-37-XX

и на небольших участках развит на востоке листов 0-37-XIX и 0-37-XIII. Сложен ярус глинами с редкими прослоями мергелей; в основании во многих местах встречены линзы и прослои мелко- и тонкозернистых песков мощностью от 2 м на юге до 7 м на севере территории листа 0-37-XX, иногда линзы песков встречаются и в толще глин. Максимальная мощность келловейских отложений на востоке территории - 22-26 м, к западу она уменьшается до II-I4 м.

Оксфордский ярус (J_{3ox})

Развит на несколько меньшей площади, чем келловейский. Сложен глинами с редкими тонкими (до I мм) прослоями тонкозернистых песков. Мощность яруса I,3-II,0 м.

Кимериджский ярус (J_{3km})

Выделен там же, где и оксфордский, но на несколько меньшей площади. В разрезе яруса преобладают глины, часто песчанистые, с прослоечками и линзами алевроитов, с гнездами и линзами глауконитовых песков. Мощность отложений уменьшается с запада на восток от I7-20 до I0-I2 м.

Волжский ярус (J_{3v})

Сохранился на изолированных участках территории листа 0-37-XX. Состоит из двух толщ. В основании нижней толщи залегают желваки фосфоритов, выше - переслаивание глин и песков. Верхняя толща сложена песками с подчиненными прослоями глин и с редкими прослоями песчаника. Мощность волжских отложений сокращается с запада на восток от 27,5-2I,5 до 6,0-3,2 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Нижнемеловые отложения представлены нерасчлененными бер-риасским-валанжинским и готеривским-барремским ярусами. Они выделены отдельными участками только на территории листа 0-37-XX.

Берриасский-валанжинский ярусы (K_1b-v)

Сложены они преимущественно песками кварцевыми обычно с примесью глауконита, с подчиненными прослоями песчаников и очень редкими пропластками глин; мощность их изменяется от 8 до 17, чаще составляя 10-14 м.

Готеривский-барремский ярусы (K_1h-br)

Представлены они также в основном песками с прослоями глин, в нижней части глин местами отмечается фосфоритовая плита. Мощность отложений достигает 16 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены на рассматриваемой территории повсеместно, облекая чехлом неровную, местами глубоко-корасчлененную поверхность палеозойских и мезозойских пород. Среди них преобладают ледниковые, водно-ледниковые, озерные и аллювиальные осадки. Мощность четвертичного покрова обычно 40-60 м, в погребенных ложбинах и на современных грядах - до 80-100 м, в местах наложения гряд на погребенные ложбины до 140-160 м. Там, где современные речные долины пересекают древние водоразделы, мощность четвертичных образований уменьшается до 15-20 м.

Описываемый район неоднократно полностью перекрывался ледниками: окским (вероятно), днепровским, двумя московскими и нижневалдайским (калининским). Две московские и нижневалдайская морены развиты практически повсеместно, днепровская сохранилась только в понижениях древнего рельефа. На рассматриваемой территории не встречено следов окской морены, вообще не обнаружены более древние, чем днепровские четвертичные образования. Только в двух скважинах - в южной части территории листа 0-37-XIII и на юге площади листа 0-37-XIX обнаружены пески, подстилающие морену; пески отнесены к днепровскому горизонту.

Среднечетвертичные отложения

Среднечетвертичные отложения включают днепровский и москов-

ский горизонты.

Днепровский горизонт

Водно-ледниковые отложения времен наступания ледника ($f,lg^{1}dn$) встречены, как говорилось выше, лишь в двух разрезах, расположенных в пределах погребенных ложбин; представлены они тонкозернистыми песками с прослоями алевроитов мощностью 2 м и 6 м.

Ледниковые отложения - морена ($gll\,dn$) сохранилась от размывов только в погребенных долинах и иногда на их склонах. Сложена морена суглинками грубыми, неравномерно опесчаненными, с гнездами, линзами и прослоями валунно-галечного материала, иногда с отторженцами триасовых глин. Мощность морены обычно 9-10 м, в пределах Бежецкого верха и Овиницкого массива местами до 20-27 м.

Днепровский-московский горизонты

Водно-ледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения ($f,lgll\,dn-ms$) также сохранились в основном в погребенных долинах и понижениях. В пониженных участках древнего рельефа увеличивается содержание глин, суглинков, алевроитов и супесей, на склонах древних долин преобладают пески от мелко- до грубозернистых. Мощность отложений изменяется от I до 36-40, обычно составляет 6-10 м.

Московский горизонт

Нижнемосковский подгоризонт. Ледниковые отложения - морена ($gll\,ms_1$) распространена почти повсеместно, но на юго-востоке территории сохранилась от размыва лишь в погребенных долинах. Морена представлена в основном суглинками неравномерно песчанистыми; иногда встречаются прослой валунно-галечного материала, песков, супесей, местами - отторженцы триасовых глин. Мощность морены от первых метров до 67 м; наибольшие значения - в пределах Бежецкого верха и в центральной части Верхне-Моложской низины.

Нижнемосковский - верхнемосковский подгоризонты. Водно-леднико-

вые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f,lgll ms_{1,3}), разделяющие две московские морены, распространены практически повсеместно, кроме отдельных участков. Мощность и литология данных отложений подчиняются гипсометрическому положению их подошвы. В пониженных ее участках межморенные отложения обычно представлены глинами, алевритами, суглинками с прослоями песков, реже торфа и гиттий; здесь мощность межморенных отложений достигает 30-40, в отдельных местах 62 м. В краевых частях понижений пески играют большую роль, часто преобладая над глинистыми осадками; мощность межморенных отложений здесь обычно не превышает 20 м. На юго-востоке территории пески преобладают над глинами, суглинками и алевритами и имеют мощность от 5-10 до 40 м; суммарная мощность прослоев глин и суглинков здесь от 3-6 до 21 м. Общая мощность межморенных отложений на юго-востоке достигает 75, в среднем же составляет 20-30 м.

Вне упомянутых выше понижений межморенные отложения представлены в основном песками, но во многих разрезах встречено переслаивание песков с глинами, алевритами, суглинками, а иногда пески совсем исчезают из разреза. Мощность пород изменяется от I до I3-I7, обычно 5-8 м.

Верхнемосковский подгоризонт. Ледниковые отложения - морена (gll ms₃) распространена практически повсеместно, образуя основные положительные формы рельефа - гряды и возвышенности. Характерно наличие большого количества скоплений песчаного, песчано-гравийного, валунно-галечного материала, достигающих мощности более 50-60 м; включены они в толщу моренных суглинков и глин - грубопесчаных, плотных, часто образуя с ними переслаивание. Мощность морены верхнемосковского ледника в пределах гряд обычно составляет 50-65 м, достигая 92,5 м. В одной из глубоких подледных рытин вскрыта морена мощностью 120 м. В пониженных частях современного рельефа и в речных долинах мощность морены сокращается до 10-20 м и меньше.

Средне-верхнечетвертичные отложения

Московский-нижневалдайский горизонты

Водно-ледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f,lgll ms - III v₁) распространены весьма широко. Отсутствуют

они в долинах ряда рек (Реня, Звана, Катъ, Ратыня, Могоча, Мелеча, Молога, Остречина и др.), на высоких древних водоразделах, не перекрытых сплошь калининской мореной (часть Покров-Коноплянской гряды и Бежецкого верха, Овинищенский массив), а также на юго-востоке, в озерной котловине, выполненной осадками средневалдайского времени. Среди московско-валдайских отложений преобладают водно-ледниковые, чаще флювиогляциальные образования, представленные преимущественно песками, глинами и алевроитами; в редких случаях встречаются озерно-болотные осадки микулинского межледниковья (*a.l.hill mk*). Межледниковые отложения представлены чередованием песков, часто глинистых, глин, суглинков, супесей и алевроитов, редко торфяников и гиттий; на северо-западе и юго-востоке преобладают пески, на остальной территории глины и алевроиты. Прослойки песков в межморенной толще расположены без четкой закономерности. Мощность московско-валдайских межморенных отложений обычно составляет от 2-3 до 7-8 м, редко до 10-15 м, и только на северо-западе территории в одном разрезе достигает 26,5 м (у д.Кр.Партизан).

Верхнечетвертичные отложения

Валдайский надгоризонт

Нижневалдайский 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 ы (*glil v₁*) имеет широкое распространение. Нижневалдайская (калининская) морена оставлена ледником, перекрывавшим всю территорию. Однако на распределение ее, как и на мощность, решающее влияние оказал рельеф, созданный позднемосковским ледником. На наиболее высоких участках Покров-Коноплянской гряды и Бежецкого верха она не сохранилась или же развита спорадически, в виде маломощной "скелетной" (абляциянной) морены. В пониженных частях предвалдайского рельефа калининская морена представлена чаще всего моренными суглинками с линзами и прослоями гравийно-галечного материала, песков; местами она нацело сложена песками, скоплениями валунов и гравия. Мощность калининской морены, как правило, не превышает (по скважинам) 10-15, иногда достигает 30 м, местами в зоне размыва уменьшается до 1-2 м.

В о д н о - л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я о з о в и к а м о в (*os.kamilil v₁*) широко распространены на Покров-Коноплянской гряде; значительное количество озозов и камов отмечается

также на крайнем северо-западе территории, в бассейне р.Кати, в пределах Бежецкого верха, в бассейнах рек Уйвечи, Остречины, Бережи, Ивицы и др.; небольшие скопления их и отдельные озы и камы расположены в окрестностях населенных пунктов Кесова Гора, Сонково, Лаврово, в верховьях рек Корожечны и Кашинки.

Камы и озы обычно сложены песками, часто с линзами и прослоями глин и суглинков, со скоплением гравия и гальки, мощностью обычно 10-15, изредка до 25-35 м.

Водно-ледниковые отложения в р е м е н и м а к с и м а л ь н о г о р а с п р о с т р а н е н и я л е д н и к а ($f,lg^{max} III v_j$) пользуются весьма ограниченным распространением. К ним относятся озерно-ледниковые, часто ленточные глины небольшой мощности (до 1,5 м), вскрываемые некоторыми обнажениями на юго-востоке территории.

Водно-ледниковые отложения в р е м е н и о т с т у п а н и я л е д н и к а ($f,lg^s III v_j$) слагают обширные поля вокруг Бежецкого верха. На его северных и западных склонах (площадь листов 0-37-ХШ и 0-37-ХІХ) водно-ледниковые отложения представлены обычно песками разнозернистыми мощностью 2-3 м, реже суглинками опесчаненными мощностью 3-4 м. На восточных склонах (0-37-ХХ) данные отложения, формирующие плоские водоразделы, представлены в основном суглинками, глинами, в основании очень редко с песками (до 3 м); мощность отложений обычно 2,5-4,0, иногда до 7,5 м.

Средневалдайский - верхневалдайский горизонты

О з е р н ы е о т л о ж е н и я ($I^{1-3} III v_{2,3}$) слагают три уровня, каждый из которых отвечает определенному этапу развития озера, занимавшего территорию современных Молого-Шекснинской и Верхне-Волжской, а также Верхне-Моложской низин. С ними связаны в основном и озерные отложения водоемов меньшего размера, соединявшихся многочисленными протоками и занимавших пониженные участки рельефа на северо-западе и юго-западе территории. Соответственно выделены две фациальные зоны: зона суглинков (алевритов) и глин с пропластками супесей и песков (юго-восток и восток территории) и зона песков и супесей с прослоями суглинков и глин (северо-запад и запад территории).

В первой фациальной зоне в Верхне-Моложской низине преобладают глины и суглинки, вниз по разрезу часто опесчаненные, с линзами и прослоями (до 1,5 м) песков; мощность в среднем 5-7, до 23 м; более низкие уровни озерных отложений сложены песками

до 16 м; в пределах Верхне-Волжской и Молого-Шекснинской низин это глины и суглинки, подстилаемые суглинками с линзами торфа; мощность отложений 4-6, до II м.

Во второй фациальной зоне преобладают пески и супеси, с редкими прослоями (до I м) песчанистых глин; мощность в среднем 4-6 до 8,5 м.

Верхневалдайский горизонт

Водно-ледниковые отложения
(f,lglll v₃) распространены на северо-западе территории, в низовьях р.Рени. Они представлены песками с галькой и гравием мощностью до 5 м.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a₂lll v₃) развиты небольшими участками только в юго-восточной части территории, в долине р.Корожечны. Они представлены песками с прослоями суглинков, особенно выдержанными в верхней части разреза террасы. Мощность аллювиальных отложений от 0,5-I,0 до 5 м; терраса обычно цокольная.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a₁lll v₃) встречены только на юго-востоке, в долинах рек Кашинки, Сити, Корожечны и Катки, в виде узких прерывистых полос. Представлены они песками, вверху местами суглинками; мощность аллювия 4-6, местами 0,5-2,0 м. Терраса обычно аккумулятивная, только на р.Корожечне у деревень Кой и Чернятино - цокольная.

Комплекс отложений перигляциальных зон валдайских оледенений, делювиальных образований склонов и аллювиально-делювиальных выделений древних балок
(pr,dlll v)

Так называемые "покровные" отложения практически сплошным чехлом перекрывают восточную часть территории. Вблизи границы распространения они представлены супесями тонкими мощностью обычно I-2 м (от 0,2-0,3 до 2,5-6,0 м), по мере удаления на восток супеси сменяются суглинками, редко слабопесчаными, мощностью от I,0-I,5 до 4-6, обычно 2-3 м.

Голоцен

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (alV_{hl}) наиболее крупных рек имеют мощность 4-5 м, иногда до 9-13 м и сложены обычно двумя фациальными толщами. Верхняя (старичная) - супеси, реже суглинки с линзами торфа, нижняя (русловая) - в основном пески. На склонах гряд и возвышенностей из разреза исчезает верхняя толща, в пределах же Верхне-Волжской низины весь разрез поймы местами сложен супесями, суглинками и глинами с подчиненными прослоями песка и торфа.

Б о л о т н ы е о б р а з о в а н и я (hlV_{hl}) занимают обширные пространства в пределах низин, на остальной территории встречаются лишь небольшие по площади болота. По типу питания они относятся к низинным, переходным и, в меньшей степени, верховым. Происхождение наиболее крупных болот связано с подпитыванием артезианскими водами. Представлены болотные отложения обычно торфом (I,0-8,0 м), в основании часто с линзами тонкозернистых песков, супесей, суглинков. Ниже торфа часто залегают глины (I-2 м) или сапропели (0,5-2,5 м).

ТЕКТНИКА

В строении рассматриваемой территории принимают участие два структурных этапа: кристаллический фундамент и облекающий его осадочный чехол. Район расположен в основном в пределах Московской впадины кристаллического фундамента, северной границей которой является внешняя (северная) зона разломов, ограничивающая Валдайско-Солигаличский авлакоген [3]. Еще севернее расположен склон Балтийского щита, занимающий небольшой участок на северо-западе территории.

Эрозионно-тектоническая поверхность фундамента южнее авлакогена (Московская впадина) имеет общий уклон к северо-востоку и располагается на абсолютных высотах минус 1600 - минус 2000 м. В пределах авлакогена, отделенного от Московской впадины и склона щита разломами (зонами разломов) с вертикальным смещением до 1000-1100 м, фундамент залегает на абсолютных высотах минус

2500 м и глубже. Севернее являюгена поверхность фундамента наклонена к юго-востоку от минус 1600 м на северо-западе до минус 2000 м абсолютной высоты.

Внутренняя структура кристаллического фундамента изучена слабо [3]. Как и всюду в пределах Московской впадины и прилегающих структур фундамента, выделяются две основных направления простирания разломов (и других структур фундамента) - северо-восточное до субширотного и северо-западное до субмеридионального.

Строение осадочного чехла (верхних его горизонтов) иллюстрируется структурными картами (см. рис. 2) по подошве каширского горизонта (западная часть территории) и по подошве ногинского горизонта (восточная часть). Для прослеживания, а иногда и выявления зон повышенной трещиноватости пород чехла, связанных с тектоническими движениями или же отвечающих сводовым частям поднятий, применялся анализ водопроницаемости каменноугольных отложений, а также аномалий химического состава подземных вод, которые, как показало сопоставление гидрохимических и структурных карт, совпадают, как правило, с прогибами или же с сочленениями положительных и отрицательных тектонических структур. Помимо анализа аномалий химического состава подземных вод и водопроницаемости каменноугольных отложений, для уточнения тектонического строения территории применялся также метод палеоструктурного анализа Е.А. Кудиновой [5].

Строение осадочного чехла в целом определяется принадлежностью территории к северо-западной части Московской синеклизы. Породы чехла полого наклонены с северо-запада на юго-восток; средне- и верхнерифейские породы выполняют Валдайско-Солигаличский авлакоген.

Активные вертикальные движения по разломам в течение платформенного этапа создали ряд блоков, хорошо обособляющихся в пространстве. В пределах рассматриваемой территории выделяются три блока (см. рис. 2): Весьегонский (I), Овинищенский (II) и Бежецкий (III). Каждый блок характеризуется в первую очередь единством строения осадочного чехла, а также сходным характером поверхности кристаллического фундамента. Палеотектонические построения позволили выделить в составе Бежецкого блока два участка, западный (Ш₁) и восточный (Ш₂). Блоки, как и участки Бежецкого блока, отделяются друг от друга разломами (зонами разломов), проявляющимися в осадочном чехле.

В результате сложных блоковых движений в основном, вероятно, вертикальных, возникли локальные тектонические структуры

осадочного чехла. Формирование их связано, по-видимому, с пластическими деформациями и сколовыми смещениями пород чехла по трещинам, оперяющим основные разломы под воздействием движений вдоль плоскостей разломов. Характеристика структур осадочного чехла приводится ниже, вместе с описанием тектонических блоков.

Весьегонский блок (I) представляет собой участок северо-западного склона Московской синеклизы; от расположенного южнее Овинищенского блока отделяется системой разломов запад-северо-западного и субширотного простираения. Осадочные породы наклонены к востоку, образуя Бело-Межинское поднятие и Званский прогиб. Бело-Межинское поднятие имеет неправильно-изометрическую форму с хорошо выраженными выступами (носами) на север, восток и юго-восток. Северный склон более крутой (до 20 м/км), остальные более пологие (до 7 м/км). Относительная высота поднятия около 20 м. Званский прогиб имеет вытянутую в субширотном направлении форму, размер в длину свыше 42 км (на востоке прогиб не замкнут), южный его склон образует субширотный флексуобразный перегиб (Любегощинская флексура), имеющий крутизну до 40 м/км.

Овинищенский блок (II) территориально отвечает части Валдайско-Солигаличского авлакогена и отделяется от Бежецкого блока зоной разломов фундамента, которой в осадочном чехле отвечает Лоховская флексура. В верхних горизонтах осадочного чехла здесь выделяется несколько локальных структур - поднятий и прогибов.

Малинское поднятие имеет неправильно-изометрическую форму, несколько вытянуто на северо-восток, падение крыльев до 4 м/км, относительная высота около 25 м.

Березинское поднятие отделено от Малинского небольшими пологими прогибами субмеридионального простираения; форма его неправильно изометрическая. Характерен небольшой "нос", вытянутый к северо-западу. Склоны поднятия в целом пологие, их падение меняется от 2,6 м/км на западе и севере до 3,9 м/км на востоке и юге.

Молоковское поднятие прослеживается вдоль южной границы Овинищенского блока с юго-запада на северо-восток на расстоянии 54 км; с юга поднятие ограничено крутой Лоховской флексурой, к северу сравнительно полого (до 10-15 м/км) падает к Поречскому прогибу. Относительная амплитуда поднятия по подошве каширского горизонта достигает 50 м.

Поречский прогиб отделяет Молоковское поднятие от Малинско-

го и Березинского. Протягивается он через всю площадь Овинищенского блока с запада на восток и уходит за ее пределы. Величина прогибания по подошве каширского горизонта невелика (до 20 м), наклон слоев на крыльях прогиба до 2–3 м/км.

Доховская флексура имеет северо-восточное простирание; прослежена она на расстоянии 63 км и продолжается за восточную границу территории. Амплитуда смещения уменьшается вверх по разрезу от 400 м (подошва поваровских отложений) до 100–120 м (верхние горизонты осадочного чехла). Возможно, отражением движений вдоль поперечных (по отношению к авлакогену) разломов, не выявляющихся по геофизическим данным, являются резкие изгибы бровки флексуры, искажения ее форм в плане.

Северная зона разломов, пограничная между Овинищенским и Весеьгонским блоками, выделена по геофизическим данным, подтверждено ее существование аномалиями водопроводимости и рядом морфологических особенностей локальных структур.

Бежецкий блок (Ш) занимает всю южную часть территории (листы 0-37-ХІХ, 0-37-ХХ). В центре его и на западе (по геофизическим материалам) фундамент рассечен несколькими разломами северо-восточного простирания, а на юге расположены два разлома субмеридионального простирания, разграничивающие блок на западную и восточную части. На рис.2 они обозначены соответственно Ш₁ и Ш₂.

Все структуры осадочного чехла Бежецкого блока имеют сходную форму – вытянутые, обычно пологосклонные и пологонаклоненные к востоку и северо-востоку. Развивались они, наследуя характер движений предшествующего времени (во всяком случае, начиная со среднего карбона).

Палеозойские отложения в западной части блока образуют несколько более четко выраженные структурные формы, а в пределах восточного – более пологие и плавные. Граница обеих частей блока выражена в палеозойских отложениях довольно слабо (см. ниже). Более четко может быть установлено ее положение по резкому возрастанию углов падения верхнеюрских образований вблизи этой границы. На структурной карте палеозоя (рис.2) видно, что крутизна наклона слоев возрастает в западной части блока с востока на запад от 1–2 до 3–4 м/км, иногда и более. Локальные структуры в этом же направлении становятся менее четко выраженными, поэтому вдоль западной границы территории контуры поднятий и прогибов, выделяемых по палеозойским отложениям, значительно более условны, чем на остальной площади.

По маркирующим горизонтам палеозоя (и мезозоя) в пределах Бежецкого блока выделяется ряд прогибов и поднятий.

Костюшинский прогиб расположен в северной части Бежецкого блока, вытянут на II6 км в широтном направлении. Осевая часть его наклонена к востоку, крутизна наклона по подошве каширских отложений на западе до 4 м/км, восточнее уменьшается до 2 м/км (по подошве ногинских отложений).

Сонковский структурный нос расположен южнее Костюшинского прогиба, вытянут в широтном направлении на 124 км. Вблизи г.Бежецка он разделен седловиной на две части: более крутопадающую (до 7-8 м/км) западную и более пологопадающую (около 2 м/км) восточную. Западная часть разделяется на два небольших поднятия. Восточнее упомянутой седловины (расположенной в плане под зоной сочленения двух частей Бежецкого блока), вблизи пос.Сонково, наблюдается уступ (около 5-6 м/км).

Алферовский прогиб имеет широтное простираие, протягивается на 122 км. Падение осевой части его восточное, от 3-4 на западе до 1,5-2,0 м/км на востоке. Хорошевский структурный нос отделяет Алферовский прогиб от Городнянского; вытянут он к востоку - северо-востоку на 75 км, падение северо-восточное, 1,4-2,0 м/км. Городнянский прогиб имеет протяженность 75 км при ширине 8-10 км. Восточнее замыкания Хорошевского структурного носа Городнянский прогиб сливается с Алферовским. Осевая часть прогиба наклонена к северо-востоку (2,0-2,2 м/км).

Кочемлевский структурный нос представляет собой пологую валообразную складку, выраженную в маркирующих горизонтах палеозоя (падении по подошве кривякинских отложений изменяется от 2,0 до 3,6 м/км к северо-востоку); размеры его 88 км по простираию, ширина от I2-I3 на юго-западе до 4 км на северо-востоке.

Брылинский прогиб прослежен на 72 км с юго-запада на северо-восток; вдоль осевой линии его выделяется узкое вытянутое поднятие, разделяющее прогиб на две части. Падение (северо-восточное) изменяется от 6,5 на юго-западе до I м/км на северо-востоке.

Бяковское поднятие протягивается на 37 км от г.Кашина к северу - северо-востоку, падение северо-восточное, около I м/км.

Рождественский прогиб расположен на крайнем юго-востоке территории, протягивается на 24 км и имеет очень пологий наклон осевой части к северо-востоку (до I м/км).

Палеотектонические построения позволили установить, что

охарактеризованные выше тектонические блоки на протяжении всего платформенного этапа развития различались как направлением движений, так и их активностью. Овинищенский блок испытывал все время более интенсивные движения, чем Весьегонский и Бежецкий блоки; в рифейское время Овинищенский блок был опущен более чем на 1000–1100 м, в дальнейшем для него более характерны были малоамплитудные (до 50–100 м) положительные движения, в отдельные моменты (конец раннего девона, нижнесерпуховское время и др.) сменявшиеся относительным опусканием.

Неотектонические движения в основном унаследовали более древние. По характеру гидрографической сети, распределению основных линейных элементов и другим признакам выделяются основные неотектонические блоки, близкие по конфигурации к тектоническим. Наиболее активные восходящие движения испытывают Овинищенский и южная, большая часть Бежецкого тектонических блоков. Здесь отмечается значительное число линейных элементов, отражающих разломы фундамента и трещины пород чехла, и сконцентрировано наибольшее количество гидрогеохимических аномалий, аномалий водопроводимости и т.п.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Рельеф рассматриваемой территории, расположенной в зоне сочленения нескольких крупных низин и разделяющих их гряд и возвышенностей (см. рис. I), сформирован в процессе ледникового осадконакопления и является аккумулятивным.

Основным рельефообразующим фактором являлась аккумулятивная деятельность позднемосковского ледника, создавшего наиболее крупные положительные формы рельефа – гряды и возвышенности. Перекрывший затем всю территорию менее мощный ранневалдайский (калининский) ледник лишь отчасти сnivelировал и видоизменил уже созданный до него рельеф, хотя и оставил после своего таяния озы, камы и моренные равнины, а воды, оттекавшие от него, формировали озерно-ледниковые и озерные равнины.

На данной площади выделяются два основных типа рельефа: аккумулятивные моренные равнины московского и валдайского оледенений, аккумулятивные озерно-ледниковые и озерные равнины вал-

дайского времени, а также современные речные долины (аккумулятивные аллювиальные равнины). При съемке закартированы также различные формы и элементы рельефа, отмечены участки развития и проявления как современных физико-геологических процессов, так и древних криогенных форм, связанных с деградацией вечной мерзлоты, существовавшей здесь в верхнем плейстоцене.

А к к у м у л я т и в н а я м о р е н н а я р а в н и н а м о с к о в с к о г о о л е д е н е н и я к р у п н о х о л м и с т а я и г р я д о в о - х о л м и с т а я, с л а б о п е р е р а б о т а н н а я к а л и н и н с к и м л е д н и к о м, распространена на северо-западе (северо-восточная оконечность Покров-Коноплянской и Кривцовской гряд и Овинищенский массив), а также на юге (Моркиногорская возвышенность и Бежецкий верх) описываемой площади.

Для данного типа рельефа характерны наивысшие в пределах территории абсолютные высоты поверхности (до 230-240 м, в среднем 180-190 м), крупнохолмистый и грядовый рельеф. Гряды, сложенные верхнемосковской мореной как обычного суглинистого состава, так и песчано-гравийно-валунного, имеют в длину от 50-70 (Покров-Коноплянская гряда, XШ), до 10-12 км (Малышевская гряда, XX, гряды к северо-востоку от пос.Сонково, близ оз.Скорбеж, XX и др.). Ширина гряд до 10-15 км; превышение их над окружающей местностью достигает 30-50 на западе и 20-25 м на востоке. Форма холмов в плане округлая, овальная, склоны холмов и гряд пологие, слабовыпуклые, вершины уплощенные. Межхолмий обычно довольно широкие (1-2 км, иногда более), часто заболоченные. На западе, где морена ничем не перекрыта, формы рельефа более резкие, на юго-востоке, где развиты водно-ледниковые и покровные отложения, рельеф более "мягкий", превышения холмов и гряд над межхолмийми меньше. Одной из характерных особенностей данного типа рельефа является широкое (особенно в зоне отсутствия на морене более молодых отложений) развитие озов и камов (до 100-150 м в поперечнике и высотой до 10-15 м).

А к к у м у л я т и в н а я м о р е н н а я р а в н и н а н и ж н е в а л д а й с к о г о (к а л и н и н с к о г о) о л е д е н е н и я х о л м и с т а я и м е л к о х о л м и с т а я окаймляет все участки моренной равнины московского оледенения, а также образует многочисленные моренные "острова" среди озерных и озерно-ледниковых равнин.

Отличительными чертами калининского ледникового рельефа являются: относительно низкое гипсометрическое положение поверхности (до 170-180 м, только на отдельных участках до 200 м),

отсутствие крупных моренных гряд, более ровная в целом поверхность, по сравнению с московской моренной равниной. Юго-западные ветви более древних Покров-Коноплянской и Кривцовской гряд и всю Малышевскую гряду калининская морена облекает, перекрывая и их вершины. Местами, особенно на северо-западе территории, наблюдаются скопления озов и камов. Здесь обычны холмы меньшего размера, чем в области московского рельефа (до 0,5-1,0 км х 1,0 км) в поперечнике у основания, но высотой до 15-20 м, с пологими склонами и слабовыпуклыми вершинами. Как правило, холмы разделены западинами, часто заболоченными.

На юго-востоке территории перекрывающие морену покровные и водно-ледниковые отложения несколько сглаживают рельеф, не изменяя его по существу.

А к к у м у л я т и в н а я о з е р н о - л е д н и к о в а я р а в н и н а к а л и н и н с к о г о о л е д е н е н и я п о л о г о в о л н и с т а я, п о л о г о х о л м и с т а я занимает небольшие по площади участки, примыкающие к моренным равнинам. На северном склоне Овидищенского массива она выделена в виде узкой (до 2-3 км шириной) ложбины, выполненной водно-ледниковыми отложениями времени максимального распространения калининского ледника. Поверхность равнины слабо-вогнутая, местами заболоченная, освоена руслами современных мелких водотоков. Абсолютные отметки дна ложбин снижаются в северном направлении от 190-200 до 170 м.

Остальные участки аккумулятивной озерно-ледниковой равнины приурочены к склонам Моркиногорской возвышенности (на юго-западе территории) и южным склонам Кесовогорской возвышенности (0-37-XIX и 0-37-XX). Небольшие островки такого типа рельефа прослеживаются также севернее д.Лаврово, на левобережье р.Сити, западнее и восточнее долины р.Кашинки, где выделяются в виде двух полос северо-западного простираения (0-37-XX).

Абсолютные отметки поверхности озерно-ледниковой равнины калининского оледенения 170-180 м и только на самом юго-востоке отметки снижаются до 150-160 м. Поверхность ее пологоволнистая и пологохолмистая, почти плоская, со слаборазвитой эрозионной сетью. Ввиду относительно небольшой мощности водно-ледниковых отложений (в среднем 3-4 м), формирующих эту равнину, на ней проявляются все неровности рельефа подстилающей их морены в виде пологой холмистости или волнистости (относительные превышения до 3-5 м). Местами на западе, среди озерно-ледниковой равнины, отмечаются отдельные озы и камы, хорошо выделяющиеся при дешиф-

рировании аэрофотоматериалов. Часто, особенно на юго-востоке, очень пологая холмистость образована древними полигональными криогенными формами (см. ниже).

А к к у м у л я т и в н а я с р е д н е в а л д а й-
с к а я ? о з е р н а я р а в н и н а п о л о г о в о л н и-
с т а я , п о л о г о х о л м и с т а я , м е с т а м и п л о с-
к а я на большей части территории приурочена к понижениям со-
временного рельефа, разделяя положительные формы его, а местами
как бы внедряясь в них "заливами" и "протоками". Озерные отло-
жения, слагающие этот тип рельефа, образуют несколько уровней
со средними абсолютными высотами поверхности приблизительно
150 м (соответствует первому этапу развития озера), 140 м (то
же - второму этапу), 130 м (то же - третьему этапу), 120 м и
ниже. Последний уровень образован водно-ледниковыми отложения-
ми, связанными с осташковским оледенением, но условно рассмат-
ривается совместно с предыдущими, более древними.

На каждом из уровней абсолютные отметки снижаются в целом
на восток и юго-восток, а тальвеги протоков и ложбин, "внедряю-
щихся" в моренные плато, поднимаются по мере удаления от основ-
ного поля развития озерных отложений. Уровни часто отделены
один от другого уступами, местами четко выраженными, высотой
до 2-4 м. Сходство литологии пород, слагающих уровни, и харак-
тера рельефа позволяют дать единое описание поверхности данной
зоны.

Наиболее яркими чертами рельефа здесь являются: почти
плоская поверхность, слабонаклоненная к центру каждой из упо-
мянутых выше низин; значительное количество болот, часто круп-
ных; слабое развитие современных эрозионных процессов (только
на крайнем юго-востоке, в бассейнах рек Кашинки и Корожечны,
наблюдается некоторое оживление современной эрозии); большое
количество моренных островков, особенно на западе и северо-за-
паде, наличие немногочисленных озов и камов и древних криоген-
ных форм рельефа (см. ниже). Наличие моренных холмов, озов и
камов и древних криогенных форм создает местами мелкую пологую
холмистость или волнистость, которая разнообразит плоский релье-
ф.

С о в р е м е н н ы е р е ч н ы е д о л и н ы в преде-
лах всей территории имеют примерно одинаковое строение. В це-
лом описываемый район относится к категории слабобрасчлененных;
средняя густота речной сети 0,15-0,20 км/км² (несколько выше
на западе и ниже на востоке). Речные долины, как правило, ко-
рытообразные, неширокие (до первых сотен метров), с пологими

невысокими склонами. В верховьях на склонах высоких водоразделов долины имеют относительно крутые склоны и узкие днища, а поймы рек, пересекающих Верхне-Моложскую низину, отличаются озеровидными расширениями до 7-12 км.

В речных долинах на большей части территории развиты только пойменные террасы шириной от первых сотен метров до 7-12 км, высотой от 1,5-2,0 и до 4,0-4,5 м над урезом реки. Лишь на юго-востоке, в бассейнах рек Сити, Корожечны и Кашинки, выделяется до двух уровней надпойменных террас, они развиты в виде узких (до 50-100 м), прерывистых полос; высота первой террасы 5,5-7,0 м, второй - II-13 м.

Формы рельефа и современные физико-геологические процессы

В пределах территории могут быть выделены как древние формы рельефа, так и образованные в результате современных физико-геологических процессов (боковые подмывы склонов, оползни, западины, дюны).

Озы и камы калининского оледенения весьма широко развиты на западе территории, группируясь в основном в районах крупных положительных форм рельефа. Происхождение их, вероятно, связано с трещиноватостью калининского ледника и с выполнением пустот и трещин в нем материалом, сносимым тальными водами.

Весьма широко распространен реликтовый криогенный микро-рельеф. Формирование его связано с возникновением полигональной сети морозобойных трещин, последующим их вытаиванием и заполнением более молодыми породами, чем вмещающие отложения [31]. В зависимости от литологии отложений, подвергавшихся морозобойному растрескиванию, глубины залегания грунтовых вод и других особенностей, размер блоков, образованных в результате этого процесса, изменяется от 300-400 до 20-30 м в поперечнике. Псевдоморфозам по ледяным клиньям в современном рельефе соответствуют узкие (2-4 до 5 м) понижения, часто заболоченные или же освоенные руслами мелких водотоков. В последнем случае создается весьма характерный плановый рисунок гидросети, состоящий из коротких (20-40 м) прямолинейных отрезков, расположенных под прямыми углами. Блоки ненарушенных пород между ледовыми жилами (в разрезе они клиновидной формы с глубиной внедрения до 5-6 м) имеют вид пологих холмов с превышением вершины над понижениями до 2-3 м. Пересечения в современном рельефе обычно обозначены округлыми в плане заболоченными понижениями диаметром 10-30 м.

Именно это строение современной поверхности создает характерный мозаичный рисунок на аэрофотоснимках, распознаванию которого часто не мешает даже лесной покров. Немалое значение имеет описываемый рельеф для инженерной геологии, так как вследствие неравномерного сезонного промерзания и оттаивания литологически разнородных пород, слагающих блоки и разделяющих их жил, происходят перекосы малозаглубленных фундаментов, пучение дорожного покрытия и т.п.

Тесно связаны с реликтовым криогенным рельефом и "горизонты инволюции", отражающие уровни сезонного протаивания многолетнемерзлых пород в верхнем плейстоцене. Они выражены в нарушенном характере слоистости отложений, часто закрученной в спирали [31].

Современные физико-геологические процессы выражены в боковых подмывах склонов, образовании оползней, западин неясного генезиса и формировании дюн (в настоящее время закрепленных). Боковые подмывы склонов речных долин развиты весьма слабо: обычно подмыву подвергаются аллювиальные террасы или коренные склоны долин в излучинах рек; высота образующихся обрывов не превышает 8 м. Оползни редки, встречаются они на участках разгрузки водоносных горизонтов в долинах рек; размеры оползней не превышают 5-10 м по горизонтали, с вертикальным смещением до 3-5 м. Дюны встречаются только на северо-западе, на нижнем (120 м и ниже) уровне озерной равнины (см. выше) и в Верхне-Молжской низменности, на ее южном борту. Все дюны в настоящее время закреплены растительностью, высота песчаных холмов не превышает 3-5 м.

Растущие овраги отмечены лишь на склонах долин рек Кашинки и Корожечны. Это свидетельствует о затухающей эрозии в данном районе в целом. Только на юго-востоке возможна активизация эрозионных процессов, благодаря восходящим неотектоническим движениям. Весьма существенно, что примерно в тех же районах развиты и висячие овраги и балки, также характерные для участков неотектонических относительно положительных движений.

На западе выделены участки развития западин неясного генезиса. Западины эти имеют округлую форму в плане, глубина их 0,5-1,0 м, диаметр до 30 м, они обычно слабо заболочены. Вероятно, формирование западин связано с реликтовым криогенным рельефом (см. выше), но весьма возможно, что часть их образована в результате суффозионно-просадочных процессов.

Ряд озер, а может быть и крупных западин, вероятно, обязаны своим происхождением карстовым процессам.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемая территория расположена в северо-западной части Московского артезианского бассейна. Ее геологическое строение, рельеф, гидрография и климатические факторы создают сложные и разнообразные гидрогеологические условия. Осадочный чехол бассейна сложен рифейскими, палеозойскими, мезозойскими и четвертичными отложениями, среди которых чередуются толщи водопроницаемых и водоупорных пород. Глубина вреза речной сети в районе незначительна (до 25 м) и современные долины вскрывают только воды четвертичных отложений. Однако широко развитая сеть погребенных четвертичных долин, нередко достигающих каменноугольных отложений, и, как правило, унаследованных современными речными долинами, способствует взаимосвязи каменноугольных водоносных горизонтов с грунтовыми и поверхностными водами. Наличие зон повышенной трещиноватости пород чехла, связанных с тектоническими движениями по разломам, на сочленениях Вельяминовского, Овнинского, Бежецкого тектонических блоков, с близлежащими структурами, а также восточной и западной частей Бежецкого блока, на сочленении локальных поднятий и прогибов создает возможность подтока глубоких минерализованных вод в зону интенсивного водообмена.

Гидрогеологическое расчленение разреза описываемой территории произведено в соответствии со сводной легендой Московской и Брянско-Воронежской серий листов Государственной гидрогеологической карты масштаба 1:200 000 (1977 г.). При этом выделены следующие гидрогеологические подразделения:

- 1) обводненные современные болотные образования (hQ_{IV});
- 2) современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV});
- 3) верховодка в верхнечетвертичных перигляциальных и делювиальных образованиях (rgQ_{III});
- 4) верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III});
- 5) валдайская надморенная водно-ледниковая спорадически обводненная толща ($l.lg Q_{IIIv}$);
- 6) валдайский надморенный водно-ледниковый водоносный

комплекс ($f, lg Q_{III} v$);

7) валдайские водно-ледниковые водоносные отложения озов и камов ($os, kam Q_{III} v$);

8) валдайская ледниковая спорадически обводненная толща ($g Q_{III} v$);

9) московско-валдайский водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, l Q_{II-III} ms-v$);

10) верхнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща ($g Q_{II} ms_3$);

11) ниже-верхнемосковский водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, lg Q_{II} ms_{1-3}$);

12) нижнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща ($g Q_{II} ms_1$);

13) днепровско-московский водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, lg Q_{II} dn-ms$);

14) днепровский ледниковый водоупор ($g Q_{II} dn$);

15) окско-днепровский водно-ледниковый водоносный горизонт ($f, lg Q_{I-II} ok-dn$);

16) волжско-валанжинский и готерив-барремский водоносные горизонты объединенные ($J_3 v - K_1 v$) + $K_1 h - br$;

17) верхнеюрский водоупор (J_3);

18) келловейская спорадически обводненная толща ($J_3 cl$);

19) ветлужская спорадически обводненная толща ($T_1 vt$);

20) татарская спорадически обводненная толща ($P_2 t$);

21) северодвинский водоносный комплекс ($P_2 sv$);

22) нижнетатарская спорадически обводненная толща ($P_2 t_1$);

23) клязьминско-ассельский водоносный горизонт ($C_3 kl - P_1 a$);

24) шелковский водоупор ($C_3 \check{s}c$);

25) касимовский водоносный горизонт ($C_3 ksm$);

26) кревкинский водоупор ($C_3 kr$);

27) каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные ($C_2 k\check{s} + C_2 pd-mc$);

28) верейский водоупор ($C_2 vr$);

29) окско-протвинский водоносный комплекс ($C_1 ok-pr$);

30) тульско-алексинская спорадически обводненная толща ($C_1 tl - al$);

31) заволжский водоносный горизонт ($C_1 zv$);

32) верхнедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_3);

33) среднедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_2);

- 34) ордовикские слабоизученные водоносные отложения (O);
 35) кембрийские слабоизученные водоносные отложения (C);
 36) рифейские слабоизученные водоносные отложения (PR₃R);
 37) водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород (AR-PR);

Степень опробованности водоносных горизонтов, комплексов и спорадически обводненных толщ охарактеризована в табл. I.

Таблица I

Индекс гидрогеологического подразделения	Количество откачек	
	из скважин	из колодцев
I	2	3
hQ _{IV}	10	1
aQ _{IV}	8	9
pr Q _{III}		1
aQ _{III}		1
f,lg Q _{III v} (комплекс)	6	15
f,lg Q _{III v} (спорадически обводненная толща)	2	2
os, kam Q _{III v}	6	7
g Q _{III v}	2	12
f,lg Q _{II-III ms-v}	35	7
gQ _{II ms3}	20	12
f,lg Q _{II ms1-3}	140	2
g Q _{II ms1}	5	
f,lg Q _{II dn-ms}	11	
f,lg Q _{I-II ok-dn}	1	
Q ^x)	90	
(J _{3 v} -K _{1 v} .) + K _{1 h-br}	43	
J _{3 cl}	10	
T _{1 vt}	6	
P _{2 t}	13	
P _{2 sv}	6	
P _{2 t1}	1	
C _{3 kl} - P _{1 a}	140	
C _{3 ksm}	35	
C _{2 ks} +C _{2 pd-mc}	240	

x) Совместное опробование нескольких водоносных комплексов четвертичных, а иногда и юрских отложений.

I	2	3
$C_1 ok-pr$	8	
$C_1 tl-al$	I	
$C_1 zv$	3	
D_3	3 (из одной скважины)	
D_2		
O	3 (из одной скважины)	
Итого:	848	69

Характеристика выделенных водоносных горизонтов, комплексов, спорадически обводненных толщ и водоупоров, отображенных на картах, разрезах, схемах обводненности четвертичных отложений и гидрогеологических колонках, приводится ниже.

Водообильность основных эксплуатируемых в районе водоносных горизонтов (комплексов) характеризуется величиной водопроводимости (km , $m^2/сутки$). Водопроводимость рассчитана по формуле, приведенной в работе Б.В.Боревского, Л.С.Язвина [1]: $km = A q$, где q - удельный дебит скважины, л/с; A - коэффициент, зависящий от степени и характера несовершенства скважины. Значение коэффициента A , включающее и коэффициент размерности, выбирается по специальной таблице.

Для характеристики химического состава вод используется формула Курлова. Вода получает название по преобладающим (с содержанием более 25%-экв) анионам и катионам в убывающем порядке. Наиболее типичные для водоносных горизонтов результаты анализов воды и формулы химического состава приведены в табл.2. В тексте объяснительной записки, при характеристике тех или иных параметров горизонта, приводятся ссылки на номер опорного водопункта, помещенного в реестре; если водопункт в реестр не включен, приводится название населенного пункта, близ которого он находится. Во всех необходимых случаях дается также ссылка на соответствующий лист карты масштаба 1:200 000, который для краткости обозначается в большинстве случаев только римской цифрой без указания номенклатуры трапеций масштаба 1:1 000 000 (например, вместо 0-37-ХШ, 0-37-ХІХ или 0-37-XX соответственно указано ХШ, ХІХ или XX).

Обводненные современные болотные образования (hQ_{IV}) широко распространены в

пределах Молого-Шекснинской, Верхне-Волжской, Верхне-Моложской и других низин, где развиты крупные болота. К ним относятся Крыловское, Шаньковское, Великое (XIII), Дубровское, Еськовское-Костюшинское, Святовское, Туманное (XIX), Макейха-Зыбинское, Солодихинское, Савцинское (XX) и др. На остальной части территории болотные образования встречаются на отдельных участках пойм, реже на водоразделах. Водовмещающей породой является торф различной степени разложения (коэффициент фильтрации 0,002-9,7, чаще 0,01-0,12 м/сутки), с прослоями и линзами песка, супесей, суглинков, глин. Мощность обводненных торфяников изменяется от долей метра до 8 м. Подстилаются они современными аллювиальными, озерными или водно-ледниковыми отложениями ниже- и средневалдайского возраста.

Воды торфяников безнапорные, залегают на глубине 0-1,5 м. Торф обладает высокой влагоемкостью и слабой водоотдачей. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,00005 (скв.12, XIX) до 0,16 л/с (колодец 2, XIII). Максимальные дебиты при откачках из шурфов не превышают 0,09 л/с (XX). Воды торфяников мутные, буроватого цвета, с болотным запахом, гидрокарбонатные кальциево-магнєвєвые (см.табл.2), реже гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые и магниевые (скв.12, XIX), с общей минерализацией 0,2-0,4 г/л, с высокой окисляемостью (до 300 мг/л), с повышенным содержанием железа (от 1,5-2,0 до 15 мг/л) и аммиака.

Наиболее распространены низинные болота с преобладающим грунтовым типом питания, реже переходные. Болота, питающиеся только атмосферными осадками, имеют подчиненное значение. В долинах Белой, Саванки (приток Ратыни), Мелечи (XIII), Мологи, Уйвєши (XIX), Сити, Яхромы (XX), в местах разрывных тектонических нарушений на сочленениях Вєсьєгонского и Овинищенского блоков, Овинищенского и Бежецкого блоков, западной и восточной частей Бежецкого блока (см.рис.2) устанавливается гидравлическая связь водоносных горизонтов карбона с грунтовыми водами болот. Низинные болота получают дополнительное питание из каширско-мячковского комплекса (XIII), касимовского (XIX) и клязьминско-ассельского водоносных горизонтов (XIX, XX). Естественное дренирование торфяников осуществляется озерами и реками, искусственное - многочисленными дренажными канавами. Существенную роль в разгрузке болотных вод играют испарение и транспирация растениями. Воды торфяников для хозяйственных и питьевых целей непригодны.

С о в р е м е н н ы й а л л ю в и а л ь н ы й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (aQ_{IV}) развит по всем речным

долинам, крупным балкам и оврагам в пределах пойменных террас и русел. Водовмещающие породы в верхней части разреза чаще всего представлены супесями, местами с прослойками глин, реже суглинками, в нижней – в основном песками. Коэффициент фильтрации песчаных пород изменяется от 0,03 до 32,0, чаще от 0,2 до 16,2 м/сутки. Мощность горизонта в долинах крупных рек и озер 5–13 м, на малых реках и ручьях до 4 м. Воды горизонта безнапорные, их преобладающая глубина залегания в межонный период 0–3 м. Абсолютные высоты уровня изменяются в пределах 220–105 м, они снижаются к руслам рек и от верховьев долин к их устью. Водоупорной кровли горизонт не имеет. Современные водоносные пески залегают на более древних водоупорных или обводненных породах четвертичного возраста.

Водообильность горизонта невелика. Удельные дебиты колодцев и скважин изменяются от 0,004 до 0,7 л/с (XIII). Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого (см. табл. 2), с общей минерализацией 0,3–0,4 г/л, с общей жесткостью 1,5–8,1 мг-экв/л и щелочной реакцией. В долинах Осени (правый приток Мологи, XIX), Мологи (у оз. Веретей) воды имеют сульфатно-гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав, общую минерализацию 0,5–0,6 г/л (скважины 3, 7, XIX). В зонах тектонических нарушений, в местах подтока глубоких минерализованных вод (в долинах Мологи, Сити, Корожечны), минерализация вод современных аллювиальных отложений может возрастать до 1–3 г/л, а состав меняться на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный. Воды горизонта подвержены поверхностному загрязнению и содержат значительное количество органических примесей.

Питание горизонта происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, речных вод в период паводков и подтока вод почти из всех четвертичных и дочетвертичных водоносных горизонтов зоны интенсивного водообмена. Дренаруется горизонт реками. Воды современного аллювия используются с помощью колодцев и родников в 15 населенных пунктах района.

Верховодка в верхне четвертичных перигляциальных и делювиальных образованиях (rgQ_{III}), сплошным чехлом перекрывающих восточную часть описываемой территории, приурочена к супесям и опесчаненным разностям покровных суглинков, где скапливается дождевая вода. Водоупором ей служит морена или плотные разности самих покровных суглинков. Коэффициент фильтрации опесчаненных суглинков колеблется от 0,1 до 1,4 м/сутки. Глубина залегания

верховодки 0-6, чаще 1-4 м. Мощность водонасыщенной зоны 0,1-1,0 м, при общей мощности покровных образований 3-6 м. Положение зеркала воды определяется рельефом местности, количеством выпадающих осадков и сезоном года. Абсолютные высоты уровня изменяются от 240 до 121 м. Водообильность супесей и суглинков слабая. Дебиты колодцев и родников составляют 0,003-0,01 л/с (XX). Колодцы быстро вычерпываются, вода в них восстанавливается медленно. Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнєвые, с минерализацией 0,3-0,9 г/л, общей жесткостью 4,1-10,2 мг-экв/л и щелочной реакцией. Воды покровных образований используются для мелкого колодезного водоснабжения в 40 населенных пунктах в восточной части района.

Верхне четвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III}) приурочен к отложениям первой и второй надпойменных террас, развитых в виде узких прерывистых полос в долинах рек Кашинки, Сити, Корожечны и Катки в юго-восточной части территории (XX). Водовмещающие породы представлены песками тонкозернистыми с прослойками суглинков. Коэффициент фильтрации песков 0,3-6,6 м/сутки. Максимальная мощность горизонта характерна для первой надпойменной террасы, в долине р. Корожечны она достигает 6 м. Преобладающая мощность горизонта 4 м. Воды грунтовые, уровень находится на глубине 0-5, чаще 1,3-5,0 м. Абсолютные высоты уровня изменяются от 132 до 127 м. В подошве горизонта залегают водоупорные ледниковые или обводненные водно-ледниковые образования московского и валдайского возраста.

Водообильность аллювиальных отложений незначительна. Дебит колодца 3 в д. Щербинино (XX) составил 0,02 л/с при понижении уровня воды на 1,0 м. Воды горизонта преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнєвые (см. табл. 2), с минерализацией 0,4-0,6 г/л, общей жесткостью 7,4-10,7 мг-экв/л и щелочной (реже слабокислой) реакцией. В долине реки Корожечны (от д. Зеленцово до д. Васеново), на участке повышенной минерализации вод в клязьминско-ассельских и четвертичных средневалдайских озерных отложениях, минерализация вод описываемого горизонта местами может возрастать до 1-3 г/л, состав их меняется на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный (см. гидрогеологическую карту, лист I, XX).

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод и перетока вод из четвертичных, мезозойских, пермских и каменноугольных отложений. Раз-

Таблица 2

Вид водопунк- та, № по ре- естру, номер- клатура лис- та, местопо- ложение	Жесткость, мг-экв/л		Кон- центра- ция водо- родных ионов (pH)	Сухой оста- ток, мг/л	Сво- бодная угле- кисло- та, мг/л	Окис- ляе- мость, мг/л	Содержание ионов, мг/л						
	общая	карбо- нат- ная					HCO_3'	Cl'	SO_4''	NO_3'	NO_2'	Ca''	Mg''
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обводненные современные болотные образования (h_2IV)													
Колодез 2 (XIII), д. Теплоино	5,53	5,53	7,3	360	13,2	8,6	372,2	8,5	21,4	8,0		77,0	20,6
Скв.6 (XIX), д. Воронья Нога	3,36	1,8	7,1	200			109,8	10,6	66,6			42,7	14,9
Скв.9 (XIX), д. Чубарово	4,89	4,2	7,0	308			256,2	10,6	44,4			52,9	27,3
Скв.12 (XIX), д. Мурашка	3,93	3,0	6,4	294			183,0	10,6	75,7			62,9	9,6
Современный аллювиальный водоносный горизонт (aq_{IV})													
Колодез I (XIII), д. Фастово	6,34	6,34	7,8	440	12,0	1,6	347,8	19,9	17,7	6,0		81,0	28,0

Продолжение таблицы 2

Вид водопункта, № по реестру, номер скважины, местоположение	Содержание ионов, мг/л				Макрокомпоненты, мг/л				Формула химического состава воды, % экв
	Na ⁺ +K ⁺	Fe ⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	NH ₄ ⁺	B	F	Zn	$\frac{R_2O_3}{SiO_2}$	
I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Колодец 2 (XIII), д. Теплино	35,2							8,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 86}{Ca 54 Mg 24 (Na+K) 22}$
Скв. 6 (XIX), д. Воронья Нога	1,8			1,0				1,6	$M_{0,2} \frac{HCO_3 52 SO_4 40}{Ca 61 Mg 35}$
Скв. 9 (XIX), д. Чубарово	10,3			1,5				15,9	$M_{0,3} \frac{HCO_3 77 SO_4 17}{Ca 49 Mg 41}$
Скв. 12 (XIX), д. Мурзиха	19,3			2,0				7,4	$M_{0,3} \frac{HCO_3 61 SO_4 32}{Ca 64 (Na+K) 17 Mg 16}$
Колодец I (XIII), д. Фастово	27,8							12,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 76 CO_3 11}{Ca 54 Mg 31 (Na+K) 15}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец II (XIII), пос. Сандово	5,67	5,67	7,3	332	4,4	3,4	299,0	37,9	16,0	следы		79,8	20,6
Скв. 7 (XIX), д. Ромачево (у оз. Верестово)	8,06	2,9	6,6	524	24,2	4,64	176,9	3,1	253,8			113,2	29,2
Скв. 15 (XIX), с. Алабузино	8,03	8,03	7,4	544			500,3	27,6	48,1			90,4	42,8
Колодец 6 (XX), д. Тоскаяха	6,40	5,3	7,2	382		0,6	305,1	17,7	28,8	20,0		137,3	46,7

Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aq_{III})

Колодец 3 (XX), д. Шербынино	7,35	7,35	7,3	416	23,7	5,4	466,7	2,1	3,3	9,0		93,7	32,5
------------------------------------	------	------	-----	-----	------	-----	-------	-----	-----	-----	--	------	------

Валдайская надморенная водно-ледниковая спорадически обводненная толща (f, lsg_{III}^v)

Колодец 2 (XV), с. Воскресенское	7,3	6,9		416	9,0	10,2	420,9	6,1	5,4	30,0		90,0	34,0
--	-----	-----	--	-----	-----	------	-------	-----	-----	------	--	------	------

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Колодец II (XIII), пос. Сандово	14,5							<u>8,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 76 \text{ Cl } 17}{Ca 63 \text{ Mg } 27 (Na+K) 10}$
Скв. 7 (XIX), д. Ромачево (у оз. Вере- стово)	3,2			1,3				<u>22,7</u>	$M_{0,5} \frac{SO_4 64 \text{ HCO}_3 35}{Ca 68 \text{ Mg } 29}$
Скв. I5 (XIX), с. Алабузино	44,8							<u>4,2</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 82 \text{ SO}_4 10}{Ca 45 \text{ Mg } 35 (Na+K) 20}$
Колодец 6 (XX), д. Тоскаяха	24,8			следы	0,3	0,13		<u>226,75</u> 22,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 68 \text{ CO}_3 12}{Ca 56 \text{ Mg } 31 (Na+K) 13}$
Колодец 3 (XX), д. Щербинино	13,3							<u>183,25</u> 21,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 96}{Ca 59 \text{ Mg } 34}$
Колодец 2 (XX), с. Воскресен- ское	8,7				0,19	0,01		<u>189,25</u> 32,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 90}{Ca 59 \text{ Mg } 36}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец I3 (XX), д.Ильинское	17,08	7,5	7,7	1062		2,6	439,3	233,0	45,7	125,0		216,6	76,2
Колодец I5 (XX), д.Шейно	6,88	6,8	7,2	380	12,9	1,3	414,8	5,3	18,1			88,8	29,8
Колодец 20 (XX), д.Головеньки	20,0	8,0	7,2	1308	39,6	6,7	481,9	338,8	130,9	40,0		257,8	96,5
Валдайский надморенный водно-ледниковый водоносный комплекс (f, 180 _{III} ^v)													
Скв.2 (XIII), д.Елкино	2,74	2,65	7,4	192	13,2	2,6	162,0	2,0	13,6	12,0		34,5	12,4
Колодец 21 (XIII), д.Переузь	14,4	6,9	7,4	1268		7,0	396,6	207,8	172,0	210,0		149,9	84,0
Родник I (XIII), д.Петровское	5,17	3,5	7,7	546		4,2	293,9	30,5	19,3	25,0		64,7	21,8

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Колодец I3 (XX), д.Ильинское	22,1	следы	следы	следы				<u>324,5</u> 8,0	$M_{1,0} \frac{HCO_3,40 \quad Cl36 \quad NO_3,11}{Ca60 \quad Mg35}$
Колодец I5 (XX), д.Шейно	10,4					0,13		<u>173,75</u> 13,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3,93}{Ca60 \quad Mg33}$
Колодец 20 (XX), д.Головеньки	17,7				0,55	следы		<u>169,75</u> 10,0	$M_{1,3} \frac{Cl46 \quad HCO_3,38 \quad SO_4,13}{Ca62 \quad Mg34}$
Скв.2 (XIII), д.Елкино	10,1		0,3					<u>7,8</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3,83}{Ca54 \quad Mg32(Na+K)14}$
Колодец 2I (XIII), д.Переузь	122,8			следы				<u>10,0</u>	$M_{1,2} \frac{HCO_3,33 \quad Cl30 \quad SO_4,18 \quad NO_3,17}{Ca38 \quad Mg35(Na+K)27}$
Родник I (XIII), д.Петровское	46,9							<u>4,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3,68 \quad Cl12}{Ca46(Na+K)29 \quad Mg25}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец 5 (XIX), д.Стогово	27,44	11,05	7,1	1928	44,0	4,8	674,2	370,1	166,2	321,4		354,9	118,2
Колодец 12 (XIX), д.Трофимцево	11,9	11,9	7,0	1454	92,4	5,3	549,0	308,2	108,6	250,0		247,9	51,5
Колодец 13 (XIX), д.Мошняно	20,4	9,4	6,6	2454	105,6	4,8	573,4	521,6	173,2	297,0		403,0	127,1
Валдайские водно-ледниковые водоносные отложения озон и камов (ос, кам, Q_{III}^v)													
Колодец 6 (XIII), д.Пограево	6,25	6,1	7,0	344	13,2	1,8	372,2	24,5	4,5	следы		86,2	23,7
Скв.39 (XIII), д.Буденовка	4,04	4,04	7,4	221	17,6	1,6	253,0	1,0	4,0			52,5	11,3
Колодец 2 (XIX), д.Костюшино	8,99	7,6	7,7	542	6,6	1,6	463,7	28,7	45,2	12,9		120,4	36,2
Колодец 1 (XX), д.Болобки	15,3	9,2		910		4,2	125,0	500,2	30,0	65,8	128,4	20,0	

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Колодец 5 (XIX), д.Стогово	6I,8							<u>26,8</u>	$M_{1,9} \frac{HCO_3 37 \quad Cl 34 \quad NO_3 17 \quad SO_4 11}{Ca 59 \quad Mg 32}$
Колодец I2 (XIX), д.Трофимцево	I47,I				I,I8		0,06	<u>I4,0</u>	$M_{1,4} \frac{HCO_3 38 \quad Cl 36}{Ca 56 (Na+K) 27 \quad Mg 17}$
Колодец I3 (XIX), д.Мощняно	44,8							<u>I2,0</u>	$M_{2,4} \frac{Cl 45 \quad HCO_3 29 \quad SO_4 11}{Ca 62 \quad Mg 32}$
Колодец 6 (XIII), д.Пограево	I4,5							<u>I2,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 89 \quad Cl 10}{Ca 63 \quad Mg 28}$
Скв.39 (XIII), д.Буденовка	5,I		<0,3					<u>I4,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 97}{Ca 62 \quad Mg 33}$
Колодец 2 (XIX), д.Костышино	I3,I							<u>I6,4</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 79}{Ca 63 \quad Mg 31}$
Колодец I (XX), д.Болобня	I90,9							<u>32,0</u>	$M_{0,9} \frac{HCO_3 51 \quad Cl 21 \quad NO_3 12}{Ca 59 \quad Mg 36}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Валдайская ледниковая спорадически обводненная толща (SQ_{III-V})

Родник 3 (XII), д. Перфильево	4,3	4,3	7,0	298	22,0	2,1	292,9	10,6	23,9	следы		66,7	11,8
Колодец 12 (XII), д. Плосково	7,84	7,84	7,0	826	35,2	7,1	573,6	78,0	55,6	80,0		99,6	34,9
Колодец 9 (XIX), д. Расловка	8,91	7,1	7,8	676		1,6	384,4	59,2	52,3	84,0		126,7	31,5
Колодец 10 (XIX), д. Высоково	14,43	14,43	7,5	1508	19,29	7,0	919,2	352,4	85,2	31,0		166,7	72,3

Московско-валдайский родно-ледниковый водоносный комплекс (f, l, SQ_{II-III ms-v})

Колодец 13 (XII), д. Залезино	9,73	9,1	6,5	520	21,43	1,90	555,0	20,0	23,0	15,6		132,0	38,0
Колодец 23 (XII), д. Борис-Глеб	4,1	4,0	6,5	300	8,8	4,2	244,1	36,2	12,4	следы		50,3	19,3

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Родник 3 (XIII), д.Перфильево	29,2							<u>16,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{86}}{Ca60(Na+K)23 Mg17}$
Колодец I2 (XIII), д.Плосково	173,3	следы	следы	0,6				<u>12,0</u>	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{61} NO_3^{17} Cl14}{(Na+K)49 Ca32 Mg19}$
Колодец 9 (XIX), д.Расловка	52,9				0,II		0,08	<u>142,75</u> 20,0	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{56} Cl15 SO_4^{10}}{Ca56 Mg23(Na+K)21}$
Колодец I0 (XIX), д.Высоково	292,0			0,5				<u>14,0</u>	$M_{1,5} \frac{HCO_3^{55} Cl37}{(Na+K)47 Ca31 Mg22}$
Колодец I3 (XIII), д.Залезино	15,0			0,08		0,06		<u>151,0</u> 4,0	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{87}}{Ca52 Mg27(Na+K)21}$
Колодец 23 (XIII), д.Боржо-Глеб	23,0								$M_{0,3} \frac{HCO_3^{78} SO_4^{15}}{Ca49 Mg31(Na+K)20}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.34 (XIX), с.Высочка	5,55	5,04	7,0			9,6		4,0	40,0	следы	0,05	132,0	38,0
Скв.43 (XIX), с.Тимошино	6,4	6,0	8,0	500		2,94	366,1	8,0	20,0			56,11	43,77
Колодец 10 (XX), д.Звездино	7,41	6,25	7,6	424		2,6	375,3	40,4	22,6	следы		84,6	38,8

Верхнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща ($g_{II ms_3}$)

Колодец 22 (XIII), д.Лазарьково	10,49	9,95	6,9	626	36,0	3,5	607,0	49,0	31,0	8,0		137,0	44,0
Родник 2 (XIII), д.Строкино	5,73	5,73	7,2	354	8,8	1,1	378,3	15,6	7,8	следы		77,0	23,0
Колодец 4 (XIX), д.Харькино	24,97	12,7	6,9	173			774,9	265,1	112,3	300,0		344,6	94,4
Скв.16 (XX), д.Веретея	4,6	3,1	-	258			305,0	0,14	0,08			2,99	159,0

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.34 (XIX), с.Высочья	15,0	1,0		0,08					$M_{0,3} \frac{HCO_3 85}{Ca60 \ Mg28(Na+K)12}$
Скв.43 (XIX), с.Тимоняно		1,0		0,04					$M_{0,5} \frac{HCO_3 90}{Mg56 \ Ca43}$
Колодец 10 (XX), д.Звездино	24,1	следы	следы		0,36	0,13		$\frac{169,0}{20,0}$	$M_{0,4} \frac{HCO_3 73 \ Cl14}{Ca50 \ Mg38(Na+K)12}$
Колодец 22 (XIII), д.Лазарьково	37,0				следы			$\frac{173,0}{11,0}$	$M_{0,8} \frac{HCO_3 82 \ Cl12}{Ca52 \ Mg31(Na+K)16}$
Родник 2 (XIII), д.Строкино	24,6							$\frac{12,0}{12,0}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3 91}{Ca56 \ Mg28(Na+K)16}$
Колодец 4 (XIX), д.Харькино	54,7							$\frac{23,3}{23,3}$	$M_{1,7} \frac{HCO_3 46 \ Cl27 \ NO_3 18}{Ca63 \ Mg28}$
Скв.16 (XX), д.Веретя	0,64	2,0							$M_{0,3} \frac{HCO_3 96}{Mg92}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колодец 7 (XX), д.Ляпа	7,27	7,27	7,6	456		1,0	460,7	28,0	7,8	1,0		98,0	28,9

Нижне-верхнемосковский водо-ледниковый водоносный комплекс ($r, l, q_{II}^{ms}_{1-3}$)

Скв.3 (XIII), д.Гряда	4,53	4,53	7,2	330	13,2	4,2	280,7	14,9	61,3	следы	следы	48,9	25,4
Скв.23 (XIX), с.Попел	8,7	7,0	8,0	660		2,68	512,6	4,0	20,0			92,18	29,18
Скв.41 (XIX), с.Андреевское	20,7			2845			176,9	131,0	1574,9			249,4	110,8
Скв.21 (XX), с.Опочково	9,8	6,8	8,0	500		1,04	213,5	40,0	20,0		0,02	88,17	29,18
Скв.50 (XX), с.Чепотягово	8,5	6,5	7,2	759		2,7	396,5	8,0	20,0			90,0	48,8

Нижнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща ($q_{II}^{ms}_1$)

Скв.14 (XIII), д.Алферово	5,74	5,74	7,3	374	8,8	1,3	427,1	12,8	8,2			74,0	24,9
------------------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-------	------	-----	--	--	------	------

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Колодец 7 (XX), д.Ляпа	44,8	слёды	слёды		0,30	0,13		<u>166,25</u> 12,0	$M_{0,5} \frac{HCO_3 82}{Ca 53 \ Mg 26 (Na+K) 21}$
Скв.3 (XIII), д.Гряды	40,7				0,1	1,25	0,02	<u>2,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 73 \ SO_4 20}{Ca 39 \ Mg 33 (Na+K) 28}$
Скв.23 (XIX), с.Попец		2,0		0,2					$M_{0,6} \frac{HCO_3 94}{Ca 65 \ Mg 34}$ $M_{2,8} \frac{SO_4 84}{}$
Скв.21 (XX), с.Опочково		0,3							$M_{0,5} \frac{HCO_3 69 \ Cl 22}{Ca 64 \ Mg 35}$
Скв.50 (XX), с.Непотягово		2,0		0,8					$M_{0,8} \frac{HCO_3 91}{Ca 52 \ Mg 46}$
Скв.14 (XIII), д.Алферово	41,2				0,096	0,13		<u>148,75</u> 2,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Ca 49 \ Mg 27 (Na+K) 24}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.49 (XIX), с.Мичалево х)	4,4	3,6	7,4	299		2,3	268,4	24,0	5,0	0,1	0,001	48,1	14,6

Днепровско-московский водно-ледниковый водоносный комплекс (f, lsg_{II} dn-ma)

Скв.52 (XII), с.Плишкино	5,89	5,89	7,0	420	8,57	1,4	329,5	5,3	46,9			78,0	24,3
Скв.47 (XX), с.Опухлого	8,5	7,4	7,0	850		1,9	518,5	5,0	20,0			12,9	7,8
Скв.52 (XX), с.Щепели	8,6	8,4	7,0	910		1,96	512,4	1,0	20,0		0,001	100,0	23,9

Волжско-валанжинский и готерив-барремский водоносные горизонты объединенные (J₃v-K₁v)+K₁h-br

Скв.5 (XX), с.Марково	8,0	6,3	8,0	630		2,26	488,0	8,0	20,0			68,13	35,26
Скв.23 (XX), с.Болосово	6,46	6,46	7,3	406	25,8	60,8	396,6	30,5	18,5			66,9	37,9

х) Ледниковые отложения опробованы совместно с ниже-верхнемосковским комплексом

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23
Скв.49 (XIX), с. Михалево х)		0,3							$M_{0,3} \frac{HCO_3^{85} Cl^{13}}{Ca^{46} Mg^{23}(Na+K)^{30}}$
Скв.52 (XIII), с. Плещино	59,2				следы	0,25	0,12	$\frac{157,0}{20,0}$	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{84} SO_4^{13}}{Ca^{51} Mg^{27}(Na+K)^{22}}$
									$M_{0,8} \frac{HCO_3^{85}}{Ca^{61} Mg^{37}}$
Скв.52 (XX), с. Шепели	3,2	2,0		0,08					$M_{0,9} \frac{HCO_3^{95}}{Ca^{56} Mg^{41}}$
Скв.5 (XX), с. Марково		5,0		8,0					$M_{0,6} \frac{HCO_3^{93}}{Ca^{53} Mg^{46}}$
Скв.23 (XX), с. Болосово	27,6				0,16	0,18		$\frac{199,5}{12,0}$	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{85} Cl^{11}}{Ca^{43} Mg^{41}(Na+K)^{16}}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.35 (XX), д.Галицкино	9,3	7,4		490			622,2	5,0	1,15			92,0	57,0
Скв.46 (XX), с.Федорово	7,5	5,8	7,2	847		7,12	457,5	30,0	35,0		0,001	62,12	32,83

Ветлужская спорадически обводненная толща (T_1vt)

Скв.42 (XX), д.Суходол	1,88	1,88	7,5	162	4,29	11,8	152,6	7,1	14,0			22,9	9,0
Скв.44 (XX), д.Федорово	16,8	15,7	7,9	1226	5,6	3,4	401,0	94,8	506,8			75,8	26,9

Татарская спорадически обводненная толща (P_2t)

Скв.10 (XIII), д.Колынево	1,54	1,54	6,8	192	22,0	6,90	183,1	19,2	14,0			32,7	15,4
Скв.38 (XIII), д.Осташкича	4,25	4,25	7,5	304		2,4	292,9	11,0	18,1			44,1	24,9
Скв.8 (XIX), д.Костюмино	39,73	1,5	6,3	2964	8,57		91,5	53,5	2024,2	1,00		459,3	204,4

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.35 (XX), д.Галицкино	25,0								$M_{0,5} \frac{HCO_3 97}{Ca 43 Mg 43}$
Скв.46 (XX), с.Федцово	72,7	2,2		0,08					$M_{0,8} \frac{HCO_3 83 Cl 10}{(Na+K) 35 Ca 34 Mg 30}$
Скв.42 (XX), д.Сухожол	26,0	следы		следы	0,52	0,25		$\frac{239,25}{8,0}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 83 SO_4 10}{Ca 38 (Na+K) 37 Mg 25}$
Скв.44 (XX), д.Федорково	295,1			0,7					$M_{1,0} \frac{SO_4 53 HCO_3 33 Cl 14}{(Na+K) 68 Ca 20 Mg 12}$
Скв.10 (XIII), д.Колынево	9,4	3,7		12,0	0,081	следы		$\frac{151,0}{2,0}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 78 Cl 14}{(Na+K) 58 Mg 20 Ca 20}$
Скв.38 (XIII), д.Осташево	37,7				0,1			$\frac{143,75}{14,0}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3 82}{Ca 37 Mg 35 (Na+K) 28}$
Скв.8 (XIX), д.Костюшино	109,2				0,14	0,38	0,12	$\frac{\quad}{9,0}$	$M_{3,0} \frac{SO_4 94}{Ca 51 Mg 37 (Na+K) 12}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв. II (XIX), д. Шалиха	70,2	0,9	7,4	5128	2,9	4,29	55,0	221,0	3449,6			676,2	443,0
Скв. I8 (XIX), с. Алабузяно	56,1	0,8	6,8	9662,0			48,8	2296,2	4215,4			500,8	377,9
Скв. 44 (XIX), д. Озерки	36,89	1,45	7,3	3698	6,43	9,8	88,5	355,6	2178,9			491,2	150,5
Северодвинский водоносный комплекс (P _{2sv})													
Скв. 43 (XX), д. Кульново	26,16	1,25	7,2	3404	4,25	3,40	76,3	425,1	1885,1	следы		263,1	158,4
Скв. 51 (XX), x) д. Марково	2,48	2,48	7,0	264	23,37	35,2	259,3	8,5	5,8			35,7	8,5
Скв. 64 (XV), д. Пестриково	19,99	8,8	7,2	2056	21,43	15,4	537,0	166,7	955,1		1,0	283,2	71,3

x) Северодвинские отложения опробованы совместно с нижнетатарской спорадически обводненной толщей

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв. II (XIX), д. Шалиха	202,0				1,78	0,5		<u>622,25</u> 6,0	$M_{5,1}$ $\frac{SO_4 91}{Mg 46 Ca 43 (Na+K) 11}$
Скв. 18 (XIX), с. Алабузино	2235,8		0,7		Br-I0,25 3,04	J-0,2I 0,27	0,38-LI 15,0-Sr	<u>8,4</u>	$M_{10,0}$ $\frac{SO_4 57 Cl 42}{(Na+K) 63 Mg 20 Ca 16}$
Скв. 44 (XIX), д. Озерки				1,0	0,4I	2,0		<u>3,0</u>	$M_{3,7}$ $\frac{SO_4 79 Cl 18}{Ca 43 (Na+K) 35 Mg 22}$
Скв. 43 (XX), д. Кульново	605,4					0,13		<u>190,75</u> 8,0	$M_{3,4}$ $\frac{SO_4 74 Cl 23}{(Na+K) 50 Ca 25 Mg 25}$
Скв. 5I (XX), х) д. Марково	43,2	0,2	1,3	3,0		0,13		<u>10,0</u>	$M_{0,3}$ $\frac{HCO_3 92}{(Na+K) 41 Ca 39 Mg 15}$
Скв. 64 (XX), д. Пестриково	308,3				0,56	2,5		<u>10,0</u>	$M_{2,0}$ $\frac{SO_4 60 HCO_3 26 Cl 14}{Ca 42 (Na+K) 40 Mg 18}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Клязьминско-ассельский водоносный горизонт ($C_3^{kl}-P_1a$)													
Скв.46 (XIII), с.Круглиха	5,28	5,28	7,8	310	4,4	2,6	341,7	8,5	15,2			71,8	20,6
Скв.22 (XIX), пос.Высокое	55,0		7,1	10980			61,0	3200,0	3800,0			581,16	316,1
Скв.47 (XIX), д.Круглыши	34,2	1,6	7,1	2698	3,5	4,0	97,6	5,3	1702,3			514,4	104,3
Скв.59 (XIX), д.Некрасово	6,38	6,38	7,1	354	2,1	25,8	402,7	6,4	14,8	1,0		27,5	16,3
Скв.1 (XX), с.Дор	4,0	2,3	7,4	299		2,1	140,3	17,0				60,12	12,16
Скв.60 (XX), д.Бяково	36,7	6,1	7,3	3068		2,7	372,2	242,9	1566,2			578,0	95,5
Касимовский водоносный горизонт (C_3^{kcm})													
Скв.43 (XIII), д.Степаньково	27,08	4,8	7,4	1878		2,2	230,7	8,5	1073,2			419,8	74,5

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.46 (XIII), с.Круглиха	202,0							<u>6,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 91}{Ca 58 Mg 28 (Na+K) 14}$
Скв.22 (XIX), пос.Высокое	3022,0	I,5		0,05					$M_{11,0} \frac{Cl 52 SO_4 46}{(Na+K) 67 Ca 17}$
Скв.47 (XIX), д.Круглыши	67,8				0,62	4,0		<u>219,0</u> 35,0	$M_{2,6} \frac{SO_4 95}{Ca 69 Mg 23}$
Скв.59 (XIX), д.Некрасово	0,3	0,3			0,49	0,013		<u>10,0</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Ca 58 Mg 32 (Na+K) 10}$
Скв.1 (XX), с.Дор		0,9							$M_{0,3} \frac{HCO_3 83 Cl 17}{Ca 74 Mg 25}$
Скв.60 (XX), д.Бяково	201,6	следы	следы	I,5				<u>11,0</u>	$M_{2,8} \frac{SO_4 72 Cl 15 HCO_3 13}{Ca 64 (Na+K) 19 Mg 17}$
Скв.43 (XIII), д.Степаньково	6,9				0,3	I,5		<u>577,3</u> 10,0	$M_{1,9} \frac{SO_4 82 HCO_3 17}{Ca 77 Mg 22}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.8 (XIX), д. Костюшино	35,13	1,6	7,3	2786	2,2	12,86	97,6	167,4	1782,6			412,6	176,8
Скв.26 (XIX), д. Кудряшево	8,33	5,1	7,2	454	1,5	12,86	311,2	10,3	143,6			79,2	53,3
Скв.32 (XIX), д. Шишково-Дуб- рово	1,78	1,5	6,3	278	7,4		91,5	10,3	48,2	75,0		24,9	6,6
Скв.50 (XIX), ур. Сергиева Пустынь	46,7	2,7	6,6	6678	4,3	8,8	164,8	1072,6	3288,3			486,4	273,6
Скв.8 (XX), д. Середка ^{х)}	45,1	1,0	7,0	6000		5,0	48,8	1556,2	2456,7		0,8	559,1	209,2

Каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные ($C_2k\delta + C_2pd-m\delta$)

Скв.5 (XIII), с. Ивановское	2,34	2,34	7,2	182	4,4	2,4	183,1	6,0	8,2			15,0	19,3
Скв.24 (XIII), д. Бережок	4,67	4,67	7,2	322		1,3	292,9	8,2	40,0	4,0		55,9	22,9

^{х)} Горизонт опробован совместно с клязьминско-ассельским горизонтом.

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.8 (XIX), д. Костюшино	I66, I				0, I4	I, 5	0, 08	<u>7, 0</u>	$M_{2,8} \frac{SO_4 85 Cl 11}{Ca 47 Mg 33 (Na+K) 20}$
Скв.26 (XIX), д. Кудряшево	I, I			следы	0, I6	0, 5		<u>10, 0</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 61 SO_4 36}{Mg 52 Ca 47}$
Скв.32 (XIX), д. Шишково-Дуб- рово	44, 5			следы	0, 33	0, 25	0, I2	<u>5, 0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 38 SO_4 25}{(Na+K) 56 Ca 31 Mg 13}$
Скв.50 (XIX), ур. Сергиева Пустынь	I256, 2				I, 56	I, 75	следы	<u>8, 0</u>	$M_{6,7} \frac{SO_4 67 Cl 30}{(Na+K) 54 Ca 24 Mg 22}$
Скв.8 (XX), д. Середка	II70, 7				Br -7, 5 0, 92	I, 0		<u>968, 5</u> 10, 0	$M_{6,0} \frac{SO_4 53 Cl 46}{(Na+K) 53 Ca 29 Mg 18}$
Скв.5 (XII), с. Ивановское	23, 0			следы	0, 034	I, 0		<u>238, 3</u> 4, 0	$M_{0,2} \frac{HCO_3 90}{Mg 48 (Na+K) 30 Ca 22}$
Скв.24 (XII), д. Бережок	29, 2			0, 3		0, 25	0, 02	<u>181, 75</u> 14, 0	$M_{0,3} \frac{HCO_3 81 SO_4 14}{Ca 47 Mg 32 (Na+K) 21}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.27 (XIII), д.Бол.Макишево	23,55	5,5	7,5	1778		1,8	323,4	11,0	989,7			297,6	105,8
Скв.1 (XIX), д.Киевка	4,49	4,4	6,8	300	1,9	12,9	268,5	6,4	37,0	2,0		61,5	17,3
Скв.42 (XIX), с.Присеки	58,87	1,6	7,3	10206	9,8	8,6	97,6	2531,6	3958,2		следы	566,5	370,0
Скв.41 (XX), д.Брылино	120,58	2,4	7,2	31338	4,4	11,2	146,5	13693,9	4294,4			1945,7	285,6

Окско-протвинский водоносный комплекс (C₁ok-pr)

Скв.17 (XIII), д.Лапозское	6,2	5,3	6,8	462	4,4	0,6	323,4	32,3	92,2			69,7	33,0
Скв.25 (XIII), д.Пупли	22,06	5,1	7,8	1572	17,6	2,7	14,9	20,2	311,2			319,0	74,7
Скв.42 (XIII), д.Дмитровка	8,27	2,5	6,7	766	4,4	1,3	152,6	48,2	377,8			41,9	75,2

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.27 (XIII), д.Бол.Мякишево	65,8				0,06	1,25		$\frac{519,2}{16,0}$	$M_{1,8} \frac{SO_4,78 HCO_3,20}{Ca50 Mg39(Na+K)11}$
Скв.1 (XIX), д.Киевка	20,5			следы	следы	0,25	0,01	$\frac{135,75}{8,0}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3,82 SO_4,14}{Ca57 Mg26(Na+K)17}$
Скв.42 (XIX), с.Присеки	2219,6			3,0	2,98	0,03		$\frac{381,75}{12,0}$	$M_{10,2} \frac{SO_4,53 Cl46}{(Na+K)62 Mg20 Ca18}$
Скв.41 (XX), д.Брыляно	8217,9			следы	Br-20,0 1,04	1,25		$\frac{450,0}{6,0}$	$M_{28,5} \frac{Cl81 SO_4,19}{(Na+K)75 Ca20}$
Скв.17 (XIII), д.Ладожское	44,6				0,11	1,0		$\frac{18,0}{18,0}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3,65 SO_4,24 Cl11}{Ca43 Mg33(Na+K)24}$
Скв.25 (XIII), д.Душля	51,0				0,09	0,75	0,12	$\frac{22,0}{22,0}$	$M_{1,6} \frac{SO_4,77 HCO_3,21}{Ca66 Mg25}$
Скв.42 (XIII), д.Дмитровка	79,6				0,14	0,75		$\frac{4,0}{4,0}$	$M_{0,8} \frac{SO_4,67 HCO_3,21 Cl12}{Mg53(Na+K)29 Ca18}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв.49 (XIII), д. Антоновское	51,98	2,1	7,0	4712	6,43	0,5	128,1	305,3	2801,5			477,8	342,2
Скв.1 (XIX), д. Клевая	7,28	5,7	7,4	470	1,4		341,6	31,2	107,4			84,4	37,3

Заровольский водоносный горизонт (C_{1zv})

Скв.17 (XIII), д. Ладомское	9,73	5,1	7,3	1188	6,6	1,3	311,2	318,8	227,1			109,8	51,7
Скв.33 (XIII), д. Болота	39,1	5,2	7,4	8076		5,1	305,1	2128,8	2680,1			1880,4	428,0

I	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23
Скв.49 (XIII), д. Антоновское	391,8							<u>10,0</u>	$M_{4,7} \frac{SO_4 85 \text{ Cl} 12}{Mg 41 \text{ Ca} 35 (Na+K) 24}$
Скв. I (XIX), д. Киевка	35,4				следы	0,37	0,04	<u>8,0</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 65 \text{ SO}_4 25 \text{ Cl} 10}{Ca 48 \text{ Mg} 35 (Na+K) 18}$
Скв. I7 (XIII), д. Ладожское	209,0				0,19	1,25		<u>2,0</u>	$M_{1,2} \frac{Cl 148 \text{ HCO}_3 27 \text{ SO}_4 25}{(Na+K) 49 \text{ Ca} 29 \text{ Mg} 22}$
Скв. 33 (XIII), д. Болота	216,0				0,149	1,25	0,04	<u>535,7</u> 2,0	$M_{8,0} \frac{Cl 150 \text{ SO}_4 46}{(Na+K) 67 \text{ Ca} 18 \text{ Mg} 15}$

грузка идет в реки и в современный аллювиальный горизонт. Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений из-за ограниченного распространения в пределах рассматриваемой территории практически не используются.

Валдайская надморенная водно-ледниковая спорадически обводненная толща ($f, lg Q_{III} v$) представлена водоносными линзами и прослоями песков и супесей (мощностью до 1,5 м) среди средневалдайских озерных суглинков, алевроитов и глин, покрывающих Молого-Шекснинскую низину на юго-востоке территории (XX). На остальной территории эта средневалдайская озерная толща сложено построена и включена в состав валдайского водоносного комплекса. Пески мелкозернистые с коэффициентом фильтрации 0,003–0,5 м/сутки (чаще 0,33–0,50 м/сутки). Мощность озерных отложений изменяется от долей метра до 15 м, глубина залегания их кровли колеблется от 0 до 5 м (I52–I18 м абсолютной высоты). Перекрыты отложения перигляциальными суглинками, реже современными аллювиальными или болотными обводненными образованиями. В подошве залегают суглинки верхнемосковской, реже нижневалдайской морены; на отдельных участках, где морена размыта, воды озерных отложений гидравлически связаны с московско-валдайским водоносным комплексом.

Воды имеют напор высотой от долей метра до 6 м. В большинстве колодцев уровень воды установился на 2–3 м выше кровли водоносных линз, на глубине от долей метра до 7,5 м, на абсолютных высотах от I56–I40 на водораздельных участках до I30–I22 м в долинах рек.

Удельные дебиты колодцев и скважин изменяются от 0,006 (колодец 2, XX) до 0,02 л/с (колодец I5, XX). Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые (см. табл. 2), с минерализацией 0,3–0,7 г/л, с общей жесткостью 5,5–12,3 мг-экв/л и щелочной реакцией. В долинах Сити, Корожечны, на сочленениях Сонковского и Кочемлевского структурных носов с Алферовским прогибом, Бяковского поднятия с Рождественским прогибом, где возможен подток глубоких подземных вод, минерализация вод озерных отложений возрастает местами до 0,9–1,4 г/л (колодцы 4, I6, 20, XX). Жесткость воды достигает 22,5 мг-экв/л, содержание хлора увеличивается до 95,8–348,5 мг/л, состав воды меняется на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный (см. гидрогеологическую карту первых от поверхности водоносных горизонтов, XX).

Питание вод озерных отложений осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод (в долинах рек) из нижележащих горизонтов, разгрузка - в эрозионных врезах. Воды используются с помощью колодцев в 150 населенных пунктах описываемого района.

Валдайский надморенный водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, lg Q_{III} v$) распространен в пределах Молого-Шекснинской (на северо-западе, ХШ), Средне-Моложской, Верхне-Моложской и Верхне-Волжской низин. Он приурочен к песчано-глинистым ниже- и верхневалдайским водно-ледниковым (ХШ, XIX, XX) и средневалдайским озерным отложениям (ХШ, XIX) и условно назван водно-ледниковым для краткости. Водовмещающие породы - пески от крупно- до тонкозернистых и супеси (с коэффициентом фильтрации от 0,002 до 12,0, чаще от 0,2 до 4,0 м/сутки), закономерно чередующиеся с суглинками и глинами.

Мощность комплекса изменяется от долей метра до 10 м. На всей площади своего распространения он залегает первым от поверхности и содержит безнапорные воды на глубине от 0 до 8,8, преимущественно 0-4 м. Абсолютные высоты уровня воды изменяются от 240 до 113 м, снижаясь в сторону эрозионных врезов (см.рис.3). В кровле комплекса залегают покровные (перигляциальные) суглинки, в подошве - суглинки нижневалдайской или верхнемосковской морен. На участках размыва морен воды комплекса гидравлически связаны с водами московско-валдайских (ХШ, XIX), реже ниже-верхнемосковских отложений (ХШ).

Водообильность комплекса невелика. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,0004 (XIX) до 0,34 л/с (ХШ). Дебиты родников (ХШ) не превышают 0,1 л/с. Водообильность повышается на участках, где пески представлены среднезернистыми и крупнозернистыми разностями. Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнєвые (см.табл.2), с минерализацией 0,1-0,8 г/л, с общей жесткостью 1,6-11,6 мг-экв/л и щелочной, реже слабкокислой реакцией. В долинах Рени, Мелочи, Мологи, в местах подтока более минерализованных вод из глубоких горизонтов (на крыльях Любегощенской и Лоховской флексур, на сочленениях Молоковского поднятия и Порецкого прогиба, восточной и западной частей Бежского тектонического блока, см.рис.2), минерализация вод комплекса возрастает до 0,9-2,4 г/л. Жесткость воды увеличивается до 22,1 мг-экв/л, концентрация хлора в колодцах 5, 18, 21 (ХШ)

и 3, 5, 6, II, I2, I3, I5 (XIX) достигает II4-89I,7 мг/л ^{x)}, воды по составу часто становятся гидрокарбонатно-хлоридными и хлоридно-гидрокарбонатными (см. гидрогеологическую карту первых от поверхности водоносных горизонтов, XШ и XIX).

Питание комплекса на водораздельных участках осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, в долинах рек и озер за счет подтока вод из нижележащих отложений; разгрузка идет в реки. Воды используются с помощью колодцев и единичных родников в 240 населенных пунктах района.

В алдайские водно-ледниковые водоносные отложения озон и камов (os, kam Q_{III} v) широко распространены на Покров-Коноплянской гряде, в бассейне р. Кати (XШ), в пределах Бежецкого верха (XIX), в бассейнах рек Уйвеши, Остречины, Бережи (притоки Мологи), Ивицы, Каменки (притоки Медведицы), в окрестностях населенных пунктов Кесова Гора, Сонково, Лаврово - в верховьях рек Сити, Корожечны, Кашинки (XX). Камы и озы сложены песками с коэффициентом фильтрации от 0,1 до 16,2 м/сутки, с линзами и прослоями глин, суглинков и супесей, со скоплением гравия и гальки. Мощность их обычно 10-15, изредка до 35 м. Выделяются камы, в кровле которых залегают моренные суглинки, и камы, нацело сложенные песчано-гравийным материалом. Холмы "насажены" на нижневалдайскую морену, в области Покров-Коноплянской гряды и Бежецкого верха морена маломощная (абляциянная).

К озам и камам приурочены безнапорные, редко слабонапорные воды (высота напора 2-3 м). Мощность обводненных отложений до 15 (XШ), чаще 5-10 м. Глубина залегания уровня воды изменяется от долей метра до 20 м (XШ), абсолютные высоты уровня 240-135 м.

Удельные дебиты скважин и колодцев, вскрывших воды камовых отложений, изменяются от 0,01 (колодец 2, XIX) до 0,9 л/с (пос. Макеиха-Зыбинский, XX). Дебиты родников составляют 0,3-0,5 л/с (XШ). Воды гидрокарбонатные кальцево-магниево- (см. табл. 2), с минерализацией 0,2-0,6 г/л, с общей жесткостью 2,1-9,0 мг-экв/л и щелочной реакцией. Иногда воды загрязнены с поверхности: в отдельных случаях увеличивается их жесткость (до 10,7-15,3 мг-экв/л), минерализация возрастает до 0,9 г/л, повышается содержание хлоридов, сульфатов, нитратов.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации

x) Для водоносных горизонтов четвертичных отложений здесь и далее повышенным содержанием хлора считается его концентрация свыше 20 мг/л.

атмосферных осадков, разгрузка происходит в нижележащие моренные суглинки. Воды озон и камов эксплуатируются с помощью колодцев, родников (ХШ) и единичных скважин (на юго-западе листа 0-37-ХШ).

Валдайская ледниковая спорадически обводненная толща ($gQ_{III}v$) сохранилась в пониженных частях предвалдайского рельефа. Воды в ней приурочены к песчаным линзам, гнездам и невыдержанным прослоям песков и гравийно-галечного материала среди грубых песчаных неоднородных валунных суглинков. Местами морена целиком представлена песками, скоплениями валунов и гравия. Мощность нижневалдайских суглинков изменяется от долей метра (на склонах гряд, в зоне размыва) до 30 м, чаще составляя 10-15 м. Мощность обводненных прослоев и линз достигает 10 м. Коэффициент фильтрации песков колеблется от 0,1 до 21,6 м/сутки. Глубина залегания кровли морены изменяется от 0 до 12 м, абсолютные высоты ее поверхности от 225 до 124 м, максимальные отметки (225-170 м) характерны для склонов гряд и возвышенностей. Обводненные линзы встречаются на глубинах от 0-2 до 15 м.

Воды с напором высотой от долей метра до 17 м. В большинстве колодцев уровень воды установился на 3-5 м выше кровли водоносных линз, на глубине от долей метра до 15 м, что соответствует абсолютным высотам 198-150 м на водораздельных участках и 140-131 м в долинах рек.

Удельные дебиты колодцев изменяются от 0,002 (колодец 17, ХШ) до 0,5 л/с (колодец 9, XIX). Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые или кальциевые (см.табл.2), с минерализацией от 0,1 до 0,7 г/л, с общей жесткостью 1,5-9,0 мг-экв/л и щелочной, реже слабокислой реакцией. При подпитывании водами пермских и каменноугольных отложений (в долине Мологи, на сочленении западной и восточной частей Бежецкого тектонического блока, на сочленении Молоковского поднятия и Поречского прогиба, см.рис.2) в единичных водопунктах минерализация возрастает до 1,0-1,5 г/л, жесткость увеличивается до 14,0-17,5 мг-экв/л, содержание хлоридов - до 352,4-398,4 мг/л, состав воды меняется на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный (колодец 17, ХШ, колодцы 7, 10, XIX).

Питание моренных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и перетока вод из выше- и нижележащих водоносных комплексов: на водораздельных участках - из валдайского, в долинах рек - из московско-валдайского и ниже-верхнемосковского, в свою очередь подпитываемого водами пермских и каменно-

угольных отложений. Разгрузка осуществляется в эрозионных врезах с образованием мочакин. Воды морены эксплуатируются с помощью копаных колодцев в 350 населенных пунктах описываемого района.

Московско-валдайский водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, lg Q_{II-III} ms-v$) широко развит на описываемой территории, отсутствует только в долинах некоторых рек на ее севере и западе (XIII, XIX), а также в пределах высоких древних водоразделов и в озерной котловине на юго-востоке территории. Комплекс представлен песчано-глинистыми отложениями, залегающими между моренами калининского и поздней стадии московского оледенений, выходящими на дневную поверхность по склонам речных долин Кати, Званы, Белой, Радуги, Ратыни, Мелечи, Могочи, Мологи, Уйвечи, Остречины, Теблешки, Сити, Корожечны, Кашинки, Черной и др.

Водовмещающие породы - пески разнозернистые, часто глинистые (с коэффициентом фильтрации от 0,01 до 18,6, чаще от 0,1 до 5,0 м/сутки), чередующиеся с глинами, супесями и алевритами, редко торфом. На северо-западе и юго-востоке преобладают пески, на остальной части территории - глины и алевриты с прослоями песков. Мощность комплекса меняется от долей метра до 26,5, преобладает 2-8 м. Кровля комплекса находится на глубине от 0 до 30 м, на абсолютных высотах от 190-165 м на склонах гряд и возвышенностей до 130-119 м в понижениях погребенного рельефа.

Водоупорным перекрытием комплекса являются суглинки нижевалдайской морены. На участках, где она размыта, воды московско-валдайского комплекса взаимосвязаны с водами ниже-верхневалдайских отложений. Подстилающим водоупором чаще всего служат суглинки верхнемосковской, иногда нижнемосковской морены. В редких случаях комплекс гидравлически связан с водами ниже-верхнемосковских образований.

В зонах дренирующего воздействия рек Кати, Званы, Белой, Радуги, Ратыни, Мелечи, Могочи, Мологи, Остречины, Уйвечи, Сити, Корожечны, Каменки и др. воды комплекса безнапорные, на остальной площади величина напора над кровлей достигает 18,5 м. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 30 м. Абсолютные высоты уровня на водоразделах составляют 180-150 м, к долинам рек снижаются до 140-130, реже 119 м (см.рис.4).

Комплекс отличается наибольшей водообильностью на северо-западе и юго-востоке, на участках погребенных долин и в местах гидравлической связи с водами залегающих ниже-верхнемосковских

отложений. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,001 (колодец 23, ХШ) до 3,7 л/с (д.Устиново, ХХ), чаще составляя 0,01-0,5 л/с. Величина водопроницаемости колеблется от долей единицы до 112-143 м²/сутки (скв.51, XIX), обычно не превышает 20 м²/сутки.

Воды комплекса преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнєвые (см.табл.2), с минерализацией 0,2-0,8 г/л, с общей жесткостью 4,1-10,2 мг-экв/л и щелочной, реже слабокислой реакцией. Отдельные анализы (в местах подтока глубоких, более минерализованных вод) показывают повышенную жесткость (до 16 мг-экв/л), содержание растворимых солей до 1,2-1,5 г/л и хлоридов до 186-200 мг/л.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков через толщу морены, а в понижениях погребенного рельефа - за счет подтока вод из нижележащих отложений. Разгрузка вод происходит в долинах рек Кати, Званы, Белой, Радуги, Ратни, Мелечи, Могочи, Мологи, Остречины, Уйвешы, Дрезны, Сити, Корожечны, Кашинки и др., где наблюдаются выходы нисходящих родников. Воды комплекса эксплуатируются с помощью колодцев в 180 населенных пунктах района, а в скважинах часто совместно с водами выше- и нижележащих четвертичных отложений. Несмотря на небольшую водообильность комплекс является надежным источником рассредоточенного сельского водоснабжения.

Верхнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща ($gQ_{II}ms_3$) распространена почти повсеместно, отсутствует только участками в пределах долин рек Званы, Рени, Лойки, Мологи, а также на отдельных небольших площадях водораздельных пространств западнее пос.Сандово. Мощность морены в пределах гряд и возвышенностей достигает 120 м (чаще 50-65 м), в пониженных частях современного рельефа уменьшается до 20-10 м и менее. Мощность обводненных прослоев песков, залегающих среди плотных валунных суглинков морены, составляет от долей метра до 15,5 м. В области краевых образований (Покров-Коноплянская гряда, Шишковские Холмы, Моркины Горы, см.рис.1) мощность песчано-гравийных и валунно-песчано-гравийных отложений достигает 50-60 м. Пески разномзернистые, преимущественно мелко- и среднезернистые, прослоями гравелистые, с примесью гравийно-галечного материала. Коэффициент фильтрации песков 0,01-9,9 м/сутки. Глубина залегания кровли морены изменяется от 0 до 40 м. Абсолютные высоты ее поверхности составляют 240-100 м, максимальные (240-170 м) связаны с грядами и возвышен-

ностями, минимальные (140-100 м) отмечены на юго-востоке, в пределах пра-Корожечны, пра-Кашинки и их притоков. Обводненные линзы встречаются на глубинах от 0 до 50 м, наибольшие глубины характерны для области конечно-моренных гряд. Воды имеют напор высотой от долей метра до 25,7 м. Уровень воды устанавливается на глубинах 0-50 м, на абсолютных высотах от 236-150 на водо-раздельных участках до 140-110 м в долинах рек.

Удельные дебиты скважин и колодцев при опробовании песков различного состава изменяются от 0,0001 до 0,3 л/с (скв.30,ХШ). Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого (см. табл.2), с минерализацией от 0,2 до 0,7, реже 1,0-1,7 г/л, с общей жесткостью 3,4-14,0 мг.экв/л и щелочной (реже слабощелочной) реакцией. Отдельные анализы (в пределах Моркиногорской и Кесовогогорской возвышенностей) показывают повышенное содержание хлоридов в воде (от 75,4 до 267,8 мг/л) и нитратов (от 10 до 300 мг/л), что указывает на местное загрязнение вод. Возможно увеличение минерализации от 1 до 3 г/л, с изменением состава воды на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный в долинах Мологи, Сити, Корожечны, Кашинки, в местах разгрузки более минерализованных вод каменноугольных отложений (см. гидро-геологическую карту первых от поверхности водоносных горизонтов, листы XIX и XX).

Питание моренных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и перетока вод из вышележащих ниже-верхневалдайских и московско-валдайских отложений, а на участках погребенных долин - также из водоносных горизонтов и комплексов дочетвертичных отложений. Разгрузка осуществляется в эрозионных врезах с образованием единичных родников и мочажин.

Воды морены эксплуатируются с помощью копаных колодцев в 400 населенных пунктах описываемого района, а также скважинами на востоке и юго-востоке его, иногда совместно с водами московско-валдайского и ниже-верхнемосковского комплексов (листы XIX, XX).

Н и ж н е - в е р х н е м о с к о в с к и й в о д н о - л е д н и к о в ы й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (f,lgQ_{II} ms_{I-3}) широко распространен на рассматриваемой территории, отсутствует лишь на отдельных участках, обычно характеризующихся относительно высоким гипсометрическим положением кровли нижнемосковской морены, а также в долинах рек Рени, Могочи, Лойки. В гидрогеологическом отношении комплекс изучен неравномерно. На северо-западе площади (ХШ), где каменноугольные

отложения в основном содержат пресные воды и описываемый комплекс для водоснабжения не используется, он вскрыт большим количеством картировочных (геологических) скважин, но почти не опробован. Поэтому составленные схематические карты водопроводимости комплекса и химического состава его вод (рисунки 5, 6) характеризуют только юго-западную и юго-восточную части описываемого района (XIX, XX).

Комплекс представлен песчано-глинистыми отложениями, залегающими между моренами поздней и ранней стадий московского оледенения, выходящими на дневную поверхность по склонам долин рек Рени, Могочи, Лойки с притоками, Корожечны – близ устья р.Катки. На участках пониженного залегания кровли комплекса он сложен алевритами, глинами с прослоями песков, в краевых частях понижений и на водоразделах – преимущественно песками или переслаиванием песков с глинами. На юго-востоке территории (XX) пески преобладают над глинами и алевритами. Пески разнозернистые, преимущественно мелко- и тонкозернистые, с коэффициентом фильтрации от 0,03 до 40,0, чаще от 0,1 до 4,0 м/сутки. Мощность комплекса изменяется от долей метра на водоразделах до 75 м в погребенных долинах, в среднем составляя 20–30 м. Кровля его находится на глубинах от 0 до 102,5 м, на абсолютных высотах от 175 до 68 м.

Водоупорным перекрытием комплекса являются суглинки верхнемосковской морены. В подошве залегают суглинки нижнемосковской морены, в местах ее отсутствия комплекс гидравлически связан с водами меловых, юрских (XX), триасовых (XIX), пермских или каменноугольных отложений (XIII). В узкой полосе в долинах рек Рени, Могочи, Лойки с притоками, Корожечны (близ устья р.Катки) комплекс безнапорный, на остальной площади величина напора над кровлей изменяется от 2 до 65 м. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 40 м. В долинах Ратыни (XIII), Корожечны, Кашинки (XX) наблюдался самоизлив из скважин на 4,6–6,3 м выше поверхности земли. Абсолютные высоты уровня на водоразделах составляют 206–140 м, к долинам рек снижаются до 130–105 м (см. рис. 5). Максимальные абсолютные высоты уровня (206–170 м) приурочены к Сонковской и Кесовогорской и, видимо, Моркиногорской возвышенностям, минимальные (120–105) – к долине р.Рени (на северо-востоке территории, XIII).

Описываемый комплекс отличается наибольшей водообильностью (удельные дебиты скважин 0,55–3,3 л/с, водопроводимость 50–429 м²/сутки) на отдельных участках водоразделов Кесовогорской, Сонковской и Шишковской возвышенностей, где залегающая в его

кровле верхнемосковская морена имеет песчано-гравийный состав, что создает благоприятные условия для проникновения атмосферных осадков и дополнительного питания. Водообильность возрастает также на юго-востоке территории (XX), на отдельных участках погребенных долин (в долинах Сити, Кашинки, Корожечны), сложенных преимущественно песчаным материалом (удельные дебиты скважин 0,4-5,4 л/с, водопроницаемость - 53-320 м²/сутки). На большей площади удельные дебиты скважин, как правило, не превышают 0,005-0,5 л/с, водопроницаемость - 30 м²/сутки (см.рис.5).

Воды комплекса преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниево- (см.рис.6, табл.2), с сухим остатком 0,1-0,6 г/л, общей жесткостью до 12,5 мг-экв/л и щелочной, реже слабокислой реакцией. В долинах рек (XIX, XX), в местах разгрузки более минерализованных вод пермских и каменноугольных отложений, минерализация вод комплекса возрастает до 0,8-0,9 г/л. В зонах разрывных тектонических нарушений (в долинах Мологи, Сити, Корожечны и др., на сочленении поднятий и прогибов) сухой остаток увеличивается до 1,0-2,8 г/л, жесткость до 34,4 мг-экв/л, концентрация хлоридов достигает 172-891,7 мг/л, сульфатов - 1574,9 мг/л, состав воды меняется на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный (реже сульфатный, скв.41, XIX). На юго-востоке района в водах комплекса отмечено железо общее от 1,5-5,2 мг/л в районе Бежецкой гряды (д.Попец, XIX, села Доншаково, Шепели, Гребни, Рябиновка, Коровкино и др., XX) до 14-20 мг/л в долине Кашинки, в пределах "минеральной площадки" на курорте "Кашин". Источником закисного и окисного железа в водах могут служить железистые соединения, встречающиеся в моренных глинах, а также сидеритовые песчаники меловых водоносных отложений, воды которых подпитывают описываемый комплекс на участках погребенных долин. В долине Кашинки (возможно и Корожечны), в местах подтока глубоких минерализованных вод создается окислительно-восстановительная обстановка, в результате чего подземные воды заметно обогащаются железом.

Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков через толщу морены, а в погребенных долинах - за счет подтока вод из меловых, юрских, триасовых, пермских и каменноугольных отложений. Разгрузка происходит в долинах рек Званы, Рени, Ратыни, Мологи, Могочи, Мелечи, Уйвешы, Корожечны, Кашинки, Яхромы и др.

Воды комплекса используются с помощью колодцев, единичных родников и буровых скважин (в 150 населенных пунктах района), часто совместно с водами выше- и нижележащих отложений. Несмотря

на малую водообильность комплекс является надежным источником рассредоточенного сельского водоснабжения. При заложении водозаборных скважин необходимо учитывать увеличение минерализации вод на отдельных участках долин (см.рис.6). В районе курорта "Кашин" железистые воды обладают бальнеологическими свойствами.

Н и ж н е м о с к о в с к а я л е д н и к о в а я с п о р а д и ч е с к и о б в о д н е н н а я т о л щ а (gQ_{IIms}) развита широко, отсутствует только на юго-востоке территории в пределах водораздельных пространств. В целом она относительно водоупорна, но содержит прослой и линзы водоносных песков, супесей, а местами и валунно-галечного материала среди валунных суглинков. Мощность морены изменяется от первых метров до 67 м (наибольшая - в пределах Бежецкого верха и в центральной части Верхне-Моложской низины), мощность обводненных участков - порядка 6 м. Коэффициент фильтрации песков, характеризующихся неоднородным составом, не превышает 0,4 м/сутки. Глубина залегания кровли морены изменяется от 0 до 120 м, абсолютные высоты - от 157 до 30 м (максимальные 157-140 - в пределах Овинищенского массива, минимальные 100-70 м - в палеодолинах). Разобщенные водоносные линзы и прослои залегают на глубинах от 2 до 90-130 м.

Воды морены опробованы откачками в одной скважине на северо-западе (XIII), в четырех - на юго-западе (XIX) рассматриваемой территории. Уровень воды в скважинах установился на глубинах от 10 (скв.49, XIX) до 33 м (I44-III м абсолютной высоты); напор над кровлей водоносных линз составил от 16 до 25 м (скв.60, XIX). Удельный дебит скважин 0,004 (скв.I4, XIII) - 0,06 л/с (скв.60, XIX). Воды гидрокарбонатные кальцево-магнєвые и кальцевые (см.табл.2), с минерализацией 0,3-0,4 г/л, общей жесткостью 4,4-5,7 мг.экв/л. В долинах Мологи, Сити, Корожечны, Кашинки, в связи с подтоком глубоких минерализованных вод возможно появление в морене вод гидрокарбонатно-хлоридного и хлоридно-гидрокарбонатного состава с минерализацией свыше 1 г/л.

Питание водоносных линз происходит за счет перетока вод из ниже-верхнемосковского водоносного комплекса (реже из обводненных линз верхнемосковской морены), а в пределах погребенных долин за счет подтока вод из нижележащих отложений; разгрузка осуществляется в эрозионных врезях. Воды морены эксплуатируются скважинами в деревнях Алферово (XIII), Морозово, Лозьево, Михалево, Рамешки (XIX). Для мелкого колодезного водоснабжения они не используются, так как в местах их развития на меньших глубинах залегает ниже-верхнемосковский водоносный комплекс.

Днепровско-московский водно-ледниковый водоносный комплекс ($f, lg Q_{II} dn-ms$) развит в погребенных долинах и понижениях древнего рельефа в северо-западной, западной, юго-западной и центральной частях территории. Водоносные водно-ледниковые, аллювиальные и озерные отложения представлены песками (от мелко- до грубозернистых), чередующимися с глинами, суглинками, алевролитами и супесями. На склонах древних долин преобладают песчаные осадки, в депрессиях палеорельефа - глинистые. Коэффициент фильтрации песков колеблется от 0,2 до 8,4, чаще не превышает 4 м/сутки. Мощность комплекса изменяется от долей метра до 40, обычно составляя 6-10 м.

Кровля комплекса залегает на глубинах 5-115 м (чаще 52-100 м), абсолютные высоты ее на склонах погребенных долин поднимаются до 144 м, в тальвеговых участках опускаются до 55 м. Комплекс обычно перекрыт нижнемосковской мореной, а на участках, где она размыта, воды комплекса взаимосвязаны с водами нижне-верхнемосковских отложений. Нижним водоупором является днепровская морена. В местах ее отсутствия осуществляется связь вод днепровско-московского комплекса с водами дочетвертичных отложений.

Воды комплекса напорные. Величина напора над кровлей колеблется от 14 (скв.52, XX) до 45 м (с.Колесниково, XX). Уровни воды устанавливаются на глубине от долей метра до 23 м. Иногда наблюдается самоизлив из скважин (д.Иванищево, XX). Абсолютные высоты уровня изменяются от 166 (скв.52, XX) до 112 м (с.Колесниково, XX). Наименьшие высоты (120-112 м) приурочены к долине Корожечны.

Удельный дебит скважин колеблется от 0,02 (с.Опуклово, XX) до 1,1 (с.Никола, XX), чаще составляя 0,02-0,46 л/с. Водообильность отложений относительно повышена на участках, где пески представлены средне- и крупнозернистыми разностями. Дебиты скважин возрастают также там, где имеется подток воды из нижележащих горизонтов.

Воды комплекса преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магнєвєвые, с минерализацией 0,2-0,9 г/л (чаще 0,4 г/л), с общей жесткостью 3,5-9,2 мг.экв/л и щелочной реакцией. Повышение минерализации до 0,8-0,9 г/л отмечается в долине пра-Корожечны. На отдельных участках палеодолин Мологи, Сити, Корожечны (в местах повышенной минерализации вод в вышележащих четвертичных и нижележащих каменноугольных отложениях) минерализация вод комплекса может превышать 1 г/л, соответственно и состав воды может ме-

няться на гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный. Питание описываемого комплекса осуществляется за счет подтока вод из вышележащих четвертичных и нижележащих каменноугольных отложений, дренирование - в речных руслах. Воды комплекса эксплуатируются на юго-западе и юго-востоке территории (XIX, XX) отдельными буровыми скважинами, как правило, совместно с водами вышележащих четвертичных отложений.

Д н е п р о в с к и й л е д н и к о в ы й в о д о у п о р ($gQ_{II}dn$) развит в пределах днищ и склонов наиболее глубоких четвертичных палеодолин. Он сложен грубыми неравномерно опесоченными суглинками днепровской морены мощностью до 20-27 м (в среднем 9-10 м). Кровля водоупора вскрывается на глубинах 16-136 м (чаще 75-120 м). Она поднимается до 115 на древних водоразделах и опускается до 15 м абсолютной высоты в древних долинах. На участках своего развития водоупор отделяет днепровско-московский водоносный комплекс (реже ниже-верхнемосковский) от обводненных толщ окско-днепровских и различных по возрасту дочетвертичных отложений.

О к с к о - д н е п р о в с к и й в о д н о - л е д н и к о в ы й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т ($f,lg Q_{I-II}ok-dn$), встреченный в пределах погребенных эрозионных ложбин в центральной части территории у д.Лесоклинье (XIII) и на юге у д.Лядины (XIX), приурочен к водно-ледниковым отложениям, залегающим под мореной днепровского оледенения. Водовмещающие породы представлены преимущественно тонкозернистыми песками с прослоями алевроитов мощностью 2,1-6,0 м. Глубина залегания кровли горизонта в скважинах 91-93 м, абсолютные высоты составляют 75-97 м. Водоупорным перекрытием служат суглинки днепровской морены, водоупорным ложем - триасовые глины.

Горизонт опробован у д.Лядины (скв.58, XIX). Уровень воды установился на глубине 22,4 м (на абсолютной высоте 168 м), напор на кровлю горизонта составил 70,6 м. Удельный дебит скважины 1,67 л/с, коэффициент фильтрации до 36,1 м/сутки. Сведений о химическом составе воды не имеется.

Питание горизонта осуществляется за счет подтока вод из ветлужских отложений триаса, дренирование - вышележащими отложениями и речными руслами. Горизонт эксплуатируется скважиной в д.Лядины (XIX). Практическое значение его ограничено.

В о л ж с к о - в а л а н ж и н с к и й и г о т е р и в - б а р р е м с к и й в о д о н о с н ы е г о р и з о н т ы о б ъ е д и н е н н ы е (J_3v-K_1v)+ K_1h-bg развиты на водораздель-

ных пространствах в юго-восточной части района. Водоупорные породы представлены песками (с прослоями песчаников и глин) готеривского, барремского, берриасского и валанжинского ярусов нижнего мела и волжского яруса верхней юры, мощностью от долей метра до 43 м. Коэффициент фильтрации пород колеблется от 0,007 до 29,0, чаще составляя 0,1-5,0 м/сутки. Глубина залегания кровли горизонтов изменяется от 6 в долинах рек до 95 м на водоразделах, абсолютные высоты ее от 88 до 145 м. Водоупорным перекрытием служат моренные суглинки, иногда в кровле залегают обводненные нижне-верхнемосковские водно-ледниковые пески, с водами которых горизонт гидравлически связан. Нижним водоупором являются оксфорд-кимериджские глины. Воды напорные. Высота напора над кровлей 4-40 м. Абсолютные высоты уровня изменяются от 170 до 118 м (максимальные на водоразделах в пределах Сонковской и Кесовогорской возвышенностей - 170-150 м). Снижение отметок происходит в сторону древних и современных речных долин (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, лист XX). Глубина залегания установившегося уровня воды колеблется от 4,8 до 25,0 м.

Удельные дебиты скважин составляют 0,002-2,25, чаще не превышают 0,5 л/с. Значения водопроницаемости изменяются от 3 (д. Шевелево, XX) до 210 (д. Роговец, XX), преобладают до 25 м²/сутки. Наиболее водообильны чистые мелкозернистые пески, менее - пески с большим содержанием пылеватых и глинистых частиц.

Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого (см. табл. 2), с минерализацией от 0,2 до 0,7 г/л, общей жесткостью до 9,3 мг-экв/л и щелочной реакцией. В отдельных случаях в водах отмечается железо от 0,8 (д. Гаврилово) до 1,1-5,0 мг/л (д. Роговец, с. Марково), что связано, вероятно, с его выщелачиванием из сидеритовых песчаников и конкреций пирита. В долинах Сити, Яхромы, Кашинки, в местах разгрузки вод каменноугольных отложений, минерализация воды описываемых горизонтов возрастает до 0,8-0,9 г/л, жесткость увеличивается до 17 мг-экв/л, содержание хлоридов - до 30 мг/л.

Питание горизонтов на водораздельных участках осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков (через толщу четвертичных отложений), в долинах рек - за счет подтока вод из пермских и каменноугольных горизонтов. В местах, где водоносная толща песков прорезана четвертичными палеодолинами, происходит разгрузка вод в четвертичные отложения. Водоносные горизонты широко используются для водоснабжения, часто эксплуатируются совместно с водами четвертичных отложений. Производительность скважин

10-20 м³/сутки.

Верхнеюрский водоупор (J₃) занимает значительную часть территории листа 0-37-XX (водораздельные пространства), на небольших участках развит на востоке листов 0-37-ХІХ и 0-37-ХШ. Водоупор включает оксфордские и кимериджские отложения, представленные плотными жирными глинами, в верхней части разреза песчанистыми, с прослойками и линзами алевроитов, с гнездами и прослоями глинистых песков. Максимальная мощность глин отмечается на востоке территории (25 м), к западу она уменьшается до 9 м. Кровля водоупора вскрывается на глубинах от 5-35 (ХШ) до 98 м (XX), на абсолютных высотах от 125-120 на западе до 70 м на востоке. Слабопроницаемые оксфорд-кимериджские глины служат нижним водоупором для ниже-верхнемосковского комплекса, а также волжско-валанжинского и готерив-барремского водоносных горизонтов и верхним - для вод келловейских отложений.

Келловейская спорадически обводненная толща (J₃c1) почти повсеместно развита в юго-восточной части района (XX), отсутствуя лишь в днищах глубоких четвертичных палеодолин. Воды приурочены к линзам и прослоям мелко- и тонкозернистых песков и алевроитов, содержащимся в глинистой толще келловейских отложений. Коэффициент фильтрации песков 0,4-2,0 м/сутки. Мощность водоносных прослоев составляет от 2 на юге до 7 м на севере территории листа (при общей мощности келловейских отложений от 22-26 на востоке до 14 м на западе). Глубина залегания кровли толщи изменяется от 24 до 118 м (наибольшие глубины в пределах Бежецкой гряды), абсолютные высоты ее снижаются от 116-112 на западе до 48 м на востоке. В кровле толщи залегают оксфорд-кимериджские глины, в местах их размытия древними долинами - обводненные четвертичные образования, в подошве - спорадически обводненные песчано-глинистые отложения триаса.

Воды обладают напором высотой до 60 м. Абсолютная высота уровня воды обычно составляет 160-116 м. Снижение уровня происходит от водоразделов к долинам рек. Глубина установившегося уровня воды колеблется от 5 до 29 м (скв. I3, XX). Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 (скв. I3, XX) до 0,2 л/с. Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,4-0,6 г/л, общей жесткостью 4,8-7,8 мг-экв/л. Питание спорадически обводненной толщи происходит за счет перетока вод из вышележащих горизонтов и комплексов (волжско-валанжинского и готерив-барремского, ниже-верхнемосковского). Разгрузка осуществляется в четвертичных палеодолинах, прорезающих келловей-

ские отложения. Воды песчаных линз и прослоев эксплуатируются единичными скважинами, иногда совместно с водами вышележащих отложений.

Ветлужская спорадически обводненная толща ($T_{1,vt}$) развита в юго-восточной части площади листа 0-37-ХШ, на большей части водораздельных пространств (исключая юго-запад) площади листа 0-37-ХІХ и повсеместно на территории листа ХХ. Воды приурочены к прослоям и линзам песков, песчаников, алевроитов, содержащихся в глинистых ветлужских отложениях нижнего триаса. Коэффициент фильтрации песков 0,4-3,2 м/сутки, мощность водоносных прослоев от 1-2 до 5 м (при общей мощности отложений 40-95 м). Глубина залегания кровли толщи изменяется от 34 на востоке (ХІХ) до 128 м на юго-востоке (ХХ), абсолютные высоты ее соответственно снижаются от 121 до 34-32 м. Толща перекрыта на юго-востоке (ХХ) спорадически обводненными келловейскими отложениями (за исключением участков палеодолин, где воды триаса из-за отсутствия келловейских глин гидравлически связаны с водами четвертичных отложений), на остальной территории - обводненными четвертичными образованиями различного возраста. В подошве толщи на большей части территории залегают спорадически обводненные песчано-глинистые татарские отложения (ХШ, ХІХ), на юго-востоке (ХХ) - северодвинский водоносный комплекс.

Воды обладают напором высотой до 98-101 м. Глубина установившегося уровня воды на водораздельных участках 10,2 (скв. 6, ХХ) - 30,0 м. В долинах Сити, Елды (левый приток Корожечны), Корожечны наблюдается самоизлив из скважин на высоту 0,8-5,1 м над поверхностью земли (скважины 28, 32, 44, ХХ). Абсолютные высоты уровня воды изменяются от 149 до 131 м. Наибольшие высоты отмечаются на водоразделах, низкие - в долинах рек.

Удельные дебиты 6 скважин, пробуренных на юго-востоке района (ХХ), при опробовании ветлужских песков составили 0,01-0,07 л/с. Химический состав воды разнообразен. Отмечаются пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды с минерализацией 0,2-0,6 г/л, жесткостью 1,9-7,0 мг-экв/л (районы Сонковского, Кочемлевского структурных носов в пределах Бежецкой гряды, где условия питания подземных вод атмосферными осадками наиболее благоприятны), соленоватые сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные кальциево-натриевые воды с минерализацией 1,0-1,6 г/л, с общей жесткостью до 16,8 мг-экв/л (районы Алферовского, Городнянского, Брылинского прогибов) и соленые сульфатно-хлоридные

воды с минерализацией 4,6 г/л (северный склон Сонковского структурного носа, см.рис.2).

Питание вод ветлужских отложений осуществляется на междуречных пространствах. Разгрузка происходит в долинах рек и в четвертичные палеодолины, прорезающие частично или на полную мощность рассматриваемую толщу. Воды эксплуатируются скважиной в д.Турчаниново на юго-востоке территории (скв.3, XX).

Татарская спорадически обводненная толща (P_{2t}) развита на большей части территории листов XIII и XIX, отсутствуя лишь в днищах глубоких четвертичных палеодолин. Воды приурочены к прослоям и линзам песков, песчаников, алевроитов, известняков, мергелей, содержащихся в глинах и алевролитах (местами загипсованных) татарского яруса верхней перми. На юго-востоке территории (XX), в связи с появлением в разрезе верхнетатарских (северодвинских) отложений выдержанной песчаной пачки пород (мощностью до 13 м), отдельно картируются нижнетатарская спорадически обводненная толща и северодвинский водоносный комплекс (см.ниже).

Мощность татарских отложений увеличивается с юго-запада на восток и северо-восток от долей метра до 72 м, местами резко сокращаясь на поднятиях и увеличиваясь в прогибах (максимальная мощность в Званском прогибе, XIII). Мощность водоносных прослоев изменяется от 0,5 до 11,0 м. Более песчаный характер разреза отмечается на северо-западе (XIII). Коэффициент фильтрации тонко- и мелкозернистых песков колеблется от 0,06 до 0,9, а песчаников от 0,1 до 9,0 м/сутки. На северо-западе (XIII) в составе татарских отложений преобладают алевролиты, южнее (XIX) - плотные алевроитистые глины. Характерно отсутствие загипсованности пород на большей части площади листа XIII, а также западной и южной частях территории листа XIX.

Глубина залегания кровли толщи изменяется от 18-36 на западе до 146-172 м на востоке, абсолютные высоты ее - от 124-118 м на северо-западе и юго-западе (в пределах поднятий) до 11-4 м в опущенных крыльях Любегощинской, Лоховской флексур (XIII) и в Алферовском прогибе (XIX). Глубина залегания обводненных линз, вскрытых скважинами, составляет 18-130, чаще 40-70 м. В кровле толщи залегают обводненные четвертичные образования различного возраста, в подошве - обводненные клязьминско-ассельские, касимовские, подольско-мячковские известняки, реже шелковские или кревкинские глины.

Воды линз напорные. Величина напора над кровлей составляет 13-140 м. Глубина установившегося уровня воды изменяется от

0,3 (скв.27, XIX) до 45,0 м. В долинах Могочи, Мологи (XIX) наблюдается самоизлив из скважин на высоту 0,5-5,4 м (скважины 4, II, 18, XIX). Абсолютные высоты уровня воды колеблются от 165 до 97 м. Наибольшие высоты отмечаются на водоразделах, наиболее низкие - в долинах рек.

Удельные дебиты скважин при опробовании песков составляли 0,006 (скв.10, XIII) - 0,6 л/с (скв.4, XIX), при опробовании песчаников 0,1-1,94 л/с (скважины 21, 27, XIX). На северо-западе и юго-западе (в пределах положительных структур, где загипсованные породы перми интенсивно выщелачивались) воды песчаных линз гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,2-0,5 г/л, с общей жесткостью 1,5-7,0 мг-экв/л и щелочной реакцией (см.табл.2). В пределах отрицательных структур (Костюшинский, Алферовский прогибы, см.рис.2) воды солоноватые и соленые, сульфатного кальциево-магниевого состава, с минерализацией 1,0-5,1 г/л, общей жесткостью 36,9-70,2 мг-экв/л. В долине р.Мологи (скважины 4, 18, XIX), в местах подтока минерализованных глубоких вод по зонам разломов, минерализация вод татарских отложений возрастает до 7-10 г/л, концентрация хлора увеличивается до 2296,2 мг/л, воды становятся сульфатно-хлоридными натриевыми. В скв.18 (д.Алабузино) содержание в воде брома составило 10,25 мг/л, стронция - 15,0 мг/л, лития - 0,4 мг/л.

Питание обводненных прослоев и линз осуществляется на междуречных пространствах за счет перетока вод из вышележащих четвертичных отложений, а в зонах разрывных тектонических нарушений также и из нижележащих каменноугольных водоносных горизонтов; разгрузка происходит по долинам рек и в четвертичные отложения, прорезающие спорадически обводненную толщу на участках палеодолин.

Пермские глинистые отложения ввиду невыдержанного распространения, резко изменяющейся мощности, развития глубоковрезанных погребенных четвертичных долин не являются надежной изоляцией каменноугольных водоносных горизонтов от вод вышележащих отложений, поверхностных водотоков и атмосферных осадков. Воды песчаных линз на описываемой территории эксплуатируются двумя скважинами в с.Яблонное и д.Хмелевка (скважины 21, 27, XIX).

Северодвинский водоносный комплекс (P_2,sv) распространен на юго-востоке территории (XX) и приурочен к толще песчано-глинистых отложений северодвинского горизонта верхней перми. Отложения представлены двумя литологическими пачками пород: верхней - глинистой (с прослоями алевролитов, известняков, мергелей) и нижней песчаной (коэффициент

фильтрации песков 0,2-2,2 м/сутки). Общая мощность комплекса изменяется от 10-13 м на западе до 24 м на юго-востоке. Мощность песчаной пачки достигает 13 м (скв.65, XX). Кровля комплекса вскрывается на глубинах 84-175, чаще 142-156 м, на абсолютных высотах от 50 на западе до минус 33 м на востоке. В кровле комплекса залегают спорадически обводненные ветлужские отложения (за исключением крайнего юго-запада листа 0-37-XX, где в кровле залегают обводненные четвертичные образования), в подошве повсеместно развиты спорадически обводненные нижнетатарские отложения.

Водоносный комплекс содержит напорные воды. Высота их напора над кровлей 119-171 м. Глубина установившегося уровня воды на водораздельных участках II-15 м (скважины 51, 64, XX), в долинах Болотей (левый приток Сити) и Кашинки наблюдается самоизлив из скважин (на высоту до 2,1 м у д.Середка и до 12,8 м в г.Кашине, XX). Абсолютная высота уровня воды изменяется от 142 (скв.9, XX) до 121 м (скв.51, XX).

Водообильность отложений незначительна. Удельные дебиты скважин 0,01-0,16 л/с (скважины 9, 43, 51, XX). На северо-восточном склоне Бяковского поднятия воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,2 г/л, с общей жесткостью 2,5-3,3 мг-экв/л и щелочной средой. В пределах отрицательных структур (Рождественский, Брылинский прогибы, рис.2) воды сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные магниевые-кальциевые, с минерализацией 2,0-3,4 г/л (скважины 43, 64 и др., XX), с общей жесткостью 20,0-26,2 мг-экв/л, с содержанием бора до 0,6 мг/л, фтора - от 0,13 до 2,5 мг/л. Сульфатные воды используются на курорте "Кашин" в бальнеологических целях. Суммарный дебит двух скважин, эксплуатирующих северодвинский комплекс, составляет 400 м³/сутки (годовой розлив "Кашинской" минеральной - 200 тыс. бутылок).

Н и ж н е т а т а р с к а я с п о р а д и ч е с к и о б -
в о д н е н н а я т о л щ а (P_{21}) выделена на юго-востоке территории (XX). Воды приурочены к прослоям песчаников, тонко- и мелкозернистых песков, содержащимся в глинах или алевролитах нижнетатарского подъяруса верхней перми. Общая мощность толщи изменяется от 10 м на западе до 47 м на севере и северо-востоке (скв.8, д.Середка), мощность песчаных прослоев - от долей метра до 2,5 м. Их количество и мощность увеличиваются в северо-восточном направлении. В алевролитах отмечаются мелкие гнезда и отдельные кристаллы гипса. Увеличение загипсованности отложений наблю-

дается с запада на северо-восток. Глубина залегания кровли толщи колеблется от 98 на западе до 188 м на северо-востоке и востоке площади, абсолютные высоты ее соответственно - от 44 до минус 39 м. В кровле залегают обводненные пески северодвинского комплекса, на крайнем юго-западе листа 0-37-XX - четвертичные обводненные отложения, в подошве - известняки и доломиты клязьминско-ассельского водоносного горизонта.

Гидрогеологическое опробование нижнетатарской толщи проводилось в скважине с.Марково совместно с северодвинским водоносным комплексом. В интервале 168,0-168,6 м вскрыт прослой водоносных песчаников; уровень воды в скважине установился на глубине II м (121 м абсолютной высоты). Дебит при желонировании составил 0,36 л/с при понижении уровня на 3,5 м. Коэффициент фильтрации пород менее 1,7 м/сутки. Воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией 0,2 г/л, общей жесткостью 2,8 мг-экв/л.

К л я з ь м и н с к о - а с с е л ь с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (C_3kl-P_{1a}) распространен на юго-востоке территории листа 0-37-XIII, на большей части территории листа 0-37-XIX (отсутствует на северо-западе) и повсеместно на площади листа 0-37-XX. Он приурочен к трещиноватым известнякам и доломитам (с редкими прослоями мергелей и глин) ассельского яруса нижней перми, а также ногинского, павлово-посадского и амеревского горизонтов верхнего карбона. Мощность горизонта изменяется от долей метра до 102 м, возрастая с запада на восток. Характерна загипсованность отложений. Гипс содержится в порах, пустотах, в виде секущих жилок, прослоев и линз (до 0,8-2,0 м). Коэффициент фильтрации водовмещающих пород изменяется от 0,003 до 57,5, в среднем составляя 0,02-1,0 м/сутки.

Поверхность кровли горизонта неровная, осложнена эрозионными и тектоническими процессами и погружается в юго-восточном и восточном направлениях. Глубина ее залегания изменяется от 8-102 м в пределах тектонических поднятий до 188-240 м в области Лоховской флексуры и Алферовского прогиба. Абсолютные высоты ее уменьшаются от 144 м на северо-западе до минус 80 м на юго-востоке. В кровле горизонта на большей части территории залегают sporadически обводненные пермские отложения и лишь на северо-западе и юго-западе (XIII, XIX), в пределах глубоких погребенных долин, обводненные четвертичные образования. Водоупорным ложем горизонта служат широко распространенные шелковские глины. На северо-западе, в пределах Березинского поднятия (XIII), из-за отсутствия

в разрезе глин горизонт гидравлически связан с водами касимовских отложений.

Вблизи границ распространения (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, листы ХШ, ХІХ и ХХ) воды горизонта сравнительно малонапорные (высота напора 20–30 м), по мере погружения на восток высота напора увеличивается и на юго-востоке (ХХ) достигает 199 м. Повсеместно наблюдается снижение напоров от водораздельных пространств к речным долинам. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 70 м. Местами в долинах рек скважины фонтанируют (до 10,2 м, ХХ). Абсолютные высоты уровня горизонта на водораздельных участках составляют 150–191 м, к современным речным и погребенным четвертичным долинам они снижаются до 140–116 м (минимальные в долине Корожечны, ХХ, рис.7). Максимальные высоты уровня зафиксированы на водоразделах Овинищенского массива (ХШ) и Бежецкого верха (ХІХ, ХХ, см. рисунки 1 и 7).

Вскрывшие водоносный горизонт скважины характеризуются удельными дебитами от 0,0005 (скв.48, ХШ) до 9,7 л/с. Минимальные удельные дебиты (от 0,0005 до 0,3 л/с) характерны, как правило, для скважин в тектонически пониженных участках, максимальные (от 1,0 до 9,7 л/с) – на участках тектонических поднятий, где отмечается наибольшая трещиноватость и закарстованность пород. Наблюдается увеличение водообильности также на участках, прилегающих к склонам четвертичных палеодолин, где известняки, вследствие древних процессов выветривания, разгрузки подземных вод и проявлений гляциотектоники, также обладают повышенной трещиноватостью. Преобладающие удельные дебиты скважин 0,03–0,5 л/с. Значения водопроводимости горизонта изменяются от долей единицы до 2300 м²/сутки (см. рис.7). Наибольшая водопроводимость (от 100 до 500 м²/сутки и выше) отмечается на северо-западе, юго-западе и юге района – в пределах Березинского поднятия, Сонковского, Хорошевского и Кочемлевского структурных носов (см. рисунки 2, 7).

Минерализация подземных вод увеличивается с севера на юг и с запада на восток (рис.8). Как правило, в пределах положительных структур воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией до 1 г/л, с общей жесткостью 1,9–13,1 мг-экв/л; в пределах отрицательных структур (Костюшинский, Алферовский, Горюшнянский, Брылинский, Рождественский прогибы, см. рис.2) – сульфатные кальциево-магниевого и кальциево-натриевого, с минерализацией от 1,0 до 6,4 г/л, с общей жесткостью 30,0–37,6 мг-экв/л. На сочленении поднятий и прогибов (Сонковского структурного носов с Костюшин-

ским и Алферовским прогибом, Бяковского поднятия с Брылинским, Рождественским и Алферовским прогибами, см. рисунки 8, 13), в долинах Мологи, Корожечны, Кашинки скважинами вскрыты воды сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного состава, с аномальным содержанием иона хлора (от 1012,0 до 2297,3 мг/л, см. рис. 13), с минерализацией до 11,0–11,9 г/л (скв. 22, XIX, г. Кашин, XX). Здесь наблюдается подток минерализованных глубоких вод в клязьминские и ассельские отложения. Воды описываемого горизонта имеют щелочную реакцию. Местами отмечается присутствие железа (0,3–0,9 мг/л). Содержание в воде фтора колеблется от 0,01 до 0,5 мг/л в пресных водах до 1–4 мг/л в соленоватых и соленых. В долине Кашинки (курорт "Кашин") воды содержат бром от 2 до 20 мг/л.

Условия питания и разгрузки горизонта определяются степенью его гидравлической связи с поверхностными и подземными водами вышележащих отложений. На большей части междуречных пространств отмечается превышение уровней вышележащих четвертичных и мезозойских отложений над пьезометрическим уровнем клязьминско-ассельского горизонта, составляющее 5–45, чаще 5–15 м (см. рисунки 5, 7 и гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, лист XX). В долинах рек и котловинах озер уровень горизонта устанавливается выше уровня грунтовых вод (на 0,2–10,2 м) или на одних отметках с ним (140–116 м). Такое соотношение уровней на водоразделах определяет возможность питания горизонта перетеканием вод из четвертичных и мезозойских отложений через спорадически обводненные толщи перми и триаса, а в долинах рек – разгрузку горизонта в вышележащие отложения и в речные русла. Особенно благоприятны условия питания в пределах положительных тектонических структур, где горизонт залегает ближе к дневной поверхности, глинистое перекрытие имеет меньшую мощность и более проницаемо, а известняки наиболее трещиноваты. Разгрузке горизонта в реки способствует густая сеть четвертичных погребенных долин (на северо-западе и юго-западе площади, XII, XIX), вскрывающих каменноугольные отложения, и в значительной степени унаследованных современными реками, а также, вероятно, повышенная проницаемость глин в зонах тектонических нарушений в долинах Мологи, Уивеши, Остречины, Сити, Яхромы, Корожечны и др. На участках болот, приуроченных к сочленению западной и восточной частей Бежешского тектонического блока (см. рис. 2), устанавливается гидравлическая связь описываемого горизонта с водами рек, озер (Верестово, Ямное, Мошное, Омутное, XIX, Скорбеж и другие, XX) и болот (Жары-Юрятинское, Белый Мох, Чертово болото, XIX, Савцин-

ское, Солодихинское, Макеиха-Зыбинское и другие, XX). На участках разгрузки каменноугольных вод происходит увеличение минерализации вод четвертичных отложений. В зонах разрывных тектонических нарушений клязьминско-ассельский горизонт получает дополнительное питание из нижележащих водоносных комплексов. Об этом свидетельствуют наблюдаемые аномалии химического состава клязьминско-ассельского горизонта (воды сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного типа) в долинах Мологи, Кашинки, Корочены и др. Основное движение вод горизонта, часто осложняемое дренирующим влиянием местной эрозионной сети, направлено на юго-восток, к региональной дрене – реке Волге.

Горизонт широко используется для водоснабжения. Производительность скважин 30–40 м³/сутки. Для питьевых целей он пригоден в северо-западной, западной, центральной и южной частях описываемого района (в полосе развития пресных вод). На курорте "Кашин" сульфатные и хлоридно-сульфатные воды с минерализацией от 3,3 до 11,9 г/л широко используются в бальнеологических целях.

Шелковский водоупор (C₃šč) распространен на крайнем юго-востоке площади листа 0–37–XIII (в пределах Лоховской флексуры), на большей части территории листа 0–37–XIX (отсутствует на северо-западе) и повсеместно на площади листа 0–37–XX. Он приурочен к шелковской толще клязьминского надгоризонта верхнего карбона. Слагающие водоупор глины мощностью от долей метра на северо-западе и западе до 7 м на юго-востоке включают прослои (1–3 см, реже до 0,5 м) известняков, мергелей, алевролитов. Количество карбонатных прослоев увеличивается в восточном направлении, вместе с тем возрастает и их мощность (до 0,9, реже 1,7 м). Кровля водоупора вскрывается на глубинах от 98 на западе (XIX) до 248–276 м на юго-востоке (XX); соответственно, на абсолютных высотах от 76 (XIX) до минус 44–минус 64 м (XX). Шелковские глины служат относительным водоупором, разделяющим клязьминско-ассельский и касимовский водоносные горизонты. При этом разность уровней разделяемых горизонтов не превышает 5,6 (XX), чаще составляя 0,3–2,0 м.

Касимовский водоносный горизонт (C₃ksm) распространен в восточной половине площади листа XIII, почти повсеместно на территории листа XIX (за исключением крайнего северо-запада) и повсеместно на площади листа XX. Водоносный горизонт включает русавкинские, дорогомилловские и хамовнические отложения верхнего карбона. Водовмещающие породы – из-

вестняки и доломиты (с прослоями мергелей и глин) мощностью от долей метра на западе до 30-40 м на юго-востоке (XX). Известняки и доломиты плотные, пористые, кавернозные, в различной степени загипсованные, с коэффициентом фильтрации от 0,2 до 41,6, чаще 1-10 м/сутки.

Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 20-102 м на севере и западе в пределах поднятий до 264-288 м на юго-востоке в области Алферовского прогиба. Абсолютные высоты ее уменьшаются от 150 на северо-западе до минус 155 м на юго-востоке (XX). На большей части территории в кровле залегают шелковские глины; вдоль западной границы распространения (XIII, XIX) горизонт перекрывается спорадически обводненными пермскими отложениями, на участках погребенных долин - обводненными четвертичными образованиями. На незначительной площади (в восточной половине территории листа XIII), в местах отсутствия шелковских глин, горизонт гидравлически связан с водами вышележащих клязьминско-ассельских отложений. Водоупорным ложем повсеместно служат кривякинские глины и мергели.

Вдоль границ распространения (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, листы XIII и XIX) воды горизонта малонапорные (высота напора 4-30 м), с погружением на юг и восток величина напора увеличивается до 261 м (XX). На северо-западе и юго-западе (XIII, XIX) наблюдается снижение напоров от водораздельных пространств к речным долинам. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 62 м (в пределах Бежецкого верха). Местами в долинах Могочи, Мологи наблюдается самоизлив из скважин (скважины 4, 42, XIX). Абсолютная высота уровня горизонта на водораздельных участках в северо-западной и юго-западной частях территории составляет 191-150 м (см. рис. 9). Максимальные отметки уровня зафиксированы на водоразделах Овинищенского массива и Бежецкого верха (см. рисунки 1, 9), к современным речным и погребенным четвертичным долинам они снижаются до 140-129 м (минимальные в долине Мологи). На юго-востоке территории (XX) горизонт вскрыт в четырех скважинах (три из них на курорте "Кашин"). На водоразделе рек Болотеи и Верексы (левые притоки р. Сити) глубина установившегося уровня воды составила порядка 4,6 м, а абсолютная высота 138-140 м (скв. 8), в долине Кашинки отмечался самоизлив из скважин (0,1-4,2 м над поверхностью земли), уровень установился на 121 м абсолютной высоты.

Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 (скв. 20, XIX)

до 3,2 л/с (д.Карельский Городок, ХШ), значения водопроницаемости - от долей единицы до 588 м²/сутки (см.рис.9). Наибольшие значения водопроницаемости (от 100 до 500 м²/сутки) приурочены к периферической полосе распространения горизонта в пределах Бerezинского, Молоковского тектонических поднятий и Сонковского структурного носа (рисунки 2, 9). Воды горизонта имеют общую минерализацию от 0,3 до 46,1 г/л (см.табл.2). В северо-западной и юго-западной частях территории, в пределах развития положительных структур, где условия питания горизонта более благоприятны, воды пресные, гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные или сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниево-кальциевые, с минерализацией 0,3-0,8 г/л и общей жесткостью 1,8-10 мг-экв/л (см.рис.10). С погружением на юг и восток минерализация воды возрастает. В северной части территории листа ХХ, в местах наиболее глубокого залегания кровли горизонта (до 256 м), воды имеют сульфатно-хлоридный состав, минерализацию 6 г/л (скв.8, ХХ). На сочленениях западной и восточной частей Бежского тектонического блока, Сонковского структурного носа с Костюшинским прогибом вскрыты воды сульфатного и сульфатно-хлоридного состава с минерализацией 5,0-6,7 г/л, с общей жесткостью до 58,3 мг-экв/л и содержанием хлора от 177-774 до 1072,6-1556,2 мг/л (скважины 4, 42, 50, XIX). На юго-востоке, в г.Кашине (скв.65 и др., ХХ), на глубине 217 м (на сочленении Бяковского поднятия с Рождественским прогибом, в местах подтока минерализованных глубоких вод) распространены хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 31,0-46,1 г/л, с содержанием брома 40-60 мг/л (из-за низкой производительности скважин воды в лечебных целях не используются). Воды горизонта имеют щелочную, реже слабокислую реакцию. Ионы Fe²⁺ и Fe³⁺ отсутствуют или отмечены их следы. Содержание в воде фтора колеблется от 0,03-0,5 в пресных водах до 1-3 мг/л и выше в соленоватых и соленых.

Разность уровней вод касимовского горизонта и залегающих выше четвертичных горизонтов и комплексов на водоразделах (в местах отсутствия клязьминско-ассельского горизонта) составляет 3-5 м. В долинах рек абсолютные отметки уровней одинаковые (140-129 м) или уровень касимовского горизонта выше на 0,6-10,0 м. Соотношение уровней клязьминско-ассельского и касимовского горизонтов подчиняется тем же закономерностям. Разность уровней на междуречных пространствах между ними составляет 0,3-5,6 м. Создается возможность перетекания подземных вод из верхних горизонтов в нижние (через спорадически обводненную пермскую или

шелковскую толщи), а в долинах – для разгрузки вод в вышележащие отложения и в речные русла. Таким образом, питание описываемого водоносного горизонта на северо-западе и юго-западе (XIII, XIX) происходит на водораздельных участках. Разгрузка осуществляется в четвертичные долины и речные русла. Наиболее благоприятные условия питания имеются на водоразделах в периферической полосе распространения горизонта, а также в пределах Березинского, Молоковского тектонических поднятий и Сонковского структурного носа, где перекрывающие касимовский горизонт глины наиболее проницаемы, а водовмещающие известняки более трещиноваты. В северо-западной части площади листа XIX, в местах предполагаемого сочленения западной и восточной частей Бежецкого тектонического блока (см.рис.2) устанавливается гидравлическая связь горизонта с поверхностными водами рек (Могочи, Мологи), озер (Верестово, Кибердово) и болот (Дуброва, Радоуль и др.). В зонах разрывных тектонических нарушений касимовский горизонт получает дополнительное питание из нижележащих водоносных горизонтов и комплексов. Об этом свидетельствуют аномалии химического состава вод в долинах Мологи, Кашинки и др. (воды сульфатно-хлоридного и хлоридного типа, с повышенной минерализацией). Основное движение вод, вероятно, направлено на юго-восток, к региональной дрене – реке Волге. Водоносный горизонт широко используется для водоснабжения в северо-западной и западной частях территории. Производительность колодезных скважин здесь от I5-I6 до 40 м³/сутки.

Крестьянский водопор (C₃kr) распространен в восточной половине площади листа XIII, на большей части территории листа XIX (за исключением крайнего северо-запада) и повсеместно на площади листа XX. Он приурочен к верхней части крестьянского горизонта верхнего карбона и представлен плотными глинами, постепенно переходящими в мергели. Мергели плотные, доломитовые, загипсованные, местами с тонкими прослоями известняков. Мощность глинисто-мергелистой пачки изменяется от долей метра на северо-западе и западе до II м на юго-востоке. Кровля водопора вскрывается на глубинах от 8-46 м на северо-западе и западе, на участках поднятий, до 236-301 м на юго-востоке, в пределах Алферовского прогиба (на абсолютных высотах от 142-76 м – XIII, XIX до минус 157 м – XX). Крестьянские глины и мергели служат относительным водопором между касимовским горизонтом и нижележащими водоносными отложениями среднего карбона. Проницаемость пород водопора, очевидно, повышена на участках тектонических

поднятий и в зонах разрывных тектонических нарушений (на сочленениях тектонических блоков, локальных поднятий и прогибов).

Каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные ($C_2k\check{s} + C_2pd - m\check{c}$) распространены повсеместно и приурочены к нижней части кревьякинского горизонта верхнего карбона и к мячковскому, подольскому и каширскому горизонтам среднего карбона. В пределах картируемой территории водоупор между водоносными горизонтами отсутствует и они картируются совместно. Водовмещающие породы – известняки, доломиты (с прослоями мергелей и глин) мощностью от 58 на северо-западе (XIII) до II4-II7 м на юго-востоке (XX). Известняки и доломиты трещиноватые, иногда закарстованные, в различной степени загипсованные, с коэффициентом фильтрации от 0,2 до 270,0, чаще 0,6-20,0 м/сутки. Наибольшая трещиноватость пород отмечается на северо-западе (XIII), в местах непосредственного залегания водоносной толщи под пермскими или четвертичными отложениями. Здесь в верхней и средней частях разреза встречаются карстовые пустоты размером до 3-5 м, о чем свидетельствуют провалы бурового инструмента в процессе проходки скважин. Отдельные пустоты заполнены доломитовой мукой.

Глубина залегания кровли объединенных горизонтов изменяется от 8-40 м на северо-западе, в пределах тектонических поднятий, до 30I-3I6 м на юго-востоке, в области Алферовского прогиба. Абсолютные высоты кровли уменьшаются от 138-120 на северо-западе до минус 110 – минус 171 м на юго-востоке (XX). В кровле преимущественно залегают кревьякинские глины и мергели, на большей части территории листа XIII – спорадически обводненные пермские отложения, а в местах их размыва глубокими погребенными долинами – обводненные четвертичные образования. Водоупорным ложем повсеместно служат верейские глины.

Водоносные горизонты содержат напорные воды. Высота напора над кровлей на большей части территории листа XIII составляет 17-60 м. С погружением на юг и восток напоры увеличиваются до 266-360 м (XX), на северо-западе (XIII) повсеместно наблюдается снижение их от водораздельных пространств к речным долинам. Глубина залегания установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 70 м (в пределах Овинищенского массива). Местами в долинах Ратыни, Катки, Званы, Рени наблюдается самоизлив из скважин. Абсолютные высоты уровня водоносной толщи на водораздельных участках северо-западной части территории (см. рис. II, лист XIII), составляют 180-150 м (максимальные на водоразделах Ови-

нищенского верха), к современным речным и погребенным долинам они снижаются до 140–115 м (минимальные в долине р.Рени). На юго-западе водоносные горизонты вскрыты в шести скважинах (XIX), на юго-востоке (XX) – в пяти. Здесь на водораздельных участках глубина установившегося уровня воды колеблется от 5,0–6,5 (пос. Макейха-Зыбинский 2-й, скв.36, XX) до 65 м (в пределах Кесово-горской возвышенности, XIX). В долинах Атемеша (правый приток Мологи), Мологи (XIX), Кашинки (XX) скважины фонтанируют от 8,5 (скважины 2, 42, XIX) до 16,3 м (скважины 41, 65, XX). Абсолютные высоты уровня на юго-западе составляют 167–124 м, минимальные (138–124 м) отмечены в долинах рек.

Различная степень трещиноватости и закарстованности пород обуславливает неравномерную их водообильность. Удельные дебиты скважин изменяются от сотых долей до 18,9 л/с, значения водопроводимости – от долей единицы до 13650 м²/сутки. Наибольшие значения водопроводимости отмечаются в пределах Овинищенского тектонического блока (XIII), территориально отвечающего Валдайско-Солигаличскому авлакогену, в настоящее время испытывающему тенденцию к положительным движениям [32]. Здесь на участках, прилегающих к склонам четвертичных палеодолин, очевидно, унаследовавших тектонические трещины северо-западного и северо-восточного направлений, значения водопроводимости возрастают до 500–3000 м²/сутки. Максимальные значения (от 3000 м²/сутки и выше) связаны с участками восходящих неотектонических движений Малинского и Молоковского поднятий (см.рисунки 2, II).

Воды имеют минерализацию от 0,2 до 28,5 г/л. В северо-западной и западной частях территории (в области положительных структур) они гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава, с минерализацией 0,2–0,8 г/л, общей жесткостью 12,25 мг-экв/л. С погружением на северо-восток и юго-восток минерализация воды увеличивается. В пределах Званского, Порецкого прогибов, Лоховской флексуры (см.рис.12, XIII), Костюшинского и Алферовского прогибов (XIX) воды сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные с минерализацией от 0,9 до 5,5 г/л и выше. Наблюдаются аномалии химического состава вод, приуроченных к зонам повышенной трещиноватости пород чехла, сопровождающих крупные разломы фундамента. На сочленениях Весегонского и Овинищенского блоков, на отдельных участках Малинского, Молоковского, Березинского поднятий (на фоне пресных гидрокарбонатных вод) вскрыты воды гидрокарбонатно-сульфатного, сульфатно-гидрокарбонатного и сульфатного состава с минерализа-

цией 0,5-1,8 г/л (скважины 4, 6, 25, 27, 45 и др., ХШ); на сочленениях западной и восточной частей Бежецкого блока (см. рис.2) – сульфатно-хлоридного состава с минерализацией 10,2 г/л (скв.42, XIX); на сочленениях Бяковского поднятия с Алферовским и Рождественским прогибами – хлоридного натриевого состава с минерализацией 27,0-28,5 г/л, с содержанием брома 20-50 мг/л (скважины 41, 65, XX). Воды горизонта имеют щелочную реакцию. Содержание фтора колеблется от 0,1-1,0 в пресных водах до 1,5-2,5 мг/л в слабоминерализованных.

Разность уровней описываемой водоносной толщи и перекрывающих четвертичных водоносных отложений на водоразделах северо-западной части района (в местах отсутствия кревьякинских глин) в среднем составляет 3-15 м; в долинах рек отметки уровней одинаковые (140-115 м) или уровень карбонатной толщи выше на 0,1-5,8 м. Соотношение уровней рассматриваемых горизонтов с вышележащим касимовским подчиняется тем же закономерностям; разность между ними на междуречных пространствах составляет 0,2-6,0 м. Создается возможность перетекания подземных вод из верхних горизонтов в нижние (через спорадически обводненную пермскую или маломощную кревьякинскую толщи), а в долинах рек – для разгрузки вод в вышележащие отложения. Питание горизонтов на площади листа ХШ, а также в западной и юго-западной частях территории листа XIX происходит на водораздельных участках; разгрузка осуществляется в четвертичные долины и речные русла (см.рис.11). Наиболее благоприятные условия питания существуют на водоразделах в пределах Бело-Межинского, Малинского, Березинского, Молоковского поднятий (ХШ); Сонковского и Хорошевского структурных носов (XIX), где перекрывающие водоносный горизонт глины наиболее проницаемы, а водовмещающие известняки трещиноваты и закарстованы. На северо-западе района (ХШ) устанавливается гидравлическая связь рассматриваемых вод с поверхностными водами рек, озер (Кривцово, Раменское, Окатьево и др.) и болот (Крыловское, Ивановское, Великое, Кривцовское, Саванское, Красное, Клинь-Болото и др.). В зонах разрывных тектонических нарушений горизонты получают дополнительное питание из нижележащих водоносных толщ. Об этом свидетельствуют аномалии химического состава подземных вод, описанные выше. Основное движение вод направлено на северо-восток и, вероятно, на юго-восток, к региональной дрене – реке Волге.

Пресные воды каширских и подольско-мячковских отложений широко используются для водоснабжения в северо-западной части опи-

сываемого района (ХШ). Производительность скважин 20–40 м³/сутки. На курорте "Кашин" хлоридные натриевые воды с минерализацией 27 г/л и содержанием брома до 50 мг/л используются в бальнеологических целях.

В е р е й с к и й в о д о у п о р (*C₂vr*) распространен повсеместно и приурочен к одноименным отложениям среднего карбона. Слагающие водоупор глины мощностью от 15 до 27 м включают прослой песков, алевроитов (в нижней части разреза на северо-западе), маломощных песчаников, доломитов, известняков, мергелей. Кровля водоупора вскрывается на глубине от 65 м в пределах Малинского поднятия на северо-западе (ХШ) до 408 м на юго-востоке в пределах Алферовского прогиба, на абсолютных высотах соответственно от 26 до минус 257 м. Верейский водоупор является самым мощным и наиболее выдержанным глинистым перекрытием в толще каменноугольных отложений, отделяющим водоносные породы среднего карбона от нижнекаменноугольных. Вододерживающая способность водоупора неравномерна по площади. Она, вероятно, наименьшая на участках тектонических поднятий и в зонах дизъюнктивных нарушений (на сочленениях тектонических блоков, локальных поднятий и прогибов).

О к с к о - п р о т в и н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (*C₁ok-pr*) распространен повсеместно и приурочен к отложениям визейского (веневского, михайловского и частично алексинского горизонтов) и серпуховского ярусов нижнего карбона. Водовмещающие породы представлены известняками и доломитами загипсованными (с прослоями мергелей) мощностью 100–125 м с коэффициентом фильтрации 0,02–10,0 м/сутки. Глубина залегания кровли комплекса изменяется от 90 на северо-западе (ХШ) до 389–420 м на востоке и юго-востоке, абсолютные высоты ее уменьшаются с северо-запада на юго-восток от 34 до минус 264 м. В кровле повсеместно залегают водоупорные верейские глины, в подошве – спорадически обводненные алексинские и тульские отложения.

Воды комплекса напорные. Величина напора над кровлей возрастает от 125 на северо-западе территории (скв. I7, ХШ) до 409 м на юго-востоке (г. Кашин). Абсолютная высота пьезометрического уровня составляет 155–119 м. Максимальные отметки (155–150 м) зафиксированы на водоразделах в северо-западной части района, минимальные (130–119 м) – в долине Рени (ХШ). Глубина залегания установившегося уровня воды на водораздельных участках 4,6–5,0 м (скв. 42, ХШ, скв. I, XIX). В долинах Ратыни, Семьтинки и Саванки (правые притоки Ратыни), Мелечи, Могочи (XIX), Кашинки (XX) и в понижениях рельефа наблюдался самоизлив из скважин (скважины I6,

17, 25, 33, 49, ХШ, скв.65, ХХ). Высота фонтана в долине Семьтинки 23,5, в долине Кашинки - 24,3 м.

По данным восьми откачек удельные дебиты скважин изменяются от 0,004 (скв.42, ХШ) до 6,9 л/с (скв.1, XIX). Максимальные удельные дебиты (от 1,63 до 6,9 л/с) характерны для участков тектонических поднятий, минимальные (от 0,004 до 0,42 л/с) - для тектонических прогибов. Величина водопроницаемости комплекса изменяется от долей единицы до 1000 м²/сутки. Зоны с водопроницаемостью 100-500 м²/сутки и выше приурочены к участкам Малинского и Березинского поднятий в пределах Валдайско-Солигаличского авлакогена (ХШ). Минимальные значения (2-6 м²/сутки) характерны для районов Порецкого (ХШ) и Рождественского (ХХ) прогибов (ХХ).

Воды комплекса имеют общую минерализацию от 0,3 до 21,2 г/л. В северо-западной части территории (лист ХШ, северо-запад листа XIX), в пределах развития положительных структур, где условия питания комплекса наиболее благоприятны, его воды пресные, гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные кальциево-магниевые или магниевые-кальциевые, с минерализацией 0,5-0,8 г/л и общей жесткостью до 8,3 мг-экв/л (скважины 16, 17, 42, ХШ, скв. 1, XIX). В долинах Мелечи и Ратыни (на Березинском поднятии, на сочленении Березинского и Малинского поднятий) ввиду подтока более глубоких минерализованных вод (см. гидрогеологический разрез А-Б, ХШ), минерализация вод комплекса возрастает до 1,6 г/л, состав их меняется на сульфатный (скважины 25, 33, ХШ). С погружением на юг и восток минерализация также возрастает. На курорте "Кашин" (юго-восток, ХХ) скважиной вскрыты хлоридно-сульфатные воды с минерализацией 21,2 г/л и содержанием брома 35 мг/л, используемые в бальнеологических целях.

Питание водоносного комплекса на северо-западе территории осуществляется на междуречных пространствах (за счет перетока вод из вышележащих каширских и подольско-мячковских отложений), разгрузка - в долинах рек. Здесь комплекс находится в зоне интенсивного водообмена. С погружением на юг и восток, в связи с малым влиянием речных дрен, движение вод значительно замедляется. В химическом составе начинают преобладать сульфаты и хлориды (скв.65, ХХ). Комплекс на востоке и юго-востоке района находится в зоне затрудненного водообмена. Воды окско-протвинских отложений в данном районе буровыми на воду скважинами не эксплуатируются.

Тульско-алексинская спорадически обводненная толща (C_{1tl-al}) приурочена к глинистым отложениям тульского и нижней части алексинского горизонтов нижнего карбона, содержащим прослой и линзы водоносных песков и песчаников. Мощность водоносных линз и прослоев изменяется от 0,5 до 9-11 м, при общей мощности толщи от 9 на северо-западе района до 29-38 м на востоке и юго-востоке. Глубина залегания кровли этих отложений изменяется от 188 (XIII) до 485 м (XX), абсолютные высоты соответственно уменьшаются от минус 65 до минус 366 м. На всей площади распространения воды в тульских и алексинских отложениях гидравлически связаны с водами вышележащего окско-протвинского комплекса и нижележащего заволжского горизонта.

Воды песчаной линзы мощностью до 4 м опробованы на северо-западе в скважине у д.Ладожское (скв.17, XIII). Уровень воды установился выше поверхности земли на 7,4 м (153 м абсолютной высоты); высота напора над кровлей составила 228 м. Удельный дебит скважины 0,02 л/с (коэффициент фильтрации песков 0,7 м/сутки). Данных о химическом составе воды нет. Исходя из того, что питание описываемой толщи осуществляется за счет перетока вод из окско-протвинского водоносного комплекса, в тульских и алексинских отложениях следует ожидать солоноватые, соленые воды разнообразного химического состава.

Заволжский водоносный горизонт (C_{1zv}) распространен повсеместно и приурочен преимущественно к одноименным и частично к малевским и упинским отложениям турнейского яруса нижнего карбона. Водовмещающие породы - загипсованные доломиты с прослоями глин и мергелей и известняки мощностью от 25 (XIII) до 72 м (XX). Коэффициент фильтрации водосодержащих пород 0,1-1,2 м/сутки. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 198 на северо-западе территории (XIII) до 510 м на юго-востоке (XX), абсолютные высоты ее соответственно уменьшаются от минус 76 до минус 389 м. В кровле повсеместно залегают спорадически обводненные преимущественно глинистые алексинские и тульские отложения, в подошве - глины, алевролиты, доломиты верхнего девона. Горизонт напорный. Величина напора над кровлей колеблется от 222,5 на северо-западе района до 515 м на юго-востоке. В долинах Мелечи (XIII) и Кашинки (XX) наблюдается самоизлив из скважин. Уровень воды устанавливается на 2,3 (XIII) - 5,2 м (XX) выше поверхности земли. Абсолютная высота пьезометрического уровня составляет 152-130 м.

Горизонт опробован в трех скважинах (д.Ладожское - скв.17, д.Болота - скв.33, ХШ; г.Кашин - ХХ), удельные дебиты которых изменяются от 0,01 до 0,3 л/с. Воды имеют минерализацию от 1,2 до 21,8 г/л (см.табл.2). На северо-западе, в пределах Малинского тектонического поднятия, они слабосолоноватые, хлоридно-гидрокарбонатные, с минерализацией 1,2 г/л. В долине Мелечи (на Березинском поднятии, ХШ), в связи с подтоком глубоких соленоватых и слабосоленых вод в заволжские и вышележащие отложения (см.гидрогеологический разрез по линии А-Б, ХШ), минерализация вод заволжского горизонта возрастает до 8 г/л, состав воды меняется на хлоридно-сульфатный. На юго-востоке, в Рождественском прогибе (г.Кашин) воды имеют хлоридный натриевый состав, минерализацию 21,8 г/л, содержание брома 40 мг/л.

Верхнедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_3) на рассматриваемой территории распространены повсеместно, включают отложения фаменского и франского ярусов верхнего девона. Сложена толща глинистыми известняками, доломитами, мергелями, глинами, аргиллитами, алевролитами, алевролитами, песчаниками, песками. На юго-востоке фаменские доломиты и известняки значительно загипсованы. Литологическая изменчивость отложений определяет сложные гидрогеологические условия толщи. Переслаивание водоносных и относительно водоупорных пород приводит к образованию нескольких водоносных горизонтов, отличающихся по водообильности и напорам. Общая мощность этой толщи составляет 566-581 м (ХШ), максимальная мощность отмечена в зоне авлакогена. Глубина залегания кровли снижается с северо-запада на юго-восток от 253 до 582 м, абсолютные высоты кровли соответственно от минус 221 до минус 461 м. На всей площади своего распространения верхнедевонские воды гидравлически связаны с вышележащим заволжским водоносным горизонтом и нижележащими среднедевонскими водоносными отложениями.

Гидрогеологическое опробование верхнедевонской толщи проводилось в трех интервалах в скважине на курорте "Кашин". Здесь она вскрыта на глубине 582 м, представлена алевролитами, известняками, доломитами, песками с прослоями глин и песчаников общей мощностью 385 м. Первая водоносная зона отмечена в известняках в интервале 614-624 м. Пьезометрический уровень установился на 5,4 м выше поверхности земли (129 м абсолютной высоты), удельный дебит скважины составил 0,73 л/с (коэффициент фильтрации известняков 6,9 м/сутки). Вода имеет хлоридный натриевый состав,

минерализацию 196 г/л, содержание брома до 560 мг/л, температуру 11,9°C. Вторая водоносная зона приурочена к прослоям доломитов в толще глин в интервале 703–780 м. Пьезометрический уровень установился на 1 м выше поверхности земли. Удельный дебит скважины 0,003 л/с (коэффициент фильтрации незначительный). Воды хлоридные натриевые, с минерализацией 194 г/л, с содержанием брома 500 мг/л, с температурой 12°C. Третья водоносная зона представлена песками, опробована в интервале 802–814 м. Глубина установившегося уровня воды 47,8 м. Удельный дебит скважины 0,02 л/с (коэффициент фильтрации 0,1 м/сутки). Воды хлоридные натриевые, с минерализацией 176 г/л и содержанием брома 400 мг/л, с температурой 12°C. Таким образом, наблюдается нарушение закономерности возрастания минерализации подземных вод и их напоров с глубиной, связанное с особенностями водно-солевого комплекса водовмещающих пород, а также, возможно, со сложностью путей потока глубоких высокоминерализованных вод в зонах разрывных тектонических нарушений. Рассолы с глубины 614–624 м, содержащие азот и бром (560 мг/л), используются на курорте в бальнеологических целях.

Среднедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_2) соответствуют отложениям живетского яруса среднего девона, распространены повсеместно. Они вскрыты на северо-западе территории (на южном крыле авлакогена, ХШ) тремя скважинами без гидрогеологического опробования. Породы комплекса представлены песками, мергелями, доломитами, алевролитами, песчаниками общей мощностью 138–152 м. Глубина залегания кровли этой толщи 905–934 м, абсолютная высота ее минус 745 – минус 887 м. В кровле залегают обводненные породы верхнедевонского возраста, в подошве – ордовикские водоносные отложения. Можно предположить, что в живетских отложениях содержатся хлоридные натриевые рассолы с минерализацией порядка 100–200 г/л.

Ордовикские слабоизученные водоносные отложения (О) распространены повсеместно. Вскрыты двумя скважинами вблизи пос. Молоково на северо-западе района (одна из скважин пройдена в пределах авлакогена, другая – на его южном борту). Водовмещающие породы в верхней и средней частях разреза представлены известняками, доломитами, мергелями, песчаниками, в нижней – чередованием песков, алевролитов и аргиллитов. Мощность водоносных отложений 462–598 м. Глубина залегания кровли 1043–1086 м (абсолютная высота ее минус 883 – минус 939 м). В кровле залегают обводненные девонские

отложения, в подошве аргиллиты и алевролиты кембрийского возраста.

Водоносные карбонатные отложения опробованы в пяти интервалах в скважине, пройденной в зоне авлакогена. На глубине 1180 м вскрыты хлоридные натриевые воды с общей минерализацией 206,7 г/л и содержанием брома 100 мг/л, с температурой 30,5°C. На глубине 1200 м воды хлоридные натриевые, с минерализацией 200 г/л, с содержанием брома 500 мг/л. В интервале 1347-1357 м пьезометрический уровень установился на глубине 120 м (40 м абсолютной высоты). Дебит скважины составил 0,07 л/с при понижении уровня на 180 м. Вода имеет хлоридный натриевый состав, минерализацию 206,1 г/л, содержание брома 500 мг/л, температуру 32°C. На глубине 1368 м дебит скважины составил 0,4 л/с (при понижении уровня на 650 м), минерализация хлоридных натриевых вод возросла до 250,4 г/л (содержание брома 200 мг/л). В интервале 1457-1467 м глубина установившегося уровня воды составила 155 м (5 м абсолютной высоты). Получен дебит скважины 0,3 л/с при понижении уровня на 180 м. Воды хлоридные натриевые, с минерализацией 208,8 г/л, с содержанием брома 1000 мг/л, йода до 4 мг/л. Воды, вскрытые во всех интервалах, по составу растворенных в них газов являются азотными.

Кембрийские слабоизученные водоносные отложения (С) соответствуют ломоносовской и лонтоваской свитам нижнего кембрия; отсутствуют в зоне авлакогена, вне его вскрыты скважиной вблизи пос. Молоково. Породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами мощностью до 70 м. Глубина залегания кровли отложений 1614 м, абсолютная высота ее минус 1467 м. Гидрогеологическое опробование толщи не проводилось.

Рифейские слабоизученные водоносные отложения (PR_3R) распространены повсеместно и приурочены к отложениям терминального рифея, а в зоне авлакогена также верхнего и среднего рифея. На описываемой территории вскрыты двумя скважинами близ пос. Молоково (ХШ) на глубинах 1505 и 1684 м, соответственно на абсолютных высотах минус 1345 и минус 1537 м. Рифейские породы представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками общей мощностью от 242 м вне зоны авлакогена до 1350 м в ее пределах. Гидрогеологическое опробование толщи не проводилось. Исходя из условий залегания водовмещающих пород, находящихся в зоне весьма замедленного водообмена, а также учитывая высокую минерализацию вод вышележащих ордовикских от-

ложений, можно предположить, что воды рифейских отложений представляют собой высококонцентрированные рассолы хлоридного натриевого типа с минерализацией свыше 200 г/л.

Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород (AR-PR) вскрыта на описываемой территории двумя скважинами вблизи пос. Молоково, на глубинах 1926-2855 м (минус 2695 - минус 1779 м абсолютной высоты). Вскрытая мощность трещиноватых плагиогранитов, гнейсов и мигматитов 32 м; данных гидрогеологического опробования не имеется. Можно предполагать, что к верхней трещиноватой зоне пород кристаллического фундамента приурочены хлоридные натриевые рассолы с минерализацией более 200 мг/л.

ОБЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

В вертикальном разрезе описываемого района достаточно четко выделяются три гидрогеодинамические и, в общем, соответствующие им гидрогеохимические зоны, что характерно в целом для Московского артезианского бассейна.

В верхней зоне (интенсивного водообмена) по условиям формирования и динамике подземного стока можно выделить две подзоны: верхнюю - интенсивного дренирующего воздействия местной эрозийной сети и нижнюю - преимущественно глубокого стока [6]. Подзона дренирующего влияния местной эрозийной сети включает верхнюю часть гидрогеохимической зоны пресных, преимущественно гидрокарбонатных вод и распространяется примерно до глубины 50-180 м. В подзону входят водоносные горизонты четвертичных, меловых, юрских, а в северо-западной и западной частях территории и каменноугольных (от клязьминских до каширских) отложений. Это грунтовые безнапорные, иногда с местным напором или напорные воды. Подзона глубокого подземного стока охватывает нижнюю часть зоны пресных вод, а местами и верхнюю часть гидрогеохимической зоны подземных вод с повышенной минерализацией (более 1 г/л). Она распространяется до глубины 500 м и включает на северо-западе (ХШ) напорные воды окско-протвинских, а на большей части территории - воды пермских, триасовых и клязьминско-ассельских отложений. Мощность подзоны глубокого стока составляет 120-150 м, дренирующее воздействие местной эрозийной сети распространяется местами на значительную ее часть.

Средняя зона (затрудненного водообмена) включает воды касимовских, мячковско-подольских, каширских, окско-протвинских, тульских (за исключением северо-западной и западной частей территории) и заводских отложений. Движение подземных вод в этой зоне, в связи с большой удаленностью от поверхности земли, малым влиянием речных дрен, слабой трещиноватостью пород, значительно замедленно. В химическом составе вод преобладают сульфаты и хлориды. Воды солоноватые и соленые, с минерализацией от 1-2 до 50 г/л. Предполагаемая мощность зоны затрудненного водообмена до 350 м.

К нижней зоне (весьма замедленного водообмена) относятся воды девонских, ордовикских, кембрийских, рифейских отложений и трещиноватых пород кристаллического фундамента. Скорости движения подземных вод и процессы промыва пород здесь незначительны. К зоне приурочены рассолы с концентрацией от 50,0 до 250,4 г/л и выше. Состав их хлоридный натриевый. Вскрытая мощность зоны рассолов в пределах авлакогена - от 2530 до 3210 м.

Гидрогеологические закономерности зоны интенсивного водообмена, сравнительно хорошо изученной, можно охарактеризовать достаточно полно. Воды, заключенные в породах мезозойского и четвертичного возраста, являются грунтовыми или имеют лишь местный напор. Они питаются за счет инфильтрации атмосферных осадков на всей площади своего распространения и дренируются всей эрозийной сетью. В пределах этой зоны основная масса пресных подземных вод заключена в толще четвертичных, меловых и юрских отложений, а на северо-западе и западе в каменноугольных водоносных горизонтах.

О характере взаимосвязи каменноугольных водоносных горизонтов с мезозойскими и четвертичными можно судить по соотношению их уровней. Уровни водоносных горизонтов карбона на междуречных пространствах на 5-15 м ниже уровней вод в перекрывающих толщах пермских, мезозойских и четвертичных отложений. В долинах рек и озер отметки уровней одинаковы или в каменноугольных отложениях они выше. Кроме того, на водораздельных участках пьезометрические уровни каменноугольных горизонтов снижаются с увеличением глубины залегания горизонтов, а в долинах рек они соответственно возрастают. Такая закономерность нарушается лишь в местах дополнительного дренирования каменноугольных водоносных горизонтов четвертичными палеодолинами. Разность уровней смежных водоносных горизонтов карбона на междуречных пространствах составляет: между клязьминско-ассельским и касимовским в среднем 0,3-2,0 м (реже

до 5,6 м), между касимовским и каширским- подольско-мячковским 0,2-6,0 м, между каширским - подольско-мячковским и окско-протвинским 2-15 м. Такое соотношение уровней водоносных горизонтов определяет возможность нисходящего перетекания подземных вод на водоразделах и восходящего - в долинах рек.

Процессы вертикальной фильтрации происходят на фоне общего латерального движения подземных вод. Основным фактором, определяющим направление такого движения, является дренирующее влияние рек. Это отчетливо отражается в конфигурации гидроизопьез основных горизонтов каменноугольных отложений (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений и рисунки 7, 9, II). Пьезометрические поверхности подземных вод в общем отражают рельеф поверхности земли. Максимальные абсолютные высоты пьезометрической поверхности (191-150 м) приурочены к водоразделам, к долинам рек они снижаются до 140-115 м. Наибольшее дренирующее влияние в районе оказывают долины рек Званы, Рени, Ратини, Мологи, Могочи, Мелечи, Уйвеси, Корожечны, Кашинки, Яхромы.

Движение глубоких подземных вод от водоразделов к речным долинам подтверждает наличие вертикального перетекания воды через слабопроницаемые глинистые слои. Об этом свидетельствует также наблюдаемое увеличение минерализации подземных вод в направлении от водораздельных пространств к речным долинам. Воды глубоких водоносных горизонтов, дренируемых рекой, в процессе своего восходящего движения смешиваются с водами мезозойских и четвертичных отложений и повышают их минерализацию. Особенно хорошо это прослеживается в пределах развития отрицательных тектонических структур, где воды каменноугольных отложений имеют минерализацию от 1 до 3 г/л и более.

Глубина дренирования водоносных горизонтов эрозионной сетью в среднем составляет 200 м, т.е. она захватывает местами значительную часть подзоны глубокого стока и на отдельных участках долин превышает мощность зоны пресных вод на 100-150 м. Разгрузка горизонтов в реки способствует густая сеть глубоких (до 160 м) четвертичных палеодолин, в значительной степени унаследованных современными речными долинами, и, по-видимому, повышенная проницаемость пермских глин на участках дизъюнктивных тектонических нарушений (в долинах Мологи, Корожечны, Сити, на сочленении поднятий и прогибов и т.п.).

Таким образом, питание подземных вод каменноугольных отложений осуществляется на междуречных пространствах, разгрузка - в долинах рек. Наиболее благоприятны условия питания в северо-западной части территории (Бело-Межинское, Малинское, Березин-

ское, Молоковское поднятия), где известняки верхнего и среднего карбона на водораздельных участках перекрыты только маломощными четвертичными отложениями. На остальной части территории благоприятны для такого питания участки Сонковского, Хорошевского, Кочемлевского структурных носов и Бяковского поднятия, где перекрывающие пермско-триасовые и юрские глины имеют несколько меньшую мощность, а известняки карбона обладают значительной трещиноватостью.

Мощность зоны пресных вод в описываемом районе изменяется от 0 до 300 м. Как правило, она увеличивается до 100–300 м в пределах положительных тектонических структур и сокращается в пределах отрицательных до 50 м. Наибольшая мощность (200–300 м) отмечается на северо-западе (Малинское и Березинское поднятия, ХШ), наименьшая (0–50 м) связана с местами выхода глубоких минерализованных вод в бассейнах Мологи, Корожечны, Сити и др. (ХХ, ХХ).

Тектонические нарушения (разломы в фундаменте, зоны повышенной трещиноватости в осадочном чехле) создают условия для взаимосвязи вод нижней зоны (весьма замедленного водообмена) с водами зоны интенсивного водообмена. На крыльях Любегощенской и Лоховской флексур, на сочленениях Молоковского поднятия и Порецкого прогиба, на участках западной и восточной частей Бежеского тектонического блока (в долинах Мологи и Яхромы), на сочленениях Сонковского структурного носа с Костюшинским и Алферовским прогибами, Кочемлевского структурного носа с Алферовским прогибом (в долине Корожечны), Бяковского поднятия с Брылинским, Рождественским и Алферовским прогибами (в долинах Кашинки и Корожечны) наблюдается подток хлоридных натриевых вод в воды каменноугольных, пермских и четвертичных отложений. Отмечаются аномалии химического состава вод: появление в каменноугольных горизонтах сульфатно-хлоридных, хлоридно-сульфатных и хлоридных (с минерализацией свыше 5 г/л), с содержанием хлора до 1012–3200 мг/л; в четвертичных – гидрокарбонатно-хлоридных и хлоридно-гидрокарбонатных вод, с минерализацией от 1 до 5 г/л, с содержанием хлора до 100–891,7 мг/л (см. рисунки 8, 10, 13).

На гидрохимические закономерности территории влияет не только погружение водоносных комплексов в южном и восточном направлениях, но и широкое развитие в осадочном чехле локальных тектонических структур. На участках локальных поднятий подземные воды (независимо от состава) имеют пониженное содержание хлора, повышенное – гидрокарбонатов и сульфатов, пониженную минерализацию

(см. рисунки 2, 8, 10, 12, 13); в пределах прогибов наблюдается обратное соотношение. По мере погружения водоносных отложений, а также при переходе от отдельных положительных структур к отрицательным, увеличивается минерализация, изменяется соотношение между ионами, меняется состав вод: гидрокарбонатные воды сменяются гидрокарбонатно-сульфатными и сульфатно-гидрокарбонатными, сульфатными или сульфатно-хлоридными (см. рисунки 8, 10, 12).

Прослеживается также тесная взаимосвязь изменения фильтрационных свойств пород с положительными и отрицательными локальными структурами (см. карты водопроводимости водоносных горизонтов карбона, рисунки 2, 7, 9, 11). В пределах положительных структур значения водопроводимости, как правило, повышены (500–2000 м²/сутки и более), в пределах отрицательных – понижены (до 50 м²/сутки), что объясняется значительной трещиноватостью и закарстованностью пород на участках тектонических поднятий. В свою очередь, отмечается взаимосвязь состава подземных вод с фильтрационными свойствами пород. На участках поднятий с большей водопроводимостью горизонтов наблюдается повышенное содержание в воде гидрокарбонатов и сульфатов и пониженная общая минерализация воды. В связи с большей трещиноватостью пород на поднятиях создаются благоприятные условия для формирования пресных гидрокарбонатных вод. Даже соленосные толщи перми, залегающие в приподнятых зонах, могут выщелачиваться и до значительной глубины содержать пресные воды. Таким образом, мощность зоны пресных вод увеличивается, как правило, в пределах положительных структур и сокращается в пределах отрицательных. Следует отметить, что подобная картина неоднократно наблюдалась и в других частях Московского артезианского бассейна (при гидрогеологических съемках масштаба 1:200 000).

Для рассматриваемого района характерна высокая степень заболоченности. Этому способствует пониженный рельеф значительных площадей, небольшое заглубление речных долин, высокое положение уровня грунтовых вод, большое количество атмосферных осадков и подпитывание болот артезианскими водами. Заболоченные площади часто являются местами разгрузки вод каменноугольных отложений. Уровни водоносных горизонтов карбона устанавливаются здесь или выше уровня грунтовых вод или на одних отметках с ним. Наиболее крупные болота (Белый Мох, Чертово болото, Жары-Юртинское, Савцинское) приурочены к зоне разломов и повышенной трещиноватости пород в местах предполагаемого сочленения западной и восточной

частей Бежецкого тектонического блока, расположенного к югу от Валдайско-Солигаличского авлакогена (см.рис.2). Иногда на заболоченных массивах, в местах подтока глубоких вод, наблюдаются небольшие по размерам, но глубокие озера, вероятно, карстового происхождения, уровень воды в которых близок к уровню подземных вод в каменноугольных отложениях (оз.Окатыево, ХШ, Святосковское, Омутное, Мошное и др., XIX).

Режим и естественные ресурсы подземных вод

Режим подземных вод зоны интенсивного водообмена в естественных условиях охарактеризован по данным наблюдений в скважинах, пробуренных в процессе геолого-гидрогеологических и мелиоративно-гидрогеологических съемок (полевые материалы Р.П.Лукьяновой, [61, 59, 45]). Для грунтовых вод четвертичных отложений характерны годовые амплитуды колебаний уровня от I до 3 м при двух минимумах, приходящихся на январь-март и июль-август, и двух максимумах - в апреле-июне и в сентябре-октябре. Амплитуда колебания уровня зависит от положения участка наблюдений по отношению к зонам дренирования. На водоразделах она составляет I,9-2,5 м, вблизи рек увеличивается до 2,5-3,0 м.

Для напорных вод четвертичных отложений (скв.20, д.Дремучево, ХШ, деревни Закрупы, Алабузино и др., XIX) годовые амплитуды уровня составляют I,0-I,5 м при двух минимумах, приходящихся на январь-март и июль-август, и двух максимумах - в апреле-июне и сентябре-ноябре.

Режим напорных вод пермских и каменноугольных отложений (скважины 5, IO, 20, 43, ХШ), залегающих на глубинах 58-88 м (на северо-западе территории, ХШ), характеризуется относительно большой годовой амплитудой колебания уровня (до 0,8-I,1 м), а ход изменения пьезометрических уровней повторяет (хотя и в сглаженной форме) ход уровня грунтовых вод и, естественно, выпадения атмосферных осадков. Время наступления максимума сдвигается на май-июль и только в скв.43 (д.Степаньково), пробуренной на касимовский горизонт, максимум отмечен в апреле-мае. Минимум уровня наблюдался в июле-августе и в феврале.

Интересны материалы наблюдений за ходом изменения уровней напорных вод в верхнемосковских четвертичных и каширских - подольско-мячковских отложениях в д.Дремучево (скв.20, ХШ). Здесь почти не происходит уменьшения амплитуды колебания уровня, которая составляет I м, но наблюдается запаздывание наступления

максимума в каширских - подольско-мячковских отложениях (конец мая) по отношению к четвертичным.

По мере погружения водоносных горизонтов, содержащих напорные воды, амплитуда колебания их уровней уменьшается, режим становится более устойчивым. Для вод клязьминско-ассельского горизонта, залегающего на юго-востоке на глубине 162,8 м (под толщей моренных суглинков, песчано-глинистых осадков юры, триаса и перми), она составляет 0,6 м (д.Сипягино, XX). Максимум уровня (9,2 м от поверхности земли) наблюдается в марте-июле (25/III - 10/IV) и в сентябре-октябре (25/IX - 25/X), минимум (9,8 м) - в июле-августе (15/IV - 25/VIII) и декабре-марте (5/XII - 15/III). Ход изменения пьезометрических уровней в сглаженной форме соответствует графику выпадения атмосферных осадков.

Большой интерес представляют материалы наблюдений за ходом изменения уровня напорных вод пермских отложений в д.Алабузино (скв.18, XIX). Скважина пробурена в долине Мологи, в зоне разрывных тектонических нарушений. Режим горизонта отличается высокой устойчивостью, годовая амплитуда колебания уровня не превышает 0,02 м.

Годовой ход температуры грунтовых вод при глубине залегания их уровня 0-5 м имеет один максимум (9,5-12,5°C) в августе-сентябре и один минимум (4-5°C) в январе-апреле. При глубине залегания вод от 10 до 20 м амплитуда колебаний уменьшается. Наивысшая температура (7-8°C) отмечается в сентябре-октябре, наименьшая (5,5-6,0°C) в январе-апреле. Ниже 20-30 м располагается зона постоянных температур (6,8-7,0°C). С глубиной температура повышается и при отсутствии перетекания подземных вод на глубине 120-130 м может составлять около 10°C. Однако при наличии нисходящей фильтрации подток грунтовых вод оказывает охлаждающее влияние на нижележащие отложения, в результате чего на участках связи грунтовых и напорных вод на глубину до 160-200 м (в отдельных случаях до 260 м, скв.1, XIX и др.) проникает температура 6-7, реже 5°C. Восходящая фильтрация в местах разгрузки каменноугольных вод напротив оказывает тепляющее действие. В долине Мологи температура 18°C отмечалась на глубине 102 м (скв.18, д.Алабузино, XIX).

Общая минерализация грунтовых вод в описываемом районе изменяется от 0,2 до 2,4 г/л (чаще 0,3-0,8 г/л). В зимний период вода имеет преимущественно гидрокарбонатный кальциево-магнийный состав, весной и осенью наблюдается небольшое повышение в ней содержания хлоридов и сульфатов. На участках взаимосвязи напор-

ных каменноугольных вод с грунтовыми наблюдается сезонное изменение минерализации вод каменноугольных отложений: в весенне-летний период происходит их опреснение, в осенне-зимний - минерализация увеличивается. Таким образом, уровенный, температурный и химический режим подземных вод в естественных условиях подтверждают наличие вертикального перетекания через слабопроницаемые глинистые слои, а также свидетельствуют о возможности питания каменноугольных горизонтов грунтовыми и поверхностными водами.

Имеются единичные сведения об изменении химического состава вод в процессе их самоизлива из скважин на территории листа XIX. В скв.8 в д.Костюшино, пробуренной на сочленении Сонковского структурного носа с Костюшинским прогибом, минерализация касимовского горизонта в период с 1968 по 1975 г. возросла от 2,8 до 3,4 г/л, содержание иона хлора увеличилось от 167,4 до 228,0 мг/л. В долине Уйвеши, в местах подтока глубоких минерализованных вод в водоносные горизонты вышележащих отложений, по скважине в д.Дубрава (скв.4, XIX) зафиксировано, что минерализация вод касимовского горизонта за 8 лет нерегулируемого самоизлива (с 1967 по 1975 г.) возросла от 5,0 до 7,6 г/л, концентрация иона хлора - от 177,3 до 1731,0 мг/л.

Среднегодовое значение величины инфильтрации за год на описываемой территории изменяется с северо-запада на юго-восток от 54-50 до 40-32 мм, средний коэффициент подземного стока - от 8 (XШ) до 2,1% (XX), средний модуль естественных ресурсов - от 1,6 (XШ) до 0,6-1,0 л/с·км² (XIX, XX). Данные о стоке подземных вод в реки (по Н.А.Лебедевой [6]) на описываемой территории и вблизи ее границ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Река-пункт	Площадь водосбора (км ²)	Число лет наблюдений	Общий речной сток за год (мм)	Подземный сток				
				Слой за год (мм)	Коэффициент (%)	Процент от общего речного	Модуль, л/с·км ²	
	2	3	4	5	6	7	средне-годовой	минимальный
Реня - д.Любер	523	3	298,0	50,0	8,0	16,7	1,6	0,8
Молога - фабрика	6040	6	140,6	50,0	7,7	35,4	1,6	0,4
Молога - д.Спас-Забережье	10200	17	160,6	50,6	7,5	31,5	1,6	0,6

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Могоча - д.Борисоглеб	1340	9	208,0	47,2	7,5	22,6	1,5	0,3
Мелеча - д.Глазачево	837	2	221,1	54,0	8,5	23,5	1,7	0,2
Медведица - д.Семенов- ское	5250	4	127,4	40,0	5,7	31,4	1,3	0,3
Корожечна - д.Усаты	558	7	220,2	33,4	4,8	15,2	1,1	0,3
Корожечна - д.Сумы	1570	5	264,0	41,0	6,0	15,5	1,1	0,5
Сить - д.Родионово	990	18	175,0	32,0	2,1	18,3	1,0	0,1

Суммарные естественные ресурсы подземных вод, дренируемых реками, могут быть рассчитаны по формуле [6] : $Q = 86,4 \cdot M_n \cdot F$, где Q - расход подземных вод с площади F , $m^3/сутки$ (естественные ресурсы), F - площадь водосбора подземных вод, $км^2$ (для территории блока - $13232 км^2$), M_n - модуль подземного стока, $л/с.км^2$.

Для получения гарантированной величины естественных ресурсов подземных вод при подсчете нами принят минимальный средне-многолетний модуль подземного стока для данной территории, равный $0,4 л/с.км^2$. Общий минимальный расход подземных вод для водоносных горизонтов, дренируемых реками (минимальные суммарные естественные ресурсы), ориентировочно составляет 484 тыс. $m^3/сутки$. Наибольшими ресурсами подземных вод обладают водоносные комплексы четвертичных, а на юго-востоке также меловых и юрских отложений. Их участие в подземном стоке по приблизительной оценке достигает 60%, а естественные ресурсы подземных вод ориентировочно составляют 290 тыс. $m^3/сутки$.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Подземные воды в сельской местности эксплуатируются с помощью колодцев, каптированных родников и одиночных скважин. Количество водопунктов и водоотбор из них (по данным гидрогеологических съемок и более поздних обследований, но без учета городов и рабочих поселков), приведены в табл.4.

Эксплуатируемый водоносный горизонт, комплекс	Количество учтенных водопунктов (числитель) и суммарный существующий водоотбор, м ³ /сутки (знаменатель)		
	скважины	колодцы	всего
Водоносные комплексы четвертичных отложений (XIII, XIX, XX)	<u>278</u> 8078	<u>8750</u> 29010	<u>9028</u> 37088
Волжско-валанджинский и готерив-барремский водоносные горизонты объединенные (XX)	<u>37</u> 470		<u>37</u> 470
Келловейская спорадически обводненная толща (XX)	<u>10</u> 55		<u>10</u> 55
Ветлужская спорадически обводненная толща (XX)	<u>1</u> 10		<u>1</u> 10
Татарская спорадически обводненная толща (XIX)	<u>2</u> 30		<u>2</u> 30
Клязьминско-ассельский водоносный горизонт (XIII, XIX, XX)	<u>125</u> 2600		<u>125</u> 2600
Касимовский водоносный горизонт (XIII, XIX)	<u>25</u> 1000		<u>25</u> 1000
Каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные (XIII, северо-запад XIX)	<u>206</u> 6200		<u>206</u> 6200
Всего:	<u>684</u> 18443	<u>8750</u> 29010	<u>9434</u> 47453

Колодцами эксплуатируются первые от поверхности водоносные горизонты, чаще всего воды ниже-верхневалдайских отложений, обводненные линзы в нижевалдайской и верхнемосковской моренах, реже московско-валдайский и ниже-верхнемосковский водоносные комплексы. Колодцы оборудованы деревянными срубами сечением 0,75x0,75 или 1,0x1,0 м. Производительность их не превышает десятых долей литра в секунду, что обычно обеспечивает потребности индивидуальных хозяйств. Всего на описываемой территории насчитывается около 9 тысяч колодцев с суммарным водоотбором порядка 29 тыс.м³/сутки.

Роль каптированных родников в водоснабжении невелика, сум-

марный водоотбор из них составляет лишь доли процента от общего водоотбора из подземных источников. С помощью скважин обеспечивается водоснабжение отдельных сельскохозяйственных объектов (животноводческих ферм, усадеб), небольших населенных пунктов. Всего на данной территории для водоснабжения на селе пробурено около 685 одиночных водозаборных скважин с суммарным водоотбором порядка 18,4 тыс. м³/сутки. Часть скважин не эксплуатируется (заброшены) из-за выхода из строя оборудования – насосов, фильтров, либо из-за связанного с этим или с другими причинами резкого снижения производительности. В различных частях рассматриваемой территории скважинами эксплуатируются различные водоносные горизонты и комплексы: на большей части площади листа ХШ – каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные, на юго-востоке – касимовский и клязьминско-ассельский; на западе и юге листа ХІХ – клязьминско-ассельский, реже касимовский, в центре и на востоке – ниже-верхнемосковский и московско-валдайский; на площади листа ХХ – преимущественно волжско-валанжинский и готерив-барремский объединенные, ниже-верхнемосковский и московско-валдайский, на юге – клязьминско-ассельский горизонт. Отдельными скважинами эксплуатируются воды келловейских, триасовых и пермских отложений.

Скважины, вскрывшие воды четвертичных и мезозойских отложений, имеют глубину от 20 до 80 м. Они оборудованы, как правило, электропогружными (реже штанговыми) насосами, сетчатыми фильтрами с диаметром рабочей части от 89 до 219 мм и длиной от 2–3 до 30 м. В ряде случаев скважины эксплуатируют совместно два и более водоносных горизонтов или комплексов. Скважины, пробуренные на каменноугольные горизонты, имеют глубину от 50–100 на северо-западе до 160–190 м на юго-востоке. Обычно они вскрывают только верхнюю часть горизонта или комплекса на 10–20 м, и, как правило, бывают бесфильтровыми.

Большинство водозаборных скважин работают несколько (обычно 3–5) часов в сутки, водоотбор за это время составляет 6–30 м³, реже достигая 50–100 м³. Во многих случаях производительность скважин снижена из-за неисправности оборудования (недостаточно качественное оборудование фильтра, отсутствие гравийной обсыпки, неправильный подбор сетки), что приводит к быстрой колюматации фильтра. Таким образом, возможная производительность одиночных скважин часто не используется. Эффективность их работы во многих случаях может быть повышена в 2–3 раза как путем увеличения длительности работы насоса (до 12–20 часов в сутки), так и пу-

тем переоборудования скважин, фильтров и замены насосов.

В ряде районов на востоке и юго-востоке (XIX, XX) описываемой территории гидрогеологические условия неблагоприятны для широкого использования подземных вод для целей водоснабжения: пресные воды заключены здесь в маломощных горизонтах, сложенных мелко- и тонкозернистыми песками, характеризующимися слабой водоотдачей, что является причиной малой производительности скважин и значительных трудностей их эксплуатации.

На рассматриваемой площади нет групповых водозаборов с единой системой водоснабжения и общей депрессионной воронкой. Водозаборы в городах, райцентрах и крупных поселках представляют собой отдельные одиночные скважины (реже несколько), находящиеся в ведении "Горкомхоза" и ряда предприятий. Скважины территориально разбросаны, часто эксплуатируют различные водонесные горизонты. Данных об изменении уровня воды в таких скважинах в процессе эксплуатации, достоверных сведений о величине водоотбора и его изменениях во времени нет.

На описываемой территории имеется два небольших участка с утвержденными эксплуатационными запасами подземных вод. Это расположенные недалеко друг от друга поселки Макеиха - Зыбинского торфопредприятия - Октябрь и поселок № 2, где по результатам поисково-разведочных работ, проведенных в 1968 г. Ивановской ГРЭ, утверждены ТКЗ запасы подземных вод по категориям В и С_I в количестве 2,4 тыс. м³/сутки.

Ниже приводится краткое описание существующего водоснабжения в некоторых наиболее крупных населенных пунктах описываемого района.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г.Бежецка осуществляется за счет поверхностных и частично подземных вод. Централизованное водоснабжение населения и предприятий города базируется на речных водозаборах на р.Остречине (200-220 м³/час). Они обслуживают 78% населения, остальное население использует грунтовые воды из 134 общественных и 442 частных колодцев, эксплуатирующих валдайский и московско-валдайский водоносные комплексы. Суммарный водоотбор составляет около 1 тыс. м³/сутки. Общее количество артезианских скважин в городе 12, из них 3 действующие, 6 заброшены, 3 ликвидированы. Действующие скважины эксплуатируют клязьминско-ассельский водоносный горизонт. Вода имеет повышенную минерализацию и идет на технические нужды в количестве 480 м³/сутки.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г.Кашина осуществляется

за счет речных и подземных вод. Водопроводная сеть протяженностью 4,7 км охватывает 10% территории города. Водозаборные сооружения на правом берегу р.Кашинки (проектной мощностью 3 тыс. м³/сутки) подают в водопровод речную воду в количестве 700 м³/сутки. Вода используется для хозяйственных нужд некоторых предприятий: электроаппаратурного завода (272 м³/сутки), трикотажного цеха "Торпромкомбината" (5 м³/сутки), льнозавода (23 м³/сутки); население города использует около 400 м³/сутки. Ряд предприятий имеют свои речные водозаборы общей мощностью 650 м³/сутки. Население города в основном пользуется колодезной водой (колодцы в количестве 51, глубиной 10-15 м); эксплуатируют воды валдайской морены и московско-валдайского водоносного комплекса. Суммарный дебит колодцев около 700 м³/сутки. Их санитарное состояние, как правило, неудовлетворительное. Подземные воды из артезианских скважин, пробуренных на ниже-верхнемосковский водоносный комплекс, используются курортом, городской больницей, школой и, частично, фабрикой "Восход". Общий водоотбор составляет 503 м³/сутки.

Для водоснабжения поселка Октябрь Макеиха-Зыбинского торфопредприятия (ХХ) с 1959 по 1962 г. было пробурено 5 скважин, из которых в настоящее время работают три. Скважины эксплуатируют ниже-верхнемосковский водоносный комплекс, залегающий на глубине 54-61 м. Суммарный водоотбор из скважины составляет 336 м³/сутки, а дополнительно заявленная потребность поселка в хозяйственно-питьевой воде 1920 м³/сутки. Гидрогеологические изыскания с целью покрытия дефицита проводились Ивановской ГРЭ в 1966-1967 гг. Разведочный участок был выбран к западу от поселка, наиболее перспективным для водоснабжения оказался ниже-верхнемосковский водоносный комплекс. Из пяти пробуренных скважин три переданы в эксплуатацию. Запасы по ним утверждены ТКЗ по категории В в количестве 720 м³/сутки (протокол № 60 от 25 декабря 1968 г.). Вследствие сложности гидрогеологических условий (наличие пресных вод только в четвертичных отложениях, изменчивость мощности и состава водовмещающих песков) возможность получения недостающего количества воды (1200 м³/сутки) для водоснабжения поселка остается неясной.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение поселка № 2 Макеиха-Зыбинского торфопредприятия (ХХ) основано на эксплуатации 4 скважин с общим расходом 144 м³/сутки, пробуренных на московско-валдайский водоносный комплекс. Заявленная потребность в воде составляет 1680 м³/сутки. Гидрогеологические изыскания для покрытия дефицита проводились Ивановской ГРЭ в

1966-1967 гг. В южной части поселка было пробурено десять разведочных скважин на московско-валдайский комплекс. За счет трех скважин, переданных в эксплуатацию, может быть получено $1097 \text{ м}^3/\text{сутки}$ воды (запасы квалифицированы по категории В). Недостающее количество воды ($583 \text{ м}^3/\text{сутки}$) можно добрать из двух скважин на наиболее водообильном участке (категория C_I). Запасы утверждены ТКЗ (протокол № 60 от 25 декабря 1968 г.).

По возможности и целесообразности использования различных водоносных горизонтов или комплексов при расширении хозяйственного питьевого водоснабжения на описываемой территории выделено четыре гидрогеологических района.

Район I - площадь развития пресных, преимущественно гидрокарбонатных вод в каширских и подольско-мячковских отложениях. Юго-восточная и южная границы района соответствуют границе распространения касимовского горизонта (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, листы XIII, XIX). Основным источником централизованного водоснабжения является каширский и подольско-мячковский водоносные горизонты объединенные. Подчиненное значение имеют воды, приуроченные к четвертичным отложениям. Средний модуль прогнозных эксплуатационных запасов подземных вод каширских и подольско-мячковских отложений по данным Ф.М.Бочера [4] составляет $1-2 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$, а общие прогнозные эксплуатационные запасы в выделяемом районе на площади 3300 км^2 (при расчетном модуле $1,5 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$) равны около $425 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$. Глубина водозаборных скважин от 50 до 100 м, возможная производительность $400-1900 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Скважины преимущественно бесфильтровые.

Район II - площадь развития пресных вод в касимовском водоносном горизонте. Восточная и южная границы района соответствуют границе распространения клязьминско-ассельского горизонта (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, листы XIII, XIX). Основным источником централизованного водоснабжения является касимовский горизонт. Средний модуль эксплуатационных запасов подземных вод составляет $0,5-1 \text{ л/сек}\cdot\text{км}^2$ [4], общие эксплуатационные запасы (при расчетном модуле $0,75 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$) - около $30 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$ (площадь 450 км^2). Глубина скважин, эксплуатирующих касимовский горизонт, от 50 до 150 м, возможная производительность $100-1000 \text{ м}^3/\text{сутки}$. Скважины преимущественно бесфильтровые. Вблизи границ распространения горизонта возможна его совместная эксплуатация с каширским и подольско-мячковским водоносными горизонтами.

Район III – зона развития пресных вод в клязьминско-ассельском водоносном горизонте (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, листы XIII, XIX, XX, рис.8), который является здесь основным для централизованного водоснабжения. Средний модуль эксплуатационных запасов составляет $0,5-1 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2 [4]$, общие эксплуатационные запасы (при расчетном модуле $0,75 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$) – $140 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$ (площадь 2050 км^2). Глубина скважин от 50–100 на северо-западе до 160–190 м на юго-востоке. Возможная производительность 30–900 $\text{м}^3/\text{сутки}$. Скважины преимущественно бесфильтровые. Вблизи границ распространения горизонта целесообразна его совместная эксплуатация с водами касимовских отложений.

Район IV – основным источником централизованного водоснабжения являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных и мезозойских отложений. Район приурочен к площадям развития минерализованных вод в каширском и подольско-мячковском (см. гидрогеологическую карту дочетвертичных отложений, лист XIII и рис.12), касимовском и клязьминско-ассельском водоносных горизонтах (см. листы XIII, XIX, XX той же карты и рис.8). Целесообразна совместная эксплуатация московско-валдайского, ниже-верхнемосковского комплексов, а на юго-востоке (XX) и волжско-валанжинского и готерив-барремского водоносных горизонтов объединенных. Глубина водозаборных скважин от 20 до 80 м. Возможная производительность 30–250 $\text{м}^3/\text{сутки}$. Скважины оборудуются сетчатыми фильтрами с гравийной засыпкой затрубного пространства. Гидрогеологические условия района отличаются большой сложностью: характерна невыдержанность песчаных слоев по простиранию, мощности, водообильности. При региональной оценке эксплуатационных ресурсов подземных вод Московского артезианского бассейна в 1977 г. (рабочие материалы Ф.И.Кравчинского, Е.П.Кийко и др.) эти ресурсы ориентировочно подсчитаны для вод четвертичных и мезозойских отложений, исходя из сработки за 25-летний срок эксплуатации упругих и половины гравитационных запасов подземных вод. Для рассматриваемого района (площадь 7432 км^2) это составляет $121,3 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$. В наиболее благоприятных условиях находится юго-восточная часть территории (XX), где наблюдается относительно большая мощность водоносных комплексов мезо-кайнозойских отложений и большие значения водопроводимости. В целом район характеризуется незначительными запасами пресных подземных вод. Все же отмечаются отдельные благоприятные участки (в долинах Сити, Корожечны, Кашинки), могущие обеспечить потребность в во-

де небольших городов и райцентров. Так, недостающее количество хозяйственно-питьевой воды для городов Бежецка (13,8 тыс.м³/сутки) и Кашина (6,3 тыс.м³/сутки) можно предположительно удовлетворить за счет подсчитанных запасов (для г.Бежецка - 14,4 тыс.м³/сутки, для г.Кашина - 6,9 тыс.м³/сутки (рабочие материалы Ф.И.Кравчинского, Е.П.Кийко и др.).

Подсчитанные эксплуатационные запасы подземных вод носят прогнозный характер и в сопоставлении с минимальными естественными ресурсами (для выделенного района площадью 7432 км² со средним модулем подземного стока 0,4 л/с·км² - 272 тыс.м³/сутки) дают общее представление о ресурсах пресных подземных вод. Для решения вопросов, связанных с обеспечением водоснабжения конкретных объектов и населенных пунктов, необходимо выполнять специальные поисково-разведочные работы. При заложении водозаборных скважин следует учитывать возможность повышения минерализации вод четвертичных отложений (до 3 г/л) в долинах Мологи, Сити, Корожечны, Кашинки и др. (см.гидрогеологическую карту и рис.6).

На основании приведенных материалов можно сделать следующие выводы. Общие минимальные естественные ресурсы подземных вод района составляют 484 тыс.м³/сутки. Современный же водоотбор из водоносных горизонтов равен 50,6 тыс.м³/сутки (40,3 тыс.м³/сутки из четвертичных и мезозойских горизонтов и комплексов, 10,3 тыс.м³/сутки из каменноугольных), что составляет только 10,5% от минимальных естественных ресурсов. Однако территория неравномерно обеспечена подземными водами. Северо-западная и западная ее части, где мощность зоны пресных вод превышает 100-200 м, достаточно водообеспечены. Центральная и юго-восточная части (мощность зоны пресных вод до 100-50 м) испытывают недостаток в пресной воде. Основным источником централизованного водоснабжения здесь могут служить воды четвертичных, меловых и юрских отложений, а также воды поверхностных водотоков.

Минеральные и промышленные воды

На описываемой территории минеральные воды приурочены к палеозойским и протерозойским образованиям. По ионному составу и общей минерализации среди них можно выделить: а) сульфатные воды различного катионного состава с минерализацией до 5 г/л; б) сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные магниевые-кальциевые и кальциевые-натриевые воды с минерализацией до 20 г/л; в) хлоридные натриевые воды с общей минерализацией до 50 г/л; г/ хло-

ридные натриевые воды с общей минерализацией до 250 г/л и выше.

Наиболее изучены в районе сульфатные кальциево-магнєвые воды (типа "Кашинской", "Московской" минеральной), приуроченные к гипсоносным известнякам и доломитам каменноугольного (реже пермского) возраста. Они вскрываются большим количеством скважин в пределах отрицательных тектонических структур на глубине 50-100 м (см. рисунки 7, 10, 12). Эти воды могут быть использованы как лечебные питьевые при заболеваниях органов пищеварения, печени, желчного пузыря и для ванн.

Сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды (типа "Ижевских"), приуроченные к пермским и каменноугольным отложениям, вскрыты скважинами в зонах разрывных тектонических нарушений (на глубине 50-150 м), на сочленении поднятий и прогибов, в долинах Мологи, Кашинки, Корожечны и др. (скважины 4, 18, 22, 39, 50, 53, XIX; скважины 8, 20, 21а, 65, и др., XX). Большой интерес в лечебном отношении представляет наличие в некоторых водах этого типа повышенного количества брома - до 35 мг/л (г. Кашин, XX) и стронция - до 15 мг/л (д. Алабузино, скв. 18, XIX).

Минеральные хлоридные натриевые воды с минерализацией до 50 мг/л выявлены в двух пунктах: на курорте "Кашин" (XX) и в д. Брылино (XX) в скв. 4I, пробуренной в процессе геолого-гидрогеологической съемки в 1967-1968 гг. Проникновение с больших глубин рассолов с содержанием брома 20-50 мг/л в отложения среднего- и верхнекаменноугольного возраста и разбавление их менее минерализованными водами связано с наличием зон тектонических нарушений в долине р. Кашинки. Об этом свидетельствуют результаты режимных наблюдений, проведенных на курорте "Кашин", в результате которых установлена взаимосвязь между всеми основными водоносными горизонтами или комплексами карбона. В д. Брылино хлоридные натриевые воды с минерализацией от 4,2 (клязьминско-ассельский горизонт) до 28,5 г/л (каширский и подольско-мячковский горизонты объединенные) и с содержанием брома до 20 мг/л представляют интерес в бальнеологическом отношении.

Минеральные хлоридные натриевые воды (рассолы) с минерализацией от 50 до 196,1 г/л, с содержанием брома до 560 мг/л, приуроченные к девонским отложениям, изучены на курорте "Кашин". Хлоридные натриевые минеральные рассолы раннего палеозоя (ордовика) с минерализацией 200-250,4 г/л, с содержанием брома 100-1000 мг/л, вскрыты скважиной у д. Молоково в пределах Молоковской структуры (XIII).

На курорте "Кашин" скважинами эксплуатируются минеральные

воды различных типов. Курорт возник в конце прошлого века. До 1937 г. его гидроминеральная база ограничивалась самоизливающимися железистыми пресными водами (с содержанием железа 14–20 мг/л) ниже-верхнемосковского водоносного комплекса и торфяными грязями из болота "Куманшник" (за пределами территории). В дальнейшем на территории курорта проводились буровые работы и были вскрыты глубокие подземные минеральные воды [47 и др.] С 1949 по 1960 г. Центральным институтом курортологии и физиотерапии МЗ СССР в г.Кашине (О-37-XX) пробурено 22 скважины, десять из которых вскрыли минеральные воды [14]. Краткая характеристика этих вод дается ниже (см.табл.5).

Таблица 5

Название водоносного горизонта, комплекса, толщ	Количество скважин	Химический состав воды	Минерализация воды, г/л	Дебит, м ³ /сутки	Суточная потребность курорта, м ³ /сутки
I	2	3	4	5	6
Лечебно-питьевые воды					
Северодвинский	3	Сульфатные кальциево-магниевые	2,7–2,9	200 каждая	43 с учетом розлива
Клязьминско-ассельский	I	Сульфатные кальциевые	3,3	570	I7
	2	Хлоридно-сульфатные натриевые, бромистые (с содержанием брома до 20 мг/л)	10,6–11,9	45 и 20	10
Клязьминско-ассельский совместно с каширским и подольско-мячковским	I	Сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые	4,3	390	I7

I	2	3	4	5	6
Минеральные воды для ванн					
Каширский и подольско-мячковский объединенные	I	Хлоридные натриевые, бромистые (содержание брома 50 мг/л)	27,0	40	40
Окско-протвинский	I	Хлоридно-сульфатные натриевые, бромистые (содержание брома до 35 мг/л)	2I,2	II0	60
Верхне-девонская слабоизученная толща	I	Хлоридные натриевые, бромистые, газизирующие, азотные (содержание брома до 560 мг/л)	I96,I	25	IO

На 1978 г. ресурсы минеральных вод Кашинских скважин значительно превышают потребности курорта. Воды используются для лечения желудочно-кишечных заболеваний, неврозов. Для грязелечения применяются пресноводные торфяники Пушкинского болота, расположенного в 7 км к северу от города.

Стационарные наблюдения на курорте "Кашин" за режимом [20, 2I] самоизливающихся вод пермских и каменноугольных отложений указывают на очевидную взаимосвязь северодвинского, клязьминско-ассельского, касимовского, каширского и подольско-мячковского горизонтов и комплексов. Анализ замеров температуры воды, дебита, определение общей минерализации и основных компонентов химического состава указывают на их устойчивый режим. Изменения отдельных элементов режима для всех горизонтов наблюдаются в один и тот же период (июль, август, сентябрь). Колебания температуры воды составили 0,2-0,4°C, дебит составил 0,2 л/с, минерализация - 0,3-0,6 г/л. Незначительное увеличение минерализации (с августа по сентябрь) происходит за счет возрастания содержания в воде ионов хлора и натрия.

Перспективы дальнейшего развития лечебного использования минеральных вод рассматриваемой территории весьма благоприятны. Широкое распространение минеральных вод и рассолов обеспечивает

возможность организации бальнеологических учреждений. Имеются предпосылки значительного развития розлива минеральных вод лечебно-питьевого назначения (сульфатно-хлоридного состава) на базе уже имеющихся буровых скважин со значительными расходами самоизливающейся воды в г.Бежецке и его окрестностях.

Промышленные воды (рассолы с концентрацией свите 50 г/л и высоким содержанием брома) приурочены к глубокозалегающим (более 500–600 м) водоносным толщам девона, ордовика, кембрия, рифея. На описываемой площади они вскрыты скважинами в д.Молоково (XШ) и в г.Кашине (XX). Выявлено максимальное содержание солей в подземных водах (до 250,4 г/л) в скважине д.Молоково, на глубине 1368 м, в отложениях нижнего ордовика. Рассолы хлоридные натриевые, с содержанием брома от 100 до 1000 мг/л (д.Молоково, XШ). Воды бедны йодом. Имеют температуру от 9,4–12 (г.Кашин) до 32⁰С (д.Молоково). Рассолы, вскрытые на курорте "Кашин", содержат до 560 мг/л брома, в настоящее время используются в лечебных целях. Очевидно, более глубокие толщи содержат воды большей концентрации. В дальнейшем, вероятно, возможно использование рассолов, развитых на рассматриваемой территории, в промышленных целях.

Значение подземных вод при эксплуатации полезных ископаемых и при поверхностном строительстве

Основными полезными ископаемыми на рассматриваемой площади являются торф, легкоплавкие глины, пески, гравий. Гидрогеологические условия разработки месторождений весьма благоприятны. Легкоплавкие глины и суглинки приурочены к озерно-ледниковым, озерным, перигляциальным или нижневалдайским моренным отложениям, залегающим непосредственно с поверхности, выше уровня грунтовых вод. Песчано-гравийные месторождения, приуроченные к грядам верхнемосковской морены, к камам и озам, полностью дренированы.

Описываемая территория, за исключением болот, речных пойм, оползневых участков склонов, характеризуется благоприятными инженерно-геологическими условиями строительства. Важно учитывать наличие палеокриогенного микрорельефа при строительстве автодорог и при малоэтажном городском и сельском строительстве с неглубоким заложением фундамента. Разнородность физико-механических и фильтрационных свойств пород, слагающих полигоны и клинья (глубиной до 6 м), приводит к суффозионным процессам, к лучению

дорожного полотна, к сдвигу и неравномерной осадке сооружений. Своевременный выбор трассы или площадки строительства в обход участков широкого развития мерзлотных форм поможет резко снизить эксплуатационные расходы.

Гидрогеологические условия мелиорации земель

На рассматриваемой территории развиты болота, земли с постоянным избыточным увлажнением, земли местами с повышенным увлажнением и земли нормального увлажнения.

Болота и земли с постоянным избыточным увлажнением занимают значительные пространства в пределах пониженных участков средневалдайской озерной равнины (см. главу "Геоморфология и физико-геологические явления") и для сельскохозяйственного освоения нуждаются в осушении – открытом и закрытом дренаже. Происхождение наиболее крупных болот связано с подпитыванием глубокими артезианскими водами, что существенно затрудняет их осушение. На юго-западе и юго-востоке района выделяются практически непроходимые болота: Белый Мох, Чертово болото (ХІХ), Макеиха-Зыбинское, Солодихинское, Савцинское (ХХ). Болота приурочены к участкам неотектонических опусканий. Исключение составляют заболоченные массивы Верхне-Моложской низины [32], в последнее время вовлекающейся в восходящие движения. Об этом свидетельствуют частичное осушение болот и активизация трещиноватости каменноугольных отложений, сопровождающиеся подтоком минерализованных вод в четвертичные водоносные горизонты.

Земли местами с повышенным увлажнением (преимущественно временным), с глубиной залегания уровня грунтовых вод 1–3 м, распространены в пределах средневалдайской озерной равнины, занимающей значительную часть территории (см. главу "Геоморфология и физико-геологические явления"). Они нуждаются в комплексе агромелиоративных мероприятий: распахке и обработке земель вдоль склонов, рыхлении почвы, в выборочном бороздвании.

Земли нормального увлажнения, с глубиной залегания уровня воды 3–5 и более метров, распространены в пределах озерно-ледниковой равнины калининского оледенения, моренных равнин нижевалдайского и московского оледенений. Эти земли в осушительных мероприятиях не нуждаются.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Б о р е в с к и й Б. В., Я з в и н Л. С. Методические рекомендации по перспективной оценке эксплуатационных запасов подземных вод в слабо изученных районах. ВСЕГИНГЕО, М., 1971.
2. Б о р о д и н Н. Г., Р о д и о н о в а Г. Д., Д в о р ц о в П. А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-37-XXV. Объяснительная записка. М., 1976.
3. Геология СССР, том IV. "Недра", 1971, 741с.
4. Гидрогеология СССР, том I. "Недра", 1966, 423с.
5. К у д и н о в а Е. А. Геотектоническое развитие структуры центральных областей Русской платформы. Изд-во АН СССР, 1961, 95с.
6. Л е б е д е в а Н. А. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна. "Наука", 1972, 147с.
7. Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Калининской области. М., 1965.
8. Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Ярославской области. М., 1966.
9. С и м о н о в а Г. Ф., Л а ч и н о в а Н. С. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-37-XXVI. Объяснительная записка. М., 1977.
10. С о к о л о в В. Д. Работы по исследованию водоснабжения в селениях Тверской губернии с 1902 по 1907 г. М., 1909, 27с.

Фондовая х)

II. Ауслендер В. Г., Николаев Ю. В., Смирнов В. И. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в районе г. Устюжна Вологодской области. 1964, № 25492I, ВГФ.

12. Белькевич В. Я. Отчет о результатах поисково-разведочных гидрогеологических работ для водоснабжения рабочих поселков Октябрь и № 2 Макейха-Зыбинского торфопредприятия Некоузского района Ярославской области. 1968, № 28043.

13. Березкина Л. И. Пояснительная записка к схематическим картам распространения водоносных горизонтов в четвертичных и коренных породах Калининской области. 1936, № 2758.

14. Берри И. Л., Алексеева В. В. Отчет о результатах гидрогеологических и буровых работ (1949-1960 гг.) по разведке Кашинского месторождения минеральных вод с подсчетом эксплуатационных запасов. 1961, № 25977.

15. Богомолов Г. В., Яншина М. С. и др. Отчет по теме: Формирование минерализованных подземных вод в отложениях нижнего и среднего палеозоя Московского артезианского бассейна. 1960, № 25109.

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

17. Бородин Н. Г., Никифорова Л. П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-36-XXIV. Объяснительная записка. 1970, № 29565.

18. Бочевер Ф. М., Ковалева И. В. Региональная оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод каменноугольных отложений Московского артезианского бассейна (Отчет Подмосковной гидрогеологической партии за 1962 г.). 1963, № 497.

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

19. Б р е с л а в С. Л., Г о р б а т к и н а Т. Е. и др. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:500 000 центральной части Московской синеклизы. 1973, № 31226.

20. В а с и л ь е в а И. Л. Отчет о проведенных буровых и гидрогеологических работах на курорте "Кашин" за период 1954-1955 гг. 1956, № 19671.

21. В а с и л ь е в а И. Л., К о в а л е в а Е. С. Отчет о гидрогеологических и буровых работах, проведенных на курорте "Кашин" в 1957 г. 1958, № 22184.

22. В и н о г р а д о в С. С. Заключение о возможности получения промышленных притоков воды на участке гравийного карьера Метростроя в Шишкове Бежецкого района Калининской области. 1933, № 9681.

23. В о р о б ь е в Ф. А., М а л и н о в с к а я В. И. Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям (по разделу колхозно-совхозного водоснабжения). 1939, № 4326.

24. В о р о н и н а А. Л. и др. Объяснительная записка к гидрогеологической и инженерно-геологической картам масштаба 1:500 000 центральной части Московской синеклизы. 1974, № 31663.

25. Г а т а л ь с к и й М. А. Гидрогеологические условия северо-западной части Русской платформы в связи с поисками нефти. 1949, № 342. ВГФ.

26. Г о в о р о в Н. В., И в а н о в а Н. А. Отчет по теме: Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на территории деятельности ГУЦР. 1963, № 594.

27. Г о р д е е в Д. И. Пояснительная записка к схематической карте глубоких грунтовых вод Ивановской промышленной области. 1932, № 1497.

28. Г о р я и н о в а О. П. Дневник полевых исследований в северо-западной части Бежецкого уезда Тверской губернии. 1924, № 1258.

29. Г р и н б е р г Ц. С., С е м е н о в а В. Н. Минерализованные воды и рассолы в пределах территории Московского геологического управления (отчет партии № 9/45 по обобщению материалов по химизму подземных вод). 1945, № 9534.

30. Г р и ч у к В. П. Гидрогеологический очерк района Кашинского курорта. Отчет о работе Кашинской гидрогеологической партии Московского районного геологоразведочного треста в 1932-

-1933 гг. 1933, № 1265.

31. Д а ш е в с к и й В. В. и др. Отчет Угличско-Рыбинской геолого-гидрогеологической партии о комплексной съемке масштаба 1:200 000 в пределах листов О-37-ХУ (южная половина) и О-37-ХХI, проведенной в 1966-1970 гг. 1971, № 29378.

32. Д а ш е в с к и й В. В. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Листы О-37-ХШ, О-37-ХIX, О-37-ХХ. 1976, № 33735.

33. Д в о р ц о в П. А., Б о р о д и н Н. Г., Р о д и о н о в а Г. Д. Отчет Конаковской партии о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа О-37-ХХУ в 1963-1964 гг. 1965, № 9371.

34. Ж а б а К. А. Краткая пояснительная записка к картам минеральных вод Московской, Ивановской, Ярославской, Западной и Калининской областей. 1936, № 2628.

35. Ж у к о в В. А., К о н с т а н т и н о в и ч А. Э., Х р а м у ш е в А. С. Гидрогеологическая карта территории, обслуживаемой Московским государственным геологическим управлением, масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу О-37 (Иваново), 1942, № 7414.

36. Ж у к о в В. А., Т о л с т о й М. П. и др. Отчет по теме: Гидрогеологическое районирование европейской части СССР. Части I и II. 1937, № 1666.

37. З и н о в ъ е в а Л. С., С а п р ы к и н а Н. В. Отчет по теме: Санитарно-гидрогеологический очерк Калининской области. 1949, № 22949.

38. И г н а т о в и ч Н. К. Минерализованные воды Подмосковной котловины, Поволжья, Приуралья, 1938, № 14295.

39. И г н а т о в и ч Н. К. Минерализованные воды палеозоя центральной и северной части Русской платформы, их ресурсы, генезис и оценка. 1939, № 14296.

40. Кадастр буровых на воду скважин 1967-1971 гг. Лист О-37-В, Калининская, Ярославская области. Дополнение на I/I-74 г. 1974, № 31602.

41. Кадастр буровых на воду скважин 1972-1974 гг. Лист О-37-В, Калининская, Ярославская области. 1976, № 32864.

42. К о ф М. И., Ж у к о в В. А. Гидрогеологическое районирование центральной территории европейской части СССР, 1940, № 5965.

43. К р а в ч и н с к и й Ф. И., Ш а д р и н а З. М. Сводное описание промышленных вод на территории деятельности

Геологического управления центральных районов. 1961, № 25235.

44. К у д е л и н Б. И. и др. Отчет по составлению карт подземного стока европейской части СССР. Объяснительная записка. 1964, № 2689.

45. Л а в р о в и ч О. Н. и др. Отчет Кашинской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 листа 0-37-XX, проведенной в 1966-1968 гг. 1969, № 28358.

46. Л е в и н а Е. Ф. Общий гидрогеологический обзор водосбора низовьев р. Мологи от г. Весьегонска до г. Мологи. 1924, № 1208.

47. М а н и с М. Н. Отчет о гидрогеологических и буровых работах, проведенных на курорте "Кашин" в 1956 г. 1957, № 21226.

48. Н е л ю б о в Л. П., О с и п о в а Т. И. Гидрогеологическое районирование Русской платформы (водоносность четвертичных отложений). 1939, № 1429.

49. О в ч и н н и к о в Б. М. Заключение об источниках водоснабжения г. Бежецка и Бежецкого механического завода. 1934, № 9683.

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

51. П а н т е л е е в а З. М. Отчет тематической гидрогеологической партии за 1960-1961 гг. Условия использования подземных вод для водоснабжения Ярославской области. 1961, № 25575.

52. П а н т е л е е в а З. М. Кадастр подземных вод СССР Калининской области. Гидрогеологический очерк, 1963, № 2068.

53. П а н ч е н к о В. А. Геологический отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ на Молоковской площади в 1970-1972 гг. (Молоковский район Калининской области). 1974, № 31740.

54. П о с т н и к о в а Е. В., К у з и н Н. И. Кадастр подземных вод Новгородской области. Гидрорежимная экспедиция ВГГТ. 1968, № 212567, ВГФ.

55. С а у т и н а Л. С. Справочник по гидрогеологическим условиям сельскохозяйственного водоснабжения Бежецкого и Кашинского районов Калининской области. 1965, № 10711.

56. С и м о н о в а Г. Ф. и др. Отчет Кимрской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-37-XXVI, проведенной в 1963 г. 1964, № 4098.

57. С и м о н о в а Г. Ф. и др. Отчет Краснохолмской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 листа 0-37-XIV, проведенной в 1967-1969 гг. 1971, № 29377.

58. С м и р н о в А. Г. Заключение об источниках водоснабжения подземными водами окрестностей г.Бежецка Калининской области. 1937, № 9700.

59. С т о л я р о в а Т. И. и др. Отчет Бежецкой партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XIX в 1966-1968 гг. (Калининская область). 1969, № 28155.

60. С т о п н е в и ч А. Д. Кашинские минеральные воды. 1918, № 1750.

61. Т р у н о в и ч С. В. и др. Отчет Сандовской геолого-гидрогеологической партии о комплексной съемке масштаба 1:200 000 листа 0-37-XIII, проведенной в 1967-1970 гг. 1971, № 29497.

62. Ф о к ш а н с к и й Ю. С. и др. Отчет тематической партии № 5/67-68 по теме: Составление структурно-тектонической схемы кристаллического фундамента в масштабе 1:500 000 на западную и центральную часть Московской синеклизы. 1969, № 28310.

63. Х и м е н к о в В. Г. Заключение об источниках водоснабжения г.Бежецка Тверской губернии. 1929, № 9661.

64. Ч а п о в с к и й М. Г., Б о б р ы ш е в а О. Т. Годовой отчет (промежуточный за 1963 г.) о гидрогеологических исследованиях по изучению условий водоснабжения за счет подземных вод в Бежецком и Кашинском районах Калининской области. 1963, № 2170.

65. Ш т и л ь м а р к В. В., С т а р ж и н с к и й В. Г. Отчет о гидрогеологических и гидрохимических исследованиях, проведенных по скважине № 22, пробуренной на курорте "Кашин" Калининской области. 1966, № 23573.

66. Ш у л е ш к и н а Е. А. и др. Отчет Лесновской партии о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XIII в 1967-1970 гг. 1971, № 29619.

67. Ш у л е ш к и н а Е. А., Ш у б и н а Г. Н. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Тихвинско-Онежская. Лист 0-36-XIII с объяснительной запиской. 1972, № 30220.

ПРИЛОЖЕНИЯ

№ на карте, местоположение и год бурения	Индекс клетки на кар- те	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологический состав водо- вмещающих пород	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, комплекса, м Мощность (со знаком) вскрытая мощность) водоносного горизонта, комплекса, м	Интервал опробования, м
I	2	3	4	5	6	7
1, д.Елкино, нет сведений	I-I	$\frac{148}{72,0}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{60,0}{>12,0}$	60,0- 72,0
2, д.Елкино, 1963	I-I	$\frac{145}{13,3}$	f, lgQ_{III}^V	Пески, супеси	$\frac{8,8}{3,5}$	10,7- 12,5
3, д.Гряды, 1969	I-2	$\frac{176}{49,8}$	$f, lgQ_{II}^{ms}_{1-3}$	Супеси	$\frac{30,8}{13,8}$	34,0- 42,5
3а, л.Воронцы	I-2	$\frac{204}{135,0}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{124,0}{>11,0}$	124,0- 135,0
4, свх.Красный Партизан, 1969	I-2	$\frac{161}{155,5}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	То же	$\frac{61,4}{80,8}$	61,4- 141,8
4а, л.Печалово	I-2	$\frac{195}{98,0}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"	$\frac{81,0}{>17,0}$	81,0- 98,0
5, с.Ивановское, 1968	I-3	$\frac{160}{179,9}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"	$\frac{78,0}{70,0}$	78,0- 147,7
6, с.Заднее, 1968	I-3	$\frac{158}{100,0}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"	$\frac{89,0}{>11,0}$	89,0- 100,0
7, л.Квасково, 1966	I-4	$\frac{146}{142,5}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"	$\frac{98,0}{>44,5}$	98,0- 142,5

х) Приводится для основных водоносных горизонтов (комплексов), вскрытых скважинами на неполную мощность.

к гидрогеологической карте
0-37-ХШ

Уровень воды: глуби- на, м абсо- лютная высота, м	Дебит, л/с Пони- же- ние, м	Кoeffи- циент филътра- ции, м/сутки Водо- прводи- мость, м ² /сутки ^x)	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на лите- ратуру (номер по списку литера- туры)
8	9	10	II	I2
<u>18,0</u> I30	<u>2,0</u> 6,0	<u>1,2</u> 78,0	$M_{0,5} \frac{HCO_3 70 \ SO_4 19 \ Cl 11}{Ca 45 \ Mg 30 (Na+K) 25}$	[6I], скв.9
<u>8,8</u> I36	<u>0,03</u> 1,0	<u>0,6</u> 2,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3 83}{Ca 54 \ Mg 32 (Na+K) 14}$	[6I], скв.10
<u>13,0</u> I63	<u>0,19</u> 11,3	<u>0,2</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 73 \ SO_4 20}{Ca 39 \ Mg 33 (Na+K) 28}$	[6I], скв.8
<u>32,0</u> I72	<u>6,0</u>		$M_{0,2} \frac{HCO_3 78 \ SO_4 19}{(Na+K) 38 \ Mg 35 \ Ca 27}$	[6I], скв.24
<u>1,0</u> I60	<u>8,0</u>	<u>33,0</u>	$M_{1,0} \frac{SO_4 69 \ HCO_3 30}{Ca 67 \ Mg 22 (Na+K) 11}$	[6I], скв.49
<u>23,0</u> I72	<u>0,7</u> 19,0	<u>0,3</u> 2,2	$M_{1,0}$	[6I], скв.57
<u>14,5</u> I46	<u>8,33</u> 0,5	<u>32,2</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3 90}{Mg 48 (Na+K) 30 \ Ca 22}$	[6I], скв.15
<u>15,0</u> I43	<u>2,5</u> 5,0	<u>3,0</u> 220,0	$M_{0,9} \frac{SO_4 42 \ HCO_3 34 \ Cl 24}{Ca 65 \ Mg 21 (Na+K) 14}$	[6I], скв.36
<u>18,0</u> I28	<u>2,0</u> 4,0	<u>2,0</u> 147,0	$M_{2,2} \frac{SO_4 88 \ HCO_3 12}{Ca 82 \ Mg 13}$	[6I], скв.5

I	2	3	4	5	6	7
8, д. Кузмищево, 1965	I-4	<u>157</u> 150,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	известняки	<u>110,0</u> >40,0	131,6- 150,0
9, с. Гора, 1964	I-4	<u>125</u> 98,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"-	<u>84,0</u> >14,0	89,7- 98,0
10, д. Кольнево, 1968	I-4	<u>167</u> 121,8	P_2t	Пески	<u>70,0</u> 10,0	70,0- 74,0
11, д. Никулино, 1968	I-4	<u>133</u> 130,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	известняки	<u>87,9</u> >42,1	87,6- 130,0
12, с. Любегощи, 1914	I-4	<u>125</u> 43,9	P_2t	Пески	<u>40,8</u> 2,3	40,8- 43,1
13, с. Липенка, 1965	I-4	<u>135</u> 170,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	известняки	<u>85,0</u> >85,0	95,0- 170,0
14, д. Алферово, 1968	I-4	<u>164</u> 71,3	$gq_{II}ms_1$	Супеси	<u>44,3</u> 3,0	44,3- 47,3
15, д. Постижино, 1966	I-4	<u>175</u> 81,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	известняки	<u>73,0</u> >8,0	73,0- 81,0
16, д. Зарека, 1968	П-I	<u>127</u> 131,8	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	То же	<u>13,8</u> 64,7	15,9- 30,1
16, д. Зарека, 1968	П-I	<u>127</u> 131,8	C_1ok-pr	"-	<u>101,9</u> 29,9	104,0- 131,8
17, д. Ладожское, 1968	П-I	<u>146</u> 259,5	C_1ok-pr	известняки, доломиты	<u>117,2</u> 99,6	118,4- 218,0
17, д. Ладожское, 1968	П-I	<u>146</u> 259,5	C_1tl-al	Пески	<u>218,0</u> 9,5	222,3- 225,9
17, д. Ладожское, 1968	П-I	<u>146</u> 259,5	C_1zv	доломиты	<u>227,5</u> 25,3	227,5- 252,8
18, с. Гавшиха, 1967	П-I	<u>140</u> 47,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	известняки	<u>43,0</u> >4,0	43,0- 47,0

8	9	10	II	I2
<u>18,0</u> I39	<u>1,0</u> 1,0	<u>5,0</u> 485,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 74 SO_4 22}{Ca 52 Mg 31 (Na+K) 17}$	[6I], СКВ.12
<u>7,5</u> II8	<u>1,0</u> 1,6	<u>1,5</u> 162,0	$M_{2,7} \frac{SO_4 90}{Ca 64 Mg 27}$	[6I], СКВ.17
<u>15,6</u> I5I	<u>0,02</u> 3,4	<u>0,2</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3 78 Cl 14}{(Na+K) 58 Mg 20 Ca 20}$	[6I], СКВ.19
<u>+3,5</u> I37	<u>8,18</u> 2,7	<u>12,0</u> 1080,0	$M_{2,2} \frac{SO_4 84 HCO_3 13}{Ca 77 (Na+K) 13 Mg 10}$	[6I], СКВ.30
<u>27,8</u> 97	<u>0,8</u>		$M_{1,0}$	[6I], СКВ.34
	<u>2,0</u> 8,0		$M_{1,0}$	[6I], СКВ.43
<u>19,9</u> I44	<u>0,02</u> 4,6	<u>0,1</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Ca 49 Mg 27 (Na+K) 24}$	[6I], СКВ.60
<u>23,0</u> I52	<u>2,0</u> 7,0	<u>2,0</u> 190,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3 86 Cl 13}{(Na+K) 30 NH_4 23 Mg 22 Ca 18}$	[6I], СКВ.63
<u>+3,4</u> I30	<u>19,0</u> 2,8	<u>52,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 84}{Ca 61 Mg 21 (Na+K) 18}$	[6I], СКВ.101
<u>+23,5</u> I5I	<u>33,3</u> 20,6	<u>6,4</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 74 Cl 13 SO_4 10}{Ca 51 Mg 41}$	[6I], СКВ.101
<u>+7,7</u> I54	<u>25,0</u> 7,2	<u>4,0</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 65 SO_4 24 Cl 11}{Ca 43 Mg 33 (Na+K) 24}$	[6I], СКВ.120
<u>+7,4</u> I53	<u>0,13</u> 6,8	<u>0,7</u>	Нет сведений	[6I], СКВ.120
<u>5,0</u> I4I	<u>0,27</u> 14,2	<u>0,1</u>	$M_{1,2} \frac{Cl 48 HCO_3 27 SO_4 25}{(Na+K) 49 Ca 29 Mg 22}$	[6I], СКВ.120
<u>12,0</u> I28	<u>1,94</u> 7,0	<u>2,7</u> 160,0	$M_{1,0}$	[6I], СКВ.136

I	2	3	4	5	6	7
19 с. Денишино, 1967	П-2	$\frac{145}{70,0}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{60,0}{>10,0}$	$\frac{60,0-70,0}{70,0}$
20 с. Дремучево, 1968	П-2	$\frac{184}{170,9}$	$8Q_{II}^{ma}3$	Супесч	$\frac{32,6}{14,0}$	$\frac{38,4-44,0}{44,0}$
20 с. Дремучево, 1968	П-2	$\frac{184}{170,9}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{88,0}{60,5}$	$\frac{88,0-148,5}{148,5}$
21, ст. Сандово, 1953	П-2	$\frac{157}{51,0}$	$f, 18Q_{II}^{ma} 1-3$	Пески	$\frac{49,0}{1,40}$	$\frac{49,0-50,0}{50,0}$
22 о. Соболины, 1967	П-2	$\frac{175}{77,0}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{68,0}{>9,0}$	$\frac{68,0-77,0}{77,0}$
23 д. Луникиво, 1968	П-2	$\frac{139}{35,4}$	$f, 18Q_{II}^{ma} 1-3$	Гравий, песок	$\frac{22,7}{>12,7}$	$\frac{23,8-28,8}{28,8}$
24 д. Березок, 1965	П-2	$\frac{145}{72,8}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{60,0}{>12,8}$	$\frac{60,0-72,8}{72,8}$
25 д. Дулли, 1968	П-2	$\frac{150}{171,5}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	То же	$\frac{42,5}{60,3}$	$\frac{43,0-102,8}{102,8}$
25 д. Дулли, 1968	П-2	$\frac{150}{171,5}$	C_1ok-pr	"-	$\frac{127,4}{>44,1}$	$\frac{127,4-171,5}{171,5}$
25в, колхоз Кали- нина, 1963	П-2	$\frac{151}{69,0}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	"-	$\frac{50,0}{>19,0}$	$\frac{64,0-69,0}{69,0}$
26 д. Раменец, 1965	П-2	$\frac{170}{79,5}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	"-	$\frac{76,0}{>3,5}$	$\frac{76,0-79,0}{79,0}$
26в, д. Бол. Раменье	П-3	$\frac{210}{114,0}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	"-	$\frac{95,0}{>19,0}$	$\frac{110,0-114,0}{114,0}$
27 д. Бол. Мякишево, 1968	П-4	$\frac{141}{146,9}$	$C_2K\delta + C_2pd - m\delta$	"-	$\frac{38,0}{81,0}$	$\frac{44,0-119,0}{119,0}$

8	9	10	II	I2
<u>13,0</u> I32	<u>2,0</u> 5,0	<u>3,4</u> 170,0	$M_{1,0}$	[6I], СКВ.146
<u>6,9</u> I77	<u>0,09</u> 17,6	<u>0,06</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{78}}{Ca53 \ Mg25(Na+K)22}$	[6I], СКВ.71
<u>13,9</u> I70	<u>0,12</u> 0,05	<4,6	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{75} \ Cl23}{(Na+K)41 \ Ca25 \ Mg23}$	[6I], СКВ.71
<u>4,0</u> I53	<u>0,33</u> 38,5	<u>1,0</u> 1,3	Нет сведений	[6I], СКВ.88
<u>18,0</u> I57	<u>0,69</u> 4,0	<u>1,7</u> 104,0	$M_{1,0}$	[6I], СКВ.95
<u>+6,3</u> I45	<u>8,0</u> 5,4	<u>13,0</u> 195,0	$M_{0,7} \frac{SO_4^{56} \ HCO_3^{43}}{Ca52 \ Mg32(Na+K)11}$	[6I], СКВ.142
<u>9,5</u> I36	<u>1,66</u> 0,5	<u>22,2</u> 1332,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{81} \ SO_4^{14}}{Ca47 \ Mg32(Na+K)21}$	[6I], СКВ.149
<u>4,1</u> I46	<u>2,98</u> 0,04	<u>147,0</u>	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{52} \ SO_4^{36} \ Cl12}{Ca41 \ Mg33(Na+K)26}$	[6I], СКВ.157
<u>+2,2</u> I52	<u>20,0</u> 4,6	<u>10,0</u>	$M_{1,6} \frac{SO_4^{77} \ HCO_3^{21}}{Ca66 \ Mg25}$	[6I], СКВ.157
<u>14,0</u> I37	<u>1,0</u>		$M_{0,3} \frac{HCO_3^{82} \ SO_4^{15}}{Ca54 \ Mg36(Na+K)10}$	[6I], СКВ.168
<u>22,0</u> I48	<u>2,0</u> 0,5	<u>41,0</u> 2428,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{95}}{Ca55 \ Mg30(Na+K)15}$	[6I], I74
<u>45,0</u> I65	<u>0,50</u> 9,2	<u>0,3</u> 24,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{96}}{Ca55 \ Mg29(Na+K)16}$	[6I], СКВ.169
<u>+5,4</u> I46	<u>16,0</u> 4,3	<u>5,0</u>	$M_{1,8} \frac{SO_4^{78} \ HCO_3^{20}}{Ca50 \ Mg39(Na+K)11}$	[6I], СКВ.85

I	2	3	4	5	6	7
28, с. Истилика, 1967	П-4	<u>204</u> 110,0	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	Известняки	<u>96,0</u> >14,0	96,0- 110,0
29, с. Лобноево, 1968	П-4	<u>190</u> 175,0	$(C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s})+C_3k\bar{s}m$	"	<u>90,0</u> >175,0	99,0- 175,0
30, д. Вяльцево	П-4	<u>225</u> 69,0	$gQ_{II}ms_3$	Пески	<u>55,5</u> >14,0	66,4- 69,0
31, д. Пожарье, 1965	Ш-I	<u>140</u> 57,0	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	Известняки	<u>42,0</u> >15,0	47,5- 57,0
31а, д. Исишное, 1966	Ш-2	<u>180</u> 75,0	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	То же	<u>46,0</u> >29,0	63,0- 75,0
32, д. Покров, 1968	Ш-2	<u>175</u> 190,6	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	"	<u>73,0</u> 91,0	134,0- 164,0
33, д. Болота, 1969	Ш-3	<u>150</u> 285,0	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	"	<u>23,0</u> 80,0	23,1- 93,0
33, д. Болота, 1969	Ш-3	<u>150</u> 285,0	C_1ok-pr	"	<u>130,0</u> 122,0	137,2- 179,8
33, д. Болота, 1969	Ш-3	<u>150</u> 285,0	C_1zv	Доломиты	<u>263,2</u> >21,8	263,2- 285,0
34, д. Василево, 1969	Ш-4	<u>194</u> 168,5	$C_2k\bar{s}+C_2pd-m\bar{s}$	"	<u>58,0</u> 97,0	58,0- 155,0
35, с. Холм Русский, 1965	Ш-4	<u>233</u> 106,0	$C_3k\bar{s}m$	Известняки	<u>90,0</u> >16,0	100,0- 106,0
36, д. Ледедино, 1969	Ш-4	<u>177</u> 94,0	$C_3k\bar{s}m+C_3kl-P_1a$	То же	<u>57,5</u> 31,0	59,0- 88,0
37, д. Высоково, 1968	Ш-4	<u>188</u> 200,7	C_3kl-P_1a	"	<u>39,6</u> 30,1	40,1- 53,0

8	9	10	11	12
<u>40,0</u> 164	<u>2,0</u> 15,0	<u>1,0</u> 88,0	$M_{\angle 1,0}$	[6I], СКВ.150а
<u>20,0</u> 170	<u>1,94</u> 5,0	<u>0,8</u> 78,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{87} SO_4^{11}}{Ca47 Mg32(Na+K)21}$	[6I], СКВ.150
<u>50,0</u> 175	<u>1,0</u> 3,8	<u>2,0</u>	Нет сведений	[6I], СКВ.155
<u>7,0</u> 133	<u>1,1</u> 3,0	<u>2,5</u> 250,0	$M_{1,2} \frac{SO_4^{71} HCO_3^{28}}{Ca55 Mg37}$	[6I], СКВ.208
<u>13,0</u> 167	<u>2,7</u> 3,0	<u>7,0</u> 607,0	$M_{\angle 1,0}$	[6I], СКВ.220
<u>19,6</u> 155	<u>4,9</u> 10,7	<u>2,3</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{84}}{Ca47 Mg33(Na+K)20}$	[6I], СКВ.224
			$M_{0,8} \frac{SO_4^{56} HCO_3^{42}}{Ca53 Mg28(Na+K)19}$	[6I], СКВ.197
<u>+4,0</u> 154	<u>18,4</u> 3,2	<u>10,0</u>	$M_{1,6} \frac{SO_4^{71} HCO_3^{23}}{Ca49 Mg34(Na+K)17}$	[6I], СКВ.197
<u>+2,2</u> 152	<u>0,29</u> 17,6	<u>0,7</u>	$M_{8,0} \frac{Cl50 SO_4^{46}}{(Na+K)67 Ca18 Mg15}$	[6I], СКВ.197
<u>19,6</u> 174	<u>1,21</u> 3,1	<u>1,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{82} SO_4^{10}}{Ca43(Na+K)35 Mg22}$	[6I], СКВ.193
<u>42,0</u> 191	<u>2,2</u> 6,0	<u>2,0</u> 68,0	$M_{\angle 1,0}$	[6I], СКВ.196
<u>16,1</u> 161	<u>1,53</u> 0,4	<u>12,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{69} SO_4^{13} CO_3^{12}}{Ca43 Mg34(Na+K)23}$	[6I], СКВ.213
<u>21,2</u> 167	<u>0,61</u> 0,25	<u>15,0</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{80} CO_3^{11}}{Ca46 Mg36(Na+K)18}$	[6I], СКВ.228

I	2	3	4	5	6	7
38, д. Осташиха, 1968	IV-I	$\frac{135}{144,3}$	P_2t	Пески, алевриты	$\frac{18,0}{29,2}$	18,5- 20,0
38, д. Осташиха, 1968	IV-I	$\frac{135}{144,3}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{47,2}{69,8}$	47,0- 117,0
39, д. Буденовка, 1963	IV-I	$\frac{160}{12,0}$	ос, кам $Q_{III}V_1$	Пески	$\frac{0,0}{>11,5}$	0,5- 12,0
40, д. Буденовка, 1965	IV-I	$\frac{152}{79,8}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{50,0}{>29,8}$	54,6- 79,8
41, д. Гостиницы, 1963	IV-I	$\frac{175}{15,9}$	ос, кам $Q_{III}V_1$	Супеси	$\frac{6,1}{>9,8}$	10,0- 13,9
42, д. Дмитровка, 1968	IV-2	$\frac{154}{175,5}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{50,0}{90,9}$	50,0- 140,9
42, д. Дмитровка, 1968	IV-2	$\frac{154}{175,5}$	$C_1ok - pr$	"	$\frac{163,0}{>12,5}$	163,0- 175,5
43, д. Степаньково, 1969	IV-2	$\frac{139}{77,8}$	C_3kam	Доломиты	$\frac{57,8}{19,7}$	64,4- 77,5
44, д. Лутовинино, 1967	IV-3	$\frac{160}{49,5}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	$\frac{37,5}{>12,0}$	38,5- 49,5
45, д. Борис-Глеб, 1968	IV-3	$\frac{145}{128,0}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	"	$\frac{16,4}{87,5}$	21,8- 104,0
46, с. Круглиха	IV-3	$\frac{150}{42,0}$	$C_3kl - P_1a$	"	$\frac{30,8}{>11,2}$	36,0- 42,0
47, д. Ново-Котово	IV-3	$\frac{148}{150,0}$	$C_3kl - P_1a$	"	$\frac{35,0}{>15,0}$	121,0- 145,0
48, д. Лесоклинье, 1968	IV-3	$\frac{166}{202,0}$	$C_3kl - P_1a$	Доломиты	$\frac{180,0}{>22,0}$	188,0- 202,0

8	9	10	II	I2
<u>2.1</u> I33	<u>0.12</u>		$M_{0,3} \frac{HCO_3^{82}}{Ca37 \text{ Mg}35(Na+K)28}$	[6I] , СКВ.245
<u>+5.1</u> I40	<u>11.7</u> 3,7	<u>3.5</u>	$M_{1,6} \frac{SO_4^{72} HCO_3^{27}}{Ca45 \text{ Mg}41(Na+K)14}$	[6I] , СКВ.245
<u>0.5</u> I60	<u>1.43</u> 3,8	<u>6.75</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{97}}{Ca62 \text{ Mg}33}$	[6I] , СКВ.269
<u>5.6</u> I46	<u>1.25</u> 2,5	<u>1.6</u> I26,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{92}}{Ca62 \text{ Mg}33}$	[6I] , СКВ.279
<u>6.4</u> I69	<u>0.06</u> 1,8	<u>0.4</u>	$M_{0,1} \frac{HCO_3^{90}}{Ca60 \text{ Mg}25(Na+K)15}$	[6I] , СКВ.276
<u>8.2</u> I46	<u>0.15</u>		$M_{0,3} \frac{HCO_3^{80}}{Ca52 \text{ Mg}26(Na+K)22}$	[6I] , СКВ.263
<u>4.6</u> I49	<u>0.09</u> 20,5	<u>0.02</u>	$M_{0,8} \frac{SO_4^{67} HCO_3^{21} Cl^{12}}{Mg53(Na+K)29 \text{ Ca}18}$	[6I] , СКВ.263
<u>2.3</u> I37	<u>11.8</u> 2,3	<u>29.4</u>	$M_{1,9} \frac{SO_4^{82} HCO_3^{17}}{Ca77 \text{ Mg}22}$	[6I] , СКВ.273
<u>15.0</u> I45	<u>1.1</u>	<u>8.0</u> 733,0	Нет сведений	[6I] , СКВ.237
<u>0.6</u> I44	<u>20.0</u> 4,6	<u>7.0</u>	$M_{0,9} \frac{SO_4^{54} HCO_3^{51}}{Ca44 \text{ Mg}37(Na+K)19}$	[6I] , СКВ.253
<u>2.5</u> I47	<u>4.2</u> 1,0	<u>45.5</u> 546,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{91}}{Ca58 \text{ Mg}28(Na+K)14}$	[6I] , СКВ.261
<u>0</u> I48	<u>4.0</u> 1,0	<u>26.0</u> 520,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{87}}{Ca57 \text{ Mg}33(Na+K)10}$	[6I] , СКВ.267
<u>11.2</u> I55	<u>0.01</u> 21,9	<u>0.003</u> 0,06	$M_{2,7} \frac{SO_4^{90}}{Ca59 \text{ Mg}22(Na+K)19}$	[6I] , СКВ.275

I	2	3	4	5	6	7
49, д. Антоновское, 1968	IV-4	<u>145</u> 200,0	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	Известняки	<u>43,8</u> 100,0	43,8- 127,8
49, д. Антоновское, 1968	IV-4	<u>145</u> 200,0	$C_1ok - pr$	- "	<u>164,3</u> >35,7	164,3- 200,0
50, с. Русиново, 1969	IV-4	<u>162</u> 65,0	f, lgQ_{II-III}^{ms-v}	Пески	<u>12,0</u> 16,0	22,0- 28,0
51, с. Высокуша, 1968	IV-4	<u>209</u> 250,0	$C_2k1 - P_1^a$	Известняки	<u>209,0</u> >41,0	220,0- 250,0
52, с. Плещино, 1968	IV-4	<u>181</u> 85,0	f, lgQ_{II-III}^{dn-ms}	Пески	<u>38,0</u> 36,0	38,2- 43,4 55,8- 61,6

8	9	10	II	I2
<u>+5,8</u> I51	<u>1,54</u> 1,02	<u>2,0</u>	$M_{3,0} \frac{SO_4^{94}}{Mg^{49} Ca^{42}}$	[6I] , СКВ.24I
<u>+3,0</u> I48	<u>5,8</u> 13,8	<u>1,1</u>	$M_{4,7} \frac{SO_4^{85} Cl^{12}}{Mg^{41} Ca^{35}(Na+K)^{24}}$	[6I] , СКВ.24I
<u>18,0</u> I44	<u>1,38</u> 7,0	<u>2,7</u>	Нет сведений	[6I] , СКВ.248
<u>70,0</u> I39	<u>0,9</u> 20,0	<u>0,1</u> 5,2	$M_{5,5} \frac{SO_4^{97}}{(Na+K)^{41} Ca^{30} Mg^{29}}$	[6I] , СКВ.278
<u>15,0</u> I66	<u>2,77</u> 30,0	<u>0,5</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{84} SO_4^{13}}{Ca^{51} Mg^{27}(Na+K)^{22}}$	[6I] , СКВ.280

Реестр опорных скважин
листа

№ на карте, местоположение, и год бурения	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная высота устья, м Глуби- на, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологи- ческий состав водонос- ных пород	Глубина залегания водонос- ного го- ризонта, комплекс, м Мощность (со зна- ком > - вскрытая мощность) водонос- ного го- ризонта, комплекс, м	Интер- вал опро- созна- ния, м
1	2	3	4	5	6	7
1, д.Киевка, 1967	I-I	<u>160</u> 373,6	C ₂ kб+C ₂ pd-мб	Извест- няки	<u>45,5</u> 88,1	45,5- 133,6
1, д.Киевка, 1967	I-I	<u>160</u> 373,6	C ₁ ok-pr	То же	<u>152,1</u> 108,5	152,1- 245,0
2, д.Бережки, 1967	I-I	<u>133</u> 119,4	C ₂ kб+C ₂ pd-мб	"-	<u>88,5</u> 30,9	105,0- 119,0
3, д.Чиково, 1976	I-2	<u>128</u> 3,0	aQ _{IV}	Пески	<u>0,37</u> 1,7	0,3- 2,0
4, д.Дуброва, 1967	I-2	<u>134</u> 157,4	P ₂ t	Песчаники	<u>79,4</u> 37,7	89,3- 103,5
4, д.Дуброва, 1967	I-2	<u>134</u> 157,4	C ₃ kcm	Извест- няки	<u>117,1</u> 21,9	117,1- 139,0
5, д.Еськи, 1946	I-2	<u>135</u> 14,0	os,kamQ _{III} v	Пески	<u>4,0</u> 10,0	7,0- 14,0

х) Приводится для основных водоносных горизонтов (комплексов),
вскрытых скважинами на неполную мощность.

Приложение I

к гидрогеологической карте
0-37-ХІХ

Уровень воды: глубина, м абсолютная высота, м	Дебит, л/с пони- жение, м	Коэффи- циент филь- трации, м/сутки Водо- прово- ди- мость, м ² /сутки ^x)	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
8	9	10	11	12
<u>8.0</u> 152	<u>3.3</u> 2,0	<u>2.7</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{82} SO_4^{14}}{Ca57 Mg26(Na+K)17}$	[59] , скв. I
<u>5.0</u> 155	<u>12.5</u> 1,8	<u>6.0</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{65} SO_4^{25} Cl10}{Ca48 Mg35(Na+K)18}$	[59] , скв. I
<u>+8.5</u> 141	<u>6.66</u> 7,0	<u>4.0</u>	$M_{8,1} \frac{SO_4^{90}}{Ca58 Mg38}$	[59] , скв. 7
<u>0.3</u> 128	<u>0.01</u> 0,9	<u>0.02</u>	$M_{0,6} \frac{SO_4^{64} HCO_3^{35}}{Ca68 Mg29}$	Полевые мате- риалы Бежипского мелиоративного отряда, скв. 106
<u>+0.5</u> 133	<u>1.15</u> 2,0	<u>0.5</u>	$M_{7,0} \frac{SO_4^{57} Cl42}{(Na+K)49 Mg27 Ca24}$	[59] , скв. 15
<u>+0.6</u> 135	<u>0.55</u> 15,8	<u>0.2</u>	$M_{5,0} \frac{SO_4^{92}}{Mg42 Ca36(Na+K)22}$	[59] , скв. 15
<u>4.0</u> 131	<u>0.5</u> 0,4	<u>6.5</u>	Нет сведений	[59] , скв. 16

I	2	3	4	5	6	7
6, д.Воронья Нога	I-2	$\frac{132}{1,0}$	hQ _{IV}	Торф	$\frac{0,0}{0,8}$	$\frac{0,0-}{0,6}$
7, д.Ромачево (у оз.Верестово), 1976	I-2	$\frac{130}{9,0}$	aQ _{IV}	Пески	$\frac{0,0}{7,8}$	$\frac{0,0-}{7,8}$
8, д.Костюшино, 1967	I-2	$\frac{145}{136,6}$	P ₂ ^t	Песчаники	$\frac{72,8}{40,1}$	$\frac{77,4-}{97,6}$
8, д.Костюшино, 1967	I-2	$\frac{145}{136,6}$	C ₃ ^{ksm}	Известняки	$\frac{112,9}{11,7}$	$\frac{112,9-}{124,6}$
9, д.Чубарово, 1976	I-2	$\frac{132,0}{1,2}$	hQ _{IV}	Торф	$\frac{0,0}{1,1}$	$\frac{0,3-}{0,8}$
10, д.Ихалиха, 1976	I-2	$\frac{138}{0,6}$	hQ _{IV}	"-	$\frac{0,0}{0,6}$	$\frac{0,0-}{0,4}$
11, д.Шалиха, 1967	I-3	$\frac{132}{122,0}$	f,lgQ _{II} ^{ms} ₁₋₃₊ + aQ _{IV}	Пески	$\frac{7,0}{12,0}$	$\frac{7,0-}{19,0}$
11, д.Шалиха, 1967	I-3	$\frac{132}{122,0}$	P ₂ ^t	Песчаники	$\frac{83,4}{37,0}$	$\frac{93,6-}{115,8}$
12, д.Иураниха, 1976	I-3	$\frac{134}{1,3}$	hQ _{IV}	Торф	$\frac{0,3}{1,0}$	$\frac{0,19-}{1,05}$
13, д.Ляды, 1967	I-3	$\frac{150}{165,0}$	C ₃ ^{kl} -P ₁ ^a	Известняки	$\frac{132,0}{26,0}$	
14, северо-восточ- нее с.Алабузи- но, 1976	I-3	$\frac{141}{5,5}$	f,lgQ _{II-III} ^{ms-v}	Пески гравелистые	$\frac{4,5}{1,5}$	$\frac{4,5-}{5,2}$

8	9	10	II	I2
$\frac{0,02}{132,5}$	$\frac{0,1}{0,7}$	$\frac{31,5}{}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3,52 SO_4,40}{Ca61 Mg35}$	Полевые материалы Бежецкого медиоративного отряда, скв. I43
$\frac{0,2}{130}$	$\frac{0,01}{5,1}$	$\frac{0,2}{}$	$M_{0,5} \frac{SO_4,64 HCO_3,35}{Ca68 Mg29}$	То же, скв. 34
$\frac{9,7}{135}$	$\frac{0,49}{9,0}$	$\frac{0,9}{}$	$M_{3,0} \frac{SO_4,94}{Ca51 Mg37(Na+K)12}$	[59], скв. 20
$\frac{7,2}{138}$	$\frac{0,96}{3,3}$	$\frac{1,2}{}$	$M_{2,8} \frac{SO_4,85 Cl11}{Ca47 Mg33(Na+K)20}$	[59], скв. 20
$\frac{0,4}{132}$	$\frac{0,002}{0,8}$	$\frac{0,1}{}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3,77 SO_4,17}{Ca49 Mg41}$	Полевые материалы Бежецкого медиоративного отряда, скв. I46
$\frac{0}{138}$	$\frac{0,11}{0,4}$	$\frac{9,7}{}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3,66 SO_4,23 Cl11}{Ca63 Mg34}$	То же, скв. I47
$\frac{0,5}{132,0}$	$\frac{0,25}{2,2}$	$\frac{1,1}{}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3,75 SO_4,14 Cl11}{Ca49 Mg34(Na+K)17}$	[59], скв. 28
$\frac{+4,9}{137}$	$\frac{0,1}{4,1}$	$\frac{0,2}{}$	$M_{5,1} \frac{SO_4,91}{Mg46 Ca43(Na+K)11}$	[59], скв. 28
$\frac{0,3}{134}$	$\frac{0,00003}{0,6}$	$\frac{0,002}{}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3,61 SO_4,32}{Ca64(Na+K)17 Mg16}$	Полевые материалы Бежецкого медиоративного отряда, скв. II2
$\frac{7,0}{143}$	$\frac{1,94}{3,3}$	$\frac{0,2}{}$	$M > 5,0$	[59], скв. 29
$\frac{2,4}{139}$	$\frac{0,02}{1,7}$	$\frac{0,59}{}$	$M_{0,6} \frac{HCO_3,88}{Ca63 Mg34}$	Полевые материалы Бежецкого медиоративного отряда, скв. I03

1	2	3	4	5	6	7
15, с. Алабузино, 1976	I-3	<u>131</u> 6,0	аQ _{IV}	Супеси	<u>1,7</u> 0,4	1,7- 2,1
16, с. Алабузино, 1976	I-3	<u>130</u> 19,5	БQ _{II} ms ₃	Пески	<u>2,6</u> >16,9	11,2- 16,5
17, с. Алабузино, 1976	I-3	<u>130</u> 26,2	f,lgQ _{II} ms ₁₋₃	-"	<u>20,0</u> >6,2	20,0- 23,0
18, с. Алабузино, 1976	I-3	<u>130</u> 122,2	P ₂ t	Песчаники	<u>78,8</u> 40,0	101,9- 118,8
19, д. Морозово, 1962	I-4	<u>155</u> 50,0	БQ _{II} ms ₁	Пески, гравий	<u>39,0</u> >11,0	39,0- 50,0
20, д. Морозово, 1967	I-4	<u>178</u> 291,3	C ₃ kcm	Известняки	<u>249,3</u> 20,2	249,3- 269,5
21, с. Яблонное, 1970	I-4	<u>150</u> 160,0	P ₂ t	Песчаники	<u>130,0</u> >30,0	146,0- 160,0
22, пос. Высокое, 1971	I-4	<u>140</u> 200,0	C ₃ kl-P ₁ a	Известняки	<u>120,0</u> 80,0	170,0- 198,0
23, с. Поцел, 1974	I-4	<u>170</u> 57,0	f,lgQ _{II} ms ₁₋₃	Пески	<u>40,0</u> 7,5	39,0- 48,4
24, с. Бережки, 1971	I-4	<u>205</u> 213,0	C ₃ kl-P ₁ a	Известняки	<u>190,0</u> >23,0	190,0- 213,0
25, д. Тельцово, 1965	II-I	<u>138</u> 65,0	C ₃ kcm	То же	<u>59,5</u> >5,5	60,0- 65,0
26, д. Кудряшово, 1965	II-I	<u>140</u> 66,0	C ₃ kcm	-"	<u>56,0</u> >10,0	58,5- 66,0

8	9	10	II	I2
<u>1,7</u> I29	<u>0,03</u> 0,6	<u>0,05</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 82 SO_4 10}{Ca 45 Mg 35 (Na+K) 20}$	Полевые материа- лы Бжецкого мелиоративного отряда, скв.45
<u>0,9</u> I29	<u>0,02</u> 4,8	<u>0,8</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Ca 50 Mg 31 (Na+K) 18}$	То же, скв.46
<u>0,6</u> I29	<u>0,2</u> 7,8	<u>11,1</u>	$M_{0,6} \frac{HCO_3 75 Cl 25}{Mg 37 Ca 32 (Na+K) 23}$	-"- скв.51
<u>+5,4</u> I35	<u>0,7</u> 12,3	<u>0,4</u>	$M_{10,0} \frac{SO_4 57 Cl 42}{(Na+K) 63 Mg 20 Ca 16}$	-"- скв.52
<u>14,0</u> I41	<u>0,4</u> 22,0	<u>0,3</u>	Нет сведений	[59] , скв.24
<u>27,0</u> I51	<u>0,55</u> 24,8	<u>0,2</u>	$M_{6,1} \frac{SO_4 86 Cl 12}{(Na+K) 55 Ca 24 Mg 21}$	[59] , скв.33
<u>7,0</u> I43	<u>3,3</u> 33,0	<u>0,9</u>	$M_{4,0} \frac{SO_4 91}{Ca 96}$	[40] , скв.2156
	<u>1,5</u> 35,0	<u>0,06</u>	$M_{11,0} \frac{Cl 52 SO_4 46}{(Na+K) 67 Ca 17}$	[40] , скв.2172
<u>18,0</u> I52	<u>1,94</u> 17,0	<u>1,8</u>	$M_{0,6} \frac{HCO_3 94}{Ca 65 Mg 34}$	Калининское СМУ "Бурволстрой"
<u>60,0</u> I45	<u>1,33</u> 30,0	<u>0,2</u> 8	$M_{0,4} \frac{HCO_3 85}{Ca 79 Mg 14}$	[40] , скв.2183
<u>6,5</u> I31	<u>2,2</u> 13,5	<u>2,2</u> 33	$M_{3,4} \frac{SO_4 91}{Ca 45 Mg 41 (Na+K) 14}$	[59] , скв.43
<u>9,0</u> I31	<u>2,2</u> 2,0	<u>10,6</u> 160	$M_{0,5} \frac{HCO_3 61 SO_4 36}{Mg 52 Ca 47}$	[59] , скв.47

I	2	3	4	5	6	7
27, д. Хмелевка, 1959	П-I	<u>165</u> 74,3	P ₂ t	Известняки	<u>67,9</u> 6,4	67,9- 74,3
28, д. Омосино, 1952	П-I	<u>160</u> 46,5	f, lgQ _{II} ms ₁₋₃	Пески	<u>34,0</u> 8,8	34,0- 42,8
29, с. Плотники, 1960	П-I	<u>160</u> 104,0	C ₃ kcm	Известняки	<u>93,0</u> 11,0	93,0- 104,0
30, с. Бурвичиха, 1960	П-I	<u>155</u> 100,5	C ₃ kcm	То же	<u>87,1</u> 13,5	87,1- 100,5
31, с. Раменье, 1972	П-2	<u>147</u> 112,0	C ₃ kcm	-"	<u>100,0</u> >12,0	100,0- 112,0
32, д. Шишково-Дуб- рово, 1968	П-2	<u>185</u> 209,8	C ₃ kcm	-"	<u>166,0</u> 17,0	167,1- 183,0
33, с. Константиново, 1969	П-2	<u>160</u> 135,0	C ₃ k1-P ₁ a	-"	<u>122,5</u> >12,5	123,0- 135,0
34, с. Выхочка, 1965	П-2	<u>165</u> 61,0	f, lgQ _{II-III} ms-v	Пески	<u>20,0</u> 30,0	33,0- 61,0
35, с. Красноселка, 1965	П-2	<u>167</u> 75,0	f, lgQ _{II} ms ₁₋₃	То же	<u>52,0</u> 19,5	52,0- 71,0
36, д. Лозьево, 1961	П-2	<u>182</u> 75,0	gQ _{II} ms ₁	-"	<u>54,0</u> 21,0	70,0- 75,0
37, д. Скорынево, 1967	П-2	<u>160</u> 190,3	C ₃ k1-P ₁ a	Доломиты	<u>120,1</u> 37,4	120,1- 157,5
38, д. Ягренево, 1953	П-3	<u>135</u> 10,0	aQ _{IV}	Пески	<u>3,4</u> 5,1	3,4- 5,1
39, д. Пестиха	П-3	<u>140</u> 160,0	C ₃ k1-P ₁ a	Известняки	<u>133,0</u> >27,0	136,0- 160,0

8	9	10	11	12
<u>0,3</u> I65	<u>1,94</u>		Нет сведений	[59], скв.51
<u>20,8</u> I39	<u>1,66</u> 2,0	<u>12,3</u>	-"-	[59], скв.52
<u>19,0</u> I41	<u>1,3</u> 3,0	<u>4,8</u>	$M_{1,4} \frac{SO_{4,75} HCO_{3,25}}{Ca_{58} Mg_{32}(Na+K)_{10}}$	[59], скв.53
<u>8,5</u> I46	<u>1,66</u> 1,0	<u>15,4</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_{3,78} SO_{4,21}}{Mg_{42} Ca_{39} (Na+K)_{19}}$	[59], скв.56
	<u>2,22</u> 30,0	<u>0,6</u> 15	$M_{2,8} \frac{HCO_{3,36} Cl_{36} SO_{4,27}}{Ca_{78} Mg_{22}}$	[40], скв.2185
<u>37,0</u> I48	<u>0,49</u> 12,3	<u>0,3</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_{3,38} SO_{4,25}}{(Na+K)_{56} Ca_{31} Mg_{13}}$	[59], скв.65
	<u>2,77</u> 10,0		$M \angle 1,0$	[40], скв.2197
<u>15,0</u> I50	<u>1,7</u> 8,0	<u>0,9</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_{3,85}}{Ca_{60} Mg_{28} (Na+K)_{12}}$	[59], скв.70
<u>17,0</u> I50	<u>2,0</u> 13,0	<u>1,3</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_{3,88}}{Ca_{62} Mg_{33}}$	[59], скв.71
<u>33,0</u> I49	<u>0,83</u> 17,0	<u>1,2</u>	Нет сведений	[59], скв.73
<u>20,4</u> I40	<u>0,26</u>		$M_{3,3} \frac{SO_{4,95}}{Ca_{48} Mg_{34}(Na+K)_{18}}$	[59], скв.77
<u>3,4</u> I32	<u>1,55</u> 11,2		Нет сведений	[59], скв.87
<u>4,0</u> I36	<u>3,3</u> 12,0	<u>0,8</u> 38	$M_{8,3} \frac{SO_{4,60} Cl_{39}}{(Na+K)_{63} Ca_{19} Mg_{18}}$	[59], скв.104

I	2	3	4	5	6	7
40, с. Новая Деревня, 1965	П-3	$\frac{160}{36,2}$	f, lgQ_{II-III}^{ms-v}	Пески	$\frac{25,2}{7,1}$	25,2- 32,3
41, с. Андреевское, 1953	П-3	$\frac{140}{70,0}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	"-	$\frac{43,0}{>37,0}$	46,0- 65,0
42, с. Присеки, 1967	П-3	$\frac{133}{301,5}$	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	$\frac{112,8}{19,7}$	112,8- 132,5
42, с. Присеки, 1967	П-3	$\frac{133}{301,5}$	C_3^{kcm}	То же	$\frac{138,5}{19,2}$	138,5- 157,7
42, с. Присеки, 1967	П-3	$\frac{133}{301,5}$	$C_2^{kS} + C_2^{pd-mS}$	"-	$\frac{168,5}{101,0}$	168,5- 269,5
43, с. Тимоново, 1974	П-4	$\frac{165}{50,0}$	f, lgQ_{II-III}^{ms-v}	Пески, супеси	$\frac{10,0}{13,0}$	10,0- 22,0
44, д. Озерки, 1967	П-4	$\frac{143}{148,5}$	P_2^t	Песчаники	$\frac{116,7}{30,3}$	116,7- 124,9
45, с. Запрудье, 1974	П-4	$\frac{155}{62,0}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{35,0}{15,0}$	35,0- 50,0
46, с. Ключевая, 1967	Ш-I	$\frac{173}{180,0}$	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	$\frac{104,3}{>4,7}$	104,3- 109,0
47, д. Круглыши, 1967	Ш-2	$\frac{158}{182,2}$	$C_3^{kl-P_1a}$	"-	$\frac{107,6}{32,4}$	107,6- 140,0
48, с. Волшница, 1962	Ш-2	$\frac{190}{128,0}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{92,0}{18,0}$	92,0- 110,0
49, с. Михалево, 1974	Ш-3	$\frac{150}{60,0}$	$6Q_{II}^{ms} 1+$ $f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	"-	$\frac{33,0}{5,0}$ $\frac{48,0}{5,0}$	33,0- 38,0 48,0- 53,0

8	9	10	11	12
<u>7,0</u> I53	<u>4,2</u> I2,5	<u>6,1</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{81} Cl18}{Ca46 Mg31(Na+K)20}$	[59] , СКВ.106
<u>2,5</u> I37	<u>4,17</u> I5,5	<u>3,4</u> 0,9	$M_{2,8} \frac{SO_4^{84}}{}$	[59] , СКВ.112
<u>+5,6</u> I39	<u>0,5</u> 5,6	<u>1,4</u>	$M_{3,0} \frac{SO_4^{95}}{Ca57 Mg33(Na+K)10}$	[59] , СКВ.118
<u>+5,3</u> I38	<u>1,0</u> 8,9	<u>1,0</u>	$M_{5,2} \frac{SO_4^{71} Cl28}{(Na+K)40 Ca32 Mg28}$	[59] , СКВ.118
<u>+5,2</u> I38	<u>12,5</u> 4,7	<u>3,4</u>	$M_{10,2} \frac{SO_4^{53} Cl46}{(Na+K)62 Mg20 Ca18}$	[59] , СКВ.118
<u>7,0</u> I58	<u>0,83</u> I3,0	<u>0,6</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{90}}{Mg56 Ca43}$	Калининское СМУ "Бурводстрой"
<u>4,5</u> I38	<u>0,87</u> I9,5	<u>0,8</u>	$M_{3,7} \frac{SO_4^{79} Cl18}{Ca43 (Na+K)35 Mg22}$	[59] , СКВ.138
<u>20,0</u> I35	<u>2,5</u> 25,0	<u>0,9</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{94}}{Ca57 Mg43}$	[41] , СКВ.3235
<u>20,0</u> I53	<u>1,1</u> 7,0	<u>6,3</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{74} SO_4^{24}}{Mg38 Ca36(Na+K)26}$	[59] , СКВ.150
<u>+2,5</u> I60	<u>0,27</u> 9,0	<u>0,1</u>	$M_{2,6} \frac{SO_4^{95}}{Ca69 Mg23}$	[59] , СКВ.171
<u>28,0</u> I62	<u>1,9</u> 7,0	<u>1,9</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{92}}{Ca55 Mg31(Na+K)14}$	[59] , СКВ.181
<u>10,0</u> I40	<u>1,66</u> I8,0	<u>1,2</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{85} Cl13}{Ca46 Mg23(Na+K)30}$	[41] , СКВ.3241

I	2	3	4	5	6	7
50, ур.Сергиева Пустынь, 1967	Ш-3	<u>155</u> 196,1	C_3kam	Известня- ки	<u>157,0</u> 25,9	157,0- 182,9
50а, колхоз Круп- ской, 1967	Ш-4	<u>160</u> 185,0	C_3kl-P_1a	-"	<u>130,4</u> >54,6	130,4- 188,0
51, с.Плотники, 1964	Ш-4	<u>155</u> 12,0	$f,lgQ_{II-III}ms-v$	Пески	<u>5,0</u> 6,0	5,0- 11,0
51а, с.Белое, 1968	Ш-4	<u>200</u> 227,0	C_3kl-P_1a	Известня- ки	<u>202,0</u> >25,0	202,0- 227,0
52, с.Власово, 1966	Ш-4	<u>190</u> 198,0	C_3kl-P_1a	То же	<u>165,0</u> >33,0	165,0- 198,0
53, с.Романцево, 1968	Ш-4	<u>192</u> 182,0	C_3kl-P_1a	-"	<u>164,5</u> >17,5	163,0- 182,0
54, д.Радухово, 1968	Ш-4	<u>195</u> 420,6	$f,lgQ_{II}ms_{1-3}$	Пески, супеси	<u>18,4</u> 18,8	20,2- 28,6
54, д.Радухово, 1968	Ш-4	<u>195</u> 420,6	C_3kl-P_1a	Известня- ки	<u>183,2</u> 76,9	185,4- 260,1
54, д.Радухово, 1968	Ш-4	<u>195</u> 420,6	$C_2k\delta+C_2pd-m\delta$	То же	<u>294,7</u> 113,7	294,7- 408,4
55, с.Воротилово, 1974	IV-I	<u>190</u> 130,0	C_3kam	-"	<u>99,0</u> >31,0	107,0- 130,0
56, с.Алексеев- ское, 1967	IV-I	<u>184</u> 204,3	$C_2k\delta+C_2pd-m\delta$	Доломиты, известня- ки	<u>153,0</u> 51,3	153,0- 182,0
57, с.Алексеевское, 1971	IV-I	<u>180</u> 60,0	$f,lgQ_{II}ms_{1-3}$	Пески	<u>42,0</u> >13,0	42,0- 51,0
57а, с.Иваньково, 1960	IV-I	<u>210</u> 129,0	C_3kl-P_1a	Известня- ки	<u>110,0</u> >19,0	110,0- 129,0

8	9	10	II	12
$\frac{6.5}{148}$	$\frac{0.32}{20,7}$	$\frac{0.03}{-}$	$M_{6,7} \frac{SO_4 67 Cl 30}{(Na+K) 54 Ca 24 Mg 22}$	[59], СКВ.186
$\frac{19.0}{141}$	$\frac{0.16}{21,0}$	$\frac{0.5}{26}$	Нет сведений	[59], СКВ.193
$\frac{5.0}{150}$	$\frac{3.0}{3,5}$	$\frac{18.6}{-}$	$M_{0,7} \frac{SO_4 49 HCO_3 44}{Ca 50 Mg 26 (Na+K) 24}$	[59], СКВ.195
$\frac{30.0}{170}$	$\frac{1.25}{70,0}$	$\frac{0.1}{4}$	$M_{1,7} \frac{SO_4 78 HCO_3 14}{Ca 55 Mg 35 (Na+K) 10}$	[40], СКВ.2269
$\frac{50.0}{140}$	$\frac{2.5}{7,5}$	$\frac{13.6}{-}$	$M_{5,8} \frac{SO_4 83 Cl 14}{Ca 41 (Na+K) 38 Mg 20}$	[59], СКВ.198
	$\frac{1.6}{41,0}$	$\frac{0.2}{10}$	$M_{2,4} \frac{Cl 64 SO_4 31}{Ca 57 Mg 43}$	[41], СКВ.3244
$\frac{7.8}{187}$	$\frac{0.02}{8,5}$	$\frac{0.02}{-}$	$M_{0,4} \frac{HCO_3 85}{Ca 52 Mg 30 (Na+K) 18}$	[59], СКВ.199
$\frac{58.5}{137}$	$\frac{0.5}{-}$	$\frac{0.5}{-}$	$M_{2,3} \frac{SO_4 82}{Ca 59 (Na+K) 29 Mg 11}$	[59], СКВ.199
$\frac{57.0}{138}$	$\frac{0.08}{2,7}$	$\frac{0.03}{-}$	$M_{5,9} \frac{Cl 54 SO_4 39}{(Na+K) 74 Cl 14 Mg 12}$	[59], СКВ.199
$\frac{50.0}{140}$	$\frac{2.22}{15,0}$	$\frac{0.7}{28}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3 94}{Ca 34 Mg 47 (Na+K) 18}$	[41], СКВ.3246
$\frac{17.0}{167}$	$\frac{3.44}{5,8}$	$\frac{1.6}{-}$	$M_{0,8} \frac{SO_4 53 HCO_3 37}{Ca 63 Mg 34}$	[59], СКВ.208
$\frac{12.0}{168}$	$\frac{2.77}{8,0}$	$\frac{2.3}{46,0}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3 92}{Ca 65 Mg 32}$	[40], СКВ.2195
$\frac{34.0}{176}$	$\frac{1.25}{2,0}$	$\frac{3.0}{120}$	$M_{0,8} \frac{HCO_3 98}{Ca 45 (Na+K) 33 Mg 22}$	[59], СКВ.211

1	2	3	4	5	6	7
58, с. Лядины, 1951	IV-I	<u>190</u> 150,0	f, lgQ_{I-II}^{ok-dn}	Пески	<u>93,0</u> 6,0	93,0- 99,0
59, д. Некрасово, 1967	IV-I	<u>161</u> 88,0	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	<u>69,0</u> >19,0	78,0- 88,0
60, пос. Рамешки, 1950	IV-I	<u>175</u> 54,5	$gQ_{II}^{ms_1}$	Пески, супеси	<u>43,4</u> >11,0	45,1- 52,5
61, с. Зубцово, 1966	IV-2	<u>165</u> 105,0	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	<u>83,0</u> >22,0	83,0- 105,0
62, с. Киверичи, 1962	IV-3	<u>153</u> 58,5	$f, lgQ_{II}^{ms_1-3}$	Пески	<u>31,6</u> 21,9	48,0- 56,8
63, с. Киверичи, 1967	IV-3	<u>150</u> 96,0	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	<u>85,0</u> >11,0	85,0- 96,0
64, д. Бор Миха- левский, 1968	IV-4	<u>140</u> 140,4	$C_3^{kl-P_1a}$	"-	<u>119,5</u> 19,4	119,5- 138,9
65, д. Бор Миха- левский, 1974	IV-4	<u>146</u> 80,0	$f, lgQ_{II}^{ms_1-3}$	Пески	<u>52,0</u> 28,0	52,4- 66,0
66, д. Чеканово, 1967	IV-4	<u>130</u> 167,2	$C_3^{kl-P_1a}$	Известняки	<u>125,0</u> >42,2	126,0- 167,2

8	9	10	11	12
<u>22,4</u> I68	<u>1,67</u> 1,0	<u>36,1</u>	Нет сведений	[59] , СКВ.215
<u>0,5</u> I60	<u>3,3</u> 9,5	<u>1,8</u> 64	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{93}}{Ca58 Mg32(Na+K)10}$	[59] , СКВ.213
<u>18,0</u> I57	<u>1,0</u> 19,0	<u>0,4</u>	Нет сведений	[59] , СКВ.223
<u>10,0</u> I55	<u>3,3</u> 3,0	<u>8,0</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{63} SO_4^{35}}{Ca49 Mg47}$	[59] , СКВ.233
<u>11,2</u> I42	<u>0,97</u> 1,4	<u>4,1</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{78} Cl12}{Ca56 Mg30(Na+K)14}$	[59] , СКВ.255
<u>11,0</u> I39	<u>3,3</u> 1,0	<u>35,0</u> I400	$M_{2,6} \frac{SO_4^{92}}{Ca69 Mg26}$	[59] , СКВ.254
<u>1,0</u> I39	<u>1,4</u> 26,1	<u>0,3</u>	$M_{4,0} \frac{SO_4^{87} HCO_3^{12}}{Ca81 Mg11}$	[59] , СКВ.257
<u>13,0</u> I38	<u>2,63</u> 27,0	<u>0,5</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{84} Cl10}{Ca45 Mg40(Na+K)14}$	[41] , СКВ.3247
<u>+1,8</u> I32	<u>2,0</u> 1,8	<u>6,2</u> 250	$M_{2,1} \frac{SO_4^{80} HCO_3^{13}}{Ca70(Na+K)17 Mg13}$	[59] , СКВ.276

Реестр опорных скважин
карте

№ на карте, местоположение и год бурения	Индекс клетки на карте	Абсо- лют- ная высота устья, м Глу- бина, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологи- ческий состав водоне- мощных пород	Глубина залегания кровли водонос- ного го- ризонта, комплекса мощность (со зна- ком > - вскрытая мощность) водонос- ного го- ризонта, комплекса м	Интер- вал опро- бова- ния, м
I	2	3	4	5	6	7
1, с.Дор, 1974	I-I	$\frac{165}{74,0}$	$C_{3kl}-P_{1a}$	Извест- няки	$\frac{47,0}{>27,0}$	50,0- 74,0
2, д.Снос, 1975	I-I	$\frac{170}{76,0}$	f,lgQ_{II}^{ms-1-3}	Пески	$\frac{56,0}{9,0}$	56,0- 65,0
3, с.Турчаниново, 1972	I-2	$\frac{145}{167,0}$	T_{1vt}	Извест- няки	$\frac{70,0}{>97,0}$	163,0- 167,0
4, д.Высоко, 1976	I-2	$\frac{150}{40,0}$	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	Пески	$\frac{3,4}{14,2}$	13,0- 17,4
5, с.Марково, 1975	I-2	$\frac{150}{75,0}$	$(J_3v+K_1v)+K_1h-br$	-"	$\frac{41,0}{17,0}$	41,0- 58,0
6, с.Задорье, 1976	I-2	$\frac{159}{147,0}$	T_{1vt}	Песчаники	$\frac{95,0}{>52,0}$	122,0- 134,0
7, д.Курьяки, 1976	I-3	$\frac{151}{35,0}$	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	Суглинки	$\frac{12,0}{5,0}$	14,8- 17,0

х) Приводится для основных водоносных горизонтов (комплексов), вскрытых скважинами на неполную мощность.

к гидрогеологической
листа 0-37-XX

Уровень воды: глубина, м абсолютная высота, м	Дебит, л/с Пони- жение, м	Ковф- фи- циент фильтра- ции, м/сутки Водо- прово- димость, м ² /сут- ки X)	Формула химического состава воды, %экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
8	9	10	II	I2
<u>25,0</u> I40	<u>1,66</u> 2,0	<u>4,0</u> 160	$M_{0,3} \frac{HCO_3 83 \text{ Cl} 17}{Ca 74 \text{ Mg} 25}$	[4I], скв.3258
<u>10,0</u> I60	<u>2,22</u> 20,0	<u>1,6</u>	$M_{0,6} \frac{HCO_3 93}{Ca 58 \text{ Mg} 41}$	Калининский СМУ "Бурводстрой"
<u>1,0</u> I44	<u>3,33</u> 29,0	<u>3,2</u>	$M_{0,6} \frac{Cl 43 \text{ SO}_4 32 \text{ HCO}_3 25}{Ca 62 \text{ Mg} 37}$	[4I], скв.326I
<u>0,8</u> I49	<u>3,6</u> 2,1	<u>15,8</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 95}{Ca 65 \text{ Mg} 33}$	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.24
<u>2,0</u> I48	<u>2,22</u> 4,0	<u>3,8</u>	$M_{0,6} \frac{HCO_3 93}{Ca 53 \text{ Mg} 46}$	Калининский СМУ- "Бурводстрой"
<u>10,2</u> I49	<u>0,6</u> 17,4	<u>0,4</u>	$M_{1,2} \frac{SO_4 64 \text{ Cl} 21 \text{ HCO}_3 15}{(Na+K) 78 \text{ Mg} 12 \text{ Ca} 10}$	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отря- да, скв.14
<u>5,4</u> I46	<u>0,17</u> 5,0	<u>0,8</u>	Нет сведений	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.49

I	2	3	4	5	6	7
8, д.Середка, 1968	I-3	$\frac{I43}{302,5}$	$C_3^{ksm}+(C_3^{kl}-P_1a)$	Доломиты	$\frac{223,8}{78,7}$	233,0- 302,5
9, д.Середка, 1968	I-3	$\frac{I40}{229}$	P_2^{sv}	Песчаники, известняки	$\frac{I64,1}{I4,5}$	168,8- 178,6
10, д.Шаморы, 1968	I-3	$\frac{I4I}{10,0}$	f,lgQ_{III}^v	Пески	$\frac{2,0}{4,6}$	6,0- 6,6
11, Макеиха-Зыбин- ское болото, 1968	I-3	$\frac{I40}{3,0}$	hQ_{IV}	Торф	$\frac{0,1}{2,2}$	0,1- 2,3
12, Макеиха-Зыбин- ское болото, 1968	I-3	$\frac{I40}{12,6}$	hQ_{IV}	"-	$\frac{0,6}{1,7}$	0,6- 2,3
13, д.Вьюково, 1972	I-3	$\frac{I45}{90,0}$	J_3^{cl}	Пески	$\frac{68,0}{7,0}$	70,0- 75,0
14, д.Высоково, 1975	I-3	$\frac{I40}{32,0}$	$gQ_{II}^{ms_3}$	"-	$\frac{2I,6}{>10,4}$	21,0- 27,0
15, Макеиха-Зыбин- ское болото, 1975	I-3	$\frac{I39}{11,6}$	hQ_{IV}	Торф	$\frac{0,8}{1,2}$	0,8- 2,0
16, д.Веретей, 1968	I-3	$\frac{I37}{30,0}$	$gQ_{II}^{ms_3}$	Пески	$\frac{4,0}{>26,0}$	14,0- 19,5
17, д.Обрезково, 1975	I-4	$\frac{I40}{50,0}$	$f,lgQ_{II}^{ms_1-3}$	"-	$\frac{26,2}{13,8}$	31,7- 40,0
18, д.Бутовская, 1975	I-4	$\frac{I42}{I42,0}$	T_1^{vt}	Глины песчаные	$\frac{87,5}{>54,5}$	112,0- 118,3
19, д.Максимовка, 1975	I-4	$\frac{I43}{55,0}$	$(J_3^v-K_1^v)+K_1^{h-br}$	Пески	$\frac{2I,0}{>34,0}$	40,7- 46,7
20, с.Грязные Горы, 1975	П-I	$\frac{I80}{253,0}$	$C_3^{kl}-P_1a$	Известняки	$\frac{206,0}{>52,0}$	218,0- 258,0

8	9	10	II	I2
<u>4.6</u> I38	<u>I.66</u> II,6	<u>I.I</u> 44	$M_{6,0} \frac{SO_4 53 \text{ Cl} 46}{(Na+K) 53 \text{ Ca} 29 \text{ Mg} 18}$	[45] , скв.39
<u>+2.I</u> I42	<u>0.43</u> 33,9	<u>0.I6</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3 92}{Ca 54 \text{ Mg} 28 (Na+K) 18}$	[45] , скв.38
<u>3.5</u> I37			Нет сведений	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.360
<u>0.9</u> I4I	<u>0.003</u> I,I	<u>0.0I</u>	$M_{0,1} \frac{HCO_3 49 \text{ SO}_4 32 \text{ Cl} 19}{(Na+K) 62 \text{ Ca} 38}$	То же, скв.2I5
<u>0.6</u> I39	<u>0.003</u> I,I	<u>0.2</u>	Нет сведений	- " , скв.245
<u>29.0</u> II6	<u>0.84</u> 38,0	<u>0.4</u>	$M \angle 1,0$	[4I] , скв.3264
<u>4.4</u> I36	<u>I.8</u> 9,2	<u>4.3</u>	Нет сведений	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.45
<u>0.8</u> I38			- "	То же, скв.238
<u>I.5</u> I35	<u>I.0</u> 7,5	<u>3.I</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3 96}{Mg 92}$	[4I] , скв.3269
<u>6.0</u> I34	<u>4.2</u> 6,I	<u>8.7</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Mg 47 \text{ Ca} 39 (Na+K) 14}$	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.54
<u>7.4</u> I35	<u>I.0</u> 45,2	<u>0.0I</u>	$M_{4,6} \frac{SO_4 53 \text{ Cl} 44}{(Na+K) 76 \text{ Mg} 13 \text{ Ca} 11}$	То же, скв.44
<u>6.0</u> I37	<u>4.0</u> 3,2	<u>4.9</u>	Нет сведений	- " , скв.56
	<u>0.97</u> 35,0		$M_{1,1} \frac{Cl 49 \text{ SO}_4 39 \text{ HCO}_3 13}{Ca 55 \text{ Mg} 45}$	[4I] , скв.3275

I	2	3	4	5	6	7
21, с. Опочково, 1970	П-1	<u>198</u> 40,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	<u>19,0</u> >21,0	25,0- 36,5
21а, д. Пуршево, 1968	П-2	<u>150</u> 216,3	$C_3^{kl}-P_1a$	Доломиты, извест- няки	<u>193,1</u> >23,2	193,0- 216,3
22, с. Бабаво, 1969	П-2	<u>160</u> 58,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	<u>40,5</u> >13,5	42,0- 54,0
23, с. Болосово, 1968	П-2	<u>156</u> 114,1	$(J_3v-K_1v)+K_1h-br$	То же	<u>36,0</u> 18,4	35,0- 45,0
24, у ст. Пуршево, 1975	П-3	<u>145</u> 25,0	f, lgQ_{II-III}^{ms-v}	"-	<u>16,4</u> 3,0	15,0- 20,0
25, д. Родионово, 1967	П-3	<u>138</u> 53,8	$f, lgQ_{II-III}^{ms} 1-3$	Пески, галечники	<u>32,0</u> 10,0	32,0- 36,4
26, с. Воскресен- ское, 1975	П-3	<u>140</u> 3,2	aQ_{IV}	Пески, суглинки	<u>0,7</u> 2,3	0,7- 3,0
27, д. Никитино, 1967	П-3	<u>139</u> 91,6	$f, lgQ_{II-III}^{ms} 1-3$	Пески	<u>31,5</u> 11,5	32,0- 36,0
28, с. Солодиха, 1975	П-3	<u>139</u> 140,6	T_1vt	Песчаники	<u>69,1</u> 41,0	86,6- 98,3
29, д. Мартыниха, 1975	П-3	<u>146</u> 14,0	hQ_{IV}	Торф	<u>1,1</u> 2,6	1,1- 3,4
30, озеро Большое, 1975	П-3	<u>144</u> 13,4	hQ_{IV}	"-	<u>0,1</u> 5,9	0,10- 2,3
31, д. Морская, 1968	П-3	<u>146</u> 93,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	<u>44,0</u> 16,0	44,0- 51,0

8	9	10	II	I2
<u>23.0</u> I75	<u>2.77</u> 0,5	<u>12.0</u>	HCO_3 ₆₉ Cl ₁₂₂ Ca ₆₄ Mg ₃₅	[41] , скв.328I
<u>11.6</u> I38	<u>0.06</u> 12,2	<u>0.3</u> 20	Cl ₁₆₂ SO_4 ₃₃ $\text{M}_{6,2}$ (Na+K) ₆₄ Ca ₂₄ Mg ₁₂	[45] , скв.35
<u>5.0</u> I55,0	<u>2.77</u> 23,0	<u>0.8</u> 16	HCO_3 ₉₈ $\text{M}_{0,8}$ Ca ₅₃ Mg ₄₁	[41] , скв.3277
<u>6.10</u> I50	<u>0.09</u> 23,0		HCO_3 ₈₅ Cl ₁₁₁ $\text{M}_{0,4}$ Ca ₄₃ Mg ₄₁ (Na+K) ₁₆	[45] , скв.36
<u>2.60</u> I42	<u>2.0</u> 6,3	<u>13.3</u>	HCO_3 ₈₁ Cl ₁₃ $\text{M}_{0,5}$ Ca ₆₂ Mg ₃₅	Полевые материалы Кашинского мелиора- тивного отряда, скв.23
<u>0.9</u> I37	<u>0.07</u> 19,0	<u>0.6</u>	HCO_3 ₈₇ $\text{M}_{0,3}$ Ca ₅₃ Mg ₂₈ (Na+K) ₁₆	[45] , скв.42
<u>0.70</u> I39	<u>0.007</u> 1,7	<u>0.2</u>	Нет сведений	Полевые материалы Кашинского мелиора- тивного отряда, скв.225
<u>2.2</u> I37	<u>0.41</u> 2,4	<u>0.6</u>	HCO_3 ₉₆ $\text{M}_{0,4}$ Ca ₄₉ Mg ₃₄ (Na+K) ₁₆	[45] , скв.43
<u>+1.2</u> I40	<u>0.6</u> 29,0	<u>2.8</u>	SO_4 ₆₈ Cl ₁₂₀ HCO_3 ₁₂ $\text{M}_{1,6}$ (Na+K) ₅₉ Mg ₂₂ Ca ₁₉	Полевые материалы Кашинского мелиора- тивного отряда, скв.10
<u>0.6</u> I45	<u>0.001</u> 2,0	<u>0.009</u>	Нет сведений	То же, скв.213
<u>0.1</u> I44	<u>0.006</u> 1,6	<u>0.003</u>	То же	- " , скв.203
<u>8.1</u> I38			HCO_3 ₈₄ $\text{M}_{0,4}$ Ca ₄₉ Mg ₂₉ (Na+K) ₂₂	[45] , скв.46

I	2	3	4	5	6	7
32, д. Лемехово, 1975	П-3	<u>135</u> 134,6	$T_1 vt$	Пески	<u>67,0</u> >67,6	95,8- 104,8
33, д. Лемехово, 1975	П-3	<u>135</u> 61,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	То же	<u>28,5</u> 32,5	38,9- 49,5
34, д. Климово, 1975	П-3	<u>143</u> 66,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	"-	<u>51,0</u> 5,0	51,0- 55,0
35, д. Галицыно, 1971	П-4	<u>140</u> 60,0	$(J_3 v - K_1 v) + K_1 h - br$	"-	<u>26,0</u> 29,0	25,0- 32,0
36, д. Олисаино, 1968	П-4	<u>145</u> 342,2	$C_2 kb + C_2 pd - m\delta$	Известняки	<u>307,9</u> >34,3	303,0- 330,0
37, д. Алферово, 1975	П-4	<u>140</u> 21,0	$gQ_{II}^{ms} 3$	Пески	<u>6,2</u> >14,8	15,0- 20,1
38, д. Алферово, 1968	П-4	<u>137</u> 282,2	$C_3 kl - P_1 a$	Доломиты	<u>201,0</u> >81,2	191,0- 282,2
39, д. Высоко, 1975	П-4	<u>150</u> 40,0	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	<u>10,7</u> 6,9	13,0- 17,4
39а, с. Далеки, 1970	Ш-I	<u>192</u> 250,0	$C_3 kl - P_1 a$	Известняки	<u>216,0</u> >34,0	216,0- 250,0
40, д. Вайково, 1968	Ш-I	<u>194</u> 218,3	$C_3 kl - P_1 a$	Известня- ки, доло- миты	<u>181,1</u> >37,2	183,6- 218,3
41, д. Брылино, 1968	Ш-2	<u>142</u> 405,8	$C_3 kl - P_1 a$	"-	<u>174,0</u> 75,2	174,0- 249,2
41, д. Брылино, 1968	Ш-2	<u>142</u> 405,8	$C_2 kb + C_2 pd - m\delta$	Известняки	<u>286,0</u> 112,7	321,0- 393,7

8	9	10	II	I2
<u>+5,1</u> 140	<u>0,25</u> 82,0	<u>0,01</u>	$M_{1,0} \frac{SO_4 60 HCO_3 21 Cl 19}{(Na+K) 74 Mg 14 Ca 12}$	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.7
<u>+4,6</u> 140	<u>11,8</u> 10,1	<u>11,2</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 97}{Ca 50 Mg 40 (Na+K) 10}$	То же, скв.8
<u>8,0</u> 135	<u>3,3</u> 8,0	<u>13,2</u> 53	$M_{0,4} \frac{HCO_3 93}{Ca 40 Mg 39 (Na+K) 21}$	Ярославский "Бур- водстрой"
<u>1,0</u> 139	<u>0,55</u> 17,0	<u>0,2</u>	$M_{0,5} \frac{HCO_3 97}{Ca 43 Mg 43}$	[41], скв.3274
<u>6,5</u> 138	<u>1,66</u> 28,0	<u>0,63</u>	Нет сведений	[45], скв.51
<u>2,6</u> 137	<u>0,02</u> 11,2	<u>0,02</u>	Нет сведений	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.53
<u>2,5</u> 134	<u>0,55</u> 8,8	<u>0,3</u> 24	$M_{6,3} \frac{SO_4 81 Cl 14}{(Na+K) 61 Ca 22}$	[45], скв.54
<u>0,8</u> 149	<u>3,6</u> 2,1	<u>31,2</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3 95}{Ca 65 Mg 33}$	Полевые материалы Кашинского мелио- ративного отряда, скв.24
<u>60,0</u> 132	<u>1,4</u> 60,0	<u>0,1</u> 4	$M_{3,1} \frac{SO_4 66 Cl 30}{Ca 58 Mg 42}$	[41], скв.3288
<u>21,1</u> 173	<u>0,61</u> 25,4	<u>0,8</u> 51	$M_{0,4} \frac{HCO_3 87}{(Na+K) 75 Ca 13 Mg 12}$	[45], скв.57
			$M_{4,2} \frac{Cl 76 SO_4 18}{(Na+K) 73 Ca 14 Mg 13}$	[45], скв.64
<u>+0,3</u> 142	<u>0,7</u> 16,6	<u>0,07</u>	$M_{28,5} \frac{Cl 81 SO_4 19}{(Na+K) 75 Ca 20}$	[45], скв.64

I	2	3	4	5	6	7
42, д. Сухолод, 1967	Ш-2	$\frac{I75}{I37,0}$	$T_1 vt$	Пески	$\frac{I27,2}{>9,8}$	$\frac{I27,2-}{I32,7}$
43, д. Кульново, 1966	Ш-2	$\frac{I43}{I66,0}$	$P_2 sv$	Песча- ники	$\frac{I47,0}{>I9,0}$	$\frac{I47,0-}{I66,0}$
43в, с. Поречье, 1967	Ш-2	$\frac{I45}{I80,0}$	$C_3 kl-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{I60,0}{20,0}$	$\frac{I60,0-}{I80,0}$
44, д. Федорково, 1955	Ш-3	$\frac{I30}{I30,8}$	$T_1 vt$	Пески	$\frac{9I,9}{>38,9}$	
45, д. Плосково, 1968	Ш-3	$\frac{I24}{I04,0}$	$f, lg Q_{II}^{ms} 1-3$	То же	$\frac{56,9}{7,2}$	$\frac{59,0-}{63,5}$
46, с. Федлиново, 1973	Ш-3	$\frac{I43}{65, I}$	$(J_3 v-K_1 v)+K_1 h-br$	"-	$\frac{45,0}{>20, I}$	$\frac{44,7-}{59,7}$
47, с. Опухново, 1974	Ш-3	$\frac{I30}{78,0}$	$f, lg Q_{II}^{dn-ms}$	"-	$\frac{54,0}{I6,0}$	$\frac{54,3-}{7I, I3}$
48, с. Красное Да- нильцево, 1968	Ш-3	$\frac{I25}{I75,0}$	$C_3 kl-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{I63,0}{>I2,0}$	$\frac{I67,0-}{I75,0}$
49, с. Шубино, 1967	Ш-3	$\frac{I35}{I65,0}$	$C_3 kl-P_1 a$	"-	$\frac{I42,0}{>23,0}$	$\frac{I59,0-}{I65,0}$
50, с. Лепотягово, 1973	Ш-4	$\frac{I30}{60,0}$	$f, lg Q_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{37,0}{I8,0}$	$\frac{37,0-}{43,0}$ $\frac{49,0-}{55,0}$
5I, д. Марково, 1967	Ш-4	$\frac{I32}{I90,9}$	$P_2 t_1 + P_2 sv$	Песча- ники	$\frac{I38,5}{25, I}$	$\frac{I63, I-}{I63,6}$
52, с. Шепели, 1972	Ш-4	$\frac{I36}{65,0}$	$f, lg Q_{II}^{dn-ms}$	Пески	$\frac{34,0}{27,0}$	$\frac{32,3-}{5I,9}$
53, 2 км северо- западнее д. Малино	IV-I	$\frac{I80}{I85}$	$C_3 kl-P_1 a$	Извест- няки		

8	9	10	II	I2
<u>25.9</u> I49	<u>0.35</u> 28, I	<u>0.5</u>	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{83} SO_4^{10}}{Ca38 (Na+K)37 Mg25}$	[45] , СКВ.67
<u>14.0</u> I29	<u>2.5</u> 14,0	<u>0.79</u>	$M_{3,4} \frac{SO_4^{74} Cl23}{(Na+K)50 Ca25 Mg25}$	[45] , СКВ.68
<u>25.0</u> I20	<u>3.3</u> 10,0	<u>2.4</u> 156	$M_{3,4} \frac{SO_4^{82} Cl16}{Ca41 (Na+K)37 Mg22}$	[45] , СКВ.85
<u>+0.8</u> I3I	<u>0.67</u> 35,3		$M_{1,0} \frac{SO_4^{53} HCO_3^{33} Cl14}{(Na+K)68 Ca20 Mg12}$	[45] , СКВ.80
<u>+7.2</u> I3I	<u>0.47</u> 39,4	<u>0.02</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{97}}{Ca59 Mg33}$	[45] , СКВ.8I
<u>20.0</u> I23	<u>1.94</u> 26,0	<u>0.6</u> I9	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{83} Cl10}{(Na+K)35 Ca34 Mg30}$	[4I] , СКВ.3287
<u>10.0</u> I20	<u>1.08</u> 50,0	<u>0.2</u>	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{85}}{Ca61 Mg37}$	[4I] , СКВ.3289
<u>+0.2</u> I25	<u>2.2</u> 60,0	<u>0.4</u> I9	$M > 5,0$	[40] , СКВ.2309
<u>8.0</u> I27	<u>2.76</u> 12,0	<u>0.7</u> 45	Нет сведений	[45] , СКВ.84
<u>10.0</u> I20	<u>3.33</u> 10,0	<u>2.4</u>	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{91}}{Ca52 Mg46}$	[4I] , СКВ.3290
<u>11.0</u> I2I	<u>0.36</u> 3,5	<u>1.7</u>	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{92}}{(Na+K)41 Ca39 Mg15}$	[45] , СКВ.90
<u>20.0</u> II6	<u>2.77</u> 25,0	<u>0.6</u> 16	$M_{0,9} \frac{HCO_3^{95}}{Ca56 Mg41}$	[4I] , СКВ.3294
<u>49.0</u> I3I	<u>0.99</u> 8,5		$M_{0,7} \frac{SO_4^{59} HCO_3^{27} Cl14}{(Na+K)51 Ca27 Mg22}$	[45] , СКВ.70

I	2	3	4	5	6	7
54, с. Рябиновка, 1973	IV-I	$\frac{170}{75,0}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{31,0}{6,0}$	31,0- 37,0
54, с. Рябиновка, 1973	IV-I	$\frac{170}{75,0}$	$(J_3 v-K_1 v)+K_1 h-br$	"-	$\frac{50,0}{13,0}$	50,0- 63,0
55, с. Боротково	IV-I	$\frac{155}{151,0}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{125,2}{25,8}$	127,0- 150,0
56, с. Пальчино, 1969	IV-I	$\frac{147}{136,0}$	$C_3 k1-P_1 a$	"-	$\frac{132,0}{4,0}$	132,0- 136,0
57, д. Славково, 1968	IV-I	$\frac{142}{165,5}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки, доломиты	$\frac{102,0}{63,5}$	108,5- 165,5
58, с. Шихурово, 1970	IV-2	$\frac{141}{172,0}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{148,8}{23,2}$	150,0- 172,0
59, с. Пустынька, 1971	IV-2	$\frac{146}{64,5}$	$(J_3 v-K_1 v)+K_1 h-br$	Пески	$\frac{34,0}{18,0}$	33,5- 52,0
60, д. Бяково, 1968	IV-2	$\frac{146}{218,0}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{126,5}{88,0}$	127,0- 218,0
61, с. Верезино, 1974	IV-2	$\frac{139}{60,0}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{34,5}{15,5}$	34,7- 49,7
62, д. Устиново, 1937	IV-3	$\frac{150}{53,4}$	$f, lgQ_{II}^{ms} 1-3$	"-	$\frac{41,2}{12,2}$	41,2- 53,4
63, д. Устиново, 1967	IV-3	$\frac{150}{160,0}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{150,0}{10,0}$	150,0- 160,0
64, д. Пестриково, 1967	IV-3	$\frac{142}{160,0}$	$P_2 av$	Пески	$\frac{117,0}{24,0}$	133,0- 137,0
65, г. Кашин, 1955	IV-3	$\frac{121}{511,5}$	$C_3 k1-P_1 a$	Извест- няки	$\frac{132,2}{85,5}$	133,0- 190,0

8	9	10	II	I2
<u>15.0</u> I55	<u>1.66</u> 20,0	<u>0.7</u>	$M_{0,8} \frac{HCO_3 92}{Ca45 Mg34 (Na+K)17}$	[4I], СКВ.3297
			Нет сведений	[4I], СКВ.3297
<u>21.4</u> I34		<u>10</u>	$M_{1,3} \frac{SO_4 74 Cl17}{Ca55 (Na+K)29 Mg16}$	[45], СКВ.73
	<u>2.77</u> 15,0	<u>2.6</u> 106	$M_{1,3} \frac{SO_4 75 HCO_3 20}{(Na+K)60 Ca22 Mg17}$	[4I], СКВ.3311
<u>11.1</u> I31	<u>11.6</u> 4,9	<u>5.4</u> 110	$M_{1,9} \frac{SO_4 85}{Ca76 (Na+K)16}$	[45], СКВ.74
<u>8.0</u> I33	<u>2.77</u> 24,0	<u>0.5</u> 21	$M_{0,9} \frac{HCO_3 93}{Ca48 Mg45}$	[4I], СКВ.3303
<u>24.0</u> I22	<u>1.4</u> 10,0	<u>0.8</u>	$M_{0,8} \frac{HCO_3 94}{Ca53 Mg46}$	[4I], СКВ.3307
<u>13.4</u> I33	<u>8.8</u> 2,5	<u>5.4</u>	$M_{2,8} \frac{SO_4 72 Cl15 HCO_3 13}{Ca64 (Na+K)19 Mg17}$	[45], СКВ.78
<u>3.0</u> I36	<u>2.77</u> 12,0		$M_{0,8} \frac{HCO_3 91}{Ca66 Mg31}$	[4I], СКВ.3312
<u>18.0</u> I32	<u>0.82</u>		$M_{1,0}$	[45], СКВ.97
	<u>2.77</u> 8,0	<u>1.7</u> 68,0	$M_{0,8} \frac{HCO_3 99}{Ca49 Mg47}$	[40], СКВ.2322
<u>15.2</u> I27			$M_{2,0} \frac{SO_4 60 HCO_3 26 Cl14}{Ca42 (Na+K)40 Mg18}$	[45], СКВ.99
<u>5.6</u> I27	<u>0.16</u> 5,2	<u>0.05</u>	$M_{8,8} \frac{Cl63 SO_4 36}{Na66 Ca27}$	[45], СКВ.101

I	2	3	4	5	6	7
65, г.Кашин, 1955	IV-3	$\frac{121}{511,5}$	$(C_2k\delta + C_2pd - m\delta) -$ $(C_3kl - P_1a)$	Извест- няки	$\frac{132,2}{248,1}$	205,0- 285,0
65, г.Кашин, 1955	IV-3	$\frac{121}{511,5}$	$C_2k\delta + C_2pd - m\delta$	То же	$\frac{301,8}{69,0}$	301,8- 370,3
65, г.Кашин, 1955	IV-3	$\frac{121}{511,5}$	$C_1ok - pr$	"-	$\frac{385,0}{101,0}$	385,0- 443,6
66, д.Стулово, 1956	IV-3	$\frac{135}{35,0}$	$f, lg Q_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{23,1}{11,9}$	23,1- 35,0
67, с.Савашкино, 1970	IV-4	$\frac{140}{194,0}$	$C_3kl - P_1a$	Извест- няки	$\frac{150,0}{44,0}$	169,5- 194,0
68, с.Рождествено, 1968	IV-4	$\frac{142}{125,2}$	$f, lg Q_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{44,0}{31,0}$	44,0- 75,0
69, с.Лодыгино, 1966	IV-4	$\frac{131}{190,0}$	$C_3kl - P_1a$	Извест- няки	$\frac{168,0}{>22,0}$	174,0- 190,0
70, д.Скатерка, 1970	IV-4	$\frac{130}{90,0}$	$f, lg Q_{II}^{ms} 1-3$	Пески	$\frac{30,0}{30,0}$	32,0- 60,0

8	9	10	II	I2
<u>+0,1</u> I2I	<u>0,04</u> 0,1	<u><0,007</u>	$M_{37,4} \frac{Cl_{186} SO_{4,14}}{Na_{76} Mg_{14}}$	[45], СКВ.101
<u>+3,3</u> I24	<u>3,05</u> 37,3	<u>0,01</u>	$M_{27,6} \frac{Cl_{181}}{Na_{76}}$	[45], СКВ.101
<u>+24,3</u> I45	<u>1,8</u> 21,9	<u>1,7</u>	$M_{21,2} \frac{Cl_{165} SO_{4,34}}{Na_{74}}$	[45], СКВ.101
<u>14,3</u> I2I	<u>3,9</u> 3,2	<u>13,0</u>	$M_{0,4} \frac{HCO_{3,85} Cl_{11}}{Ca_{43} Mg_{41}(Na+K)_{16}}$	[45], СКВ.113
<u>24,0</u> II6	<u>2,77</u> 18,0	<u>0,5</u> 20	$M_{0,9} \frac{HCO_{3,94}}{Ca_{52} Mg_{47}}$	[41], СКВ.3302
<u>4,5</u> I37	<u>0,24</u> 2,0	<u>0,5</u>	Нет сведений	[45], СКВ.122
<u>12,0</u> II9	<u>1,66</u> 49,0	<u>0,2</u> 13,0	-"	[45], СКВ.126
<u>7,0</u> I23	<u>2,0</u> 63,0	<u>0,1</u>	$M < 1,0$	[40], СКВ.2341

Реестр опорных колодцев
карте

№ на карте, место- положение	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная отметка устья, м Глуби- на, м	Индекс водо- носного горизонта, комплекса	Литологи- ческий состав водоносных пород	Уровень воды: глубина, м Абсолют- ная от- метка, м
I	2	3	4	5	6
1, д. Фастово	I-2	<u>I4I</u> I,2	aQ _{IV}	Пески, супеси	<u>0,3</u> I4I
2, д. Теплоно	I-3	<u>I44</u> I,3	bQ _{IV}	Торф, супеси	<u>0</u> I44
3, д. Бол. Никитино	I-3	<u>I85</u> I,76	ос, кам Q _{III} ^v	Пески мелко- среднезернистые	<u>0,3</u> I85
4, д. Кузмищево	I-4	<u>I50</u> I,5	aQ _{IV}	Пески тонко- зернистые	<u>0</u> I50
5, д. Косодавлъ	I-4	<u>II5</u> 6,3	f, lgQ _{III} ^v	Супеси	<u>4,4</u> III
6, д. Пограево	I-4	<u>I60</u> I,63	ос, кам Q _{III} ^v	Пески разно- зернистые	<u>0,2</u> I60
7, д. Ларихово	I-4	<u>I40</u> I,9	f, lgQ _{III} ^v	Суглинки песча- ные	<u>0,1</u> I40
8, д. Зарека	П-I	<u>I34</u> 3,0	f, lgQ _{II-III} ^{ms-v}	Пески	<u>2,2</u> I32
9, д. Овсищи	П-I	<u>I30</u> 4,2	f, lgQ _{III} ^v	То же	<u>2,5</u> I27
10, д. Удоли	П-I	<u>I34</u> I,75	f, lgQ _{III} ^v	-"	<u>0,3</u> I34

к гидрогеологической
иста 0-37-ХШ

Дебит, л/с Пониже- ние, м	Кoeffи- циент филт- рации, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литера- туру (номер по списку литературы)
7	8	9	10
$\frac{0,18}{0,6}$	10,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3,76 \ CO_3,11}{Ca54 \ Mg31(Na+K)15}$	[6I] , колодец 746
$\frac{0,10}{0,6}$	4,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3,86}{Ca54 \ Mg24(Na+K)22}$	[6I] , колодец 1242
$\frac{0,49}{0,8}$	16,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3,68 \ Cl16}{Ca67 \ Mg24}$	[6I] , колодец 237
$\frac{0,37}{0,5}$	27,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3,91}{Ca46 \ Mg27(Na+K)27}$	[6I] , колодец 1271
$\frac{0,02}{1,2}$	0,7	$M_{0,9} \frac{Cl34 \ HCO_3,30 \ NO_2,29}{(Na+K)52 \ Ca27 \ Mg21}$	[6I] , колодец 222I
$\frac{0,26}{0,9}$	9,6	$M_{0,3} \frac{HCO_3,89 \ Cl10}{Ca63 \ Mg28}$	[6I] , колодец 1276
$\frac{0,27}{0,8}$	9,4	$M_{0,6} \frac{HCO_3,72 \ Cl15}{Ca49 \ Mg28(Na+K)23}$	[6I] , колодец 2205
$\frac{0,07}{0,5}$	6,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3,35 \ Cl29 \ SO_4,19 \ NO_3,17}{Ca42(Na+K)40 \ Mg18}$	[6I] , колодец 5062
$\frac{0,09}{1,0}$	3,5	$M_{0,1} \frac{HCO_3,54 \ Cl21 \ SO_4,14 \ NO_3,11}{Ca38(Na+K)34 \ Mg28}$	[6I] , колодец 201I
$\frac{0,34}{1,0}$	12,0	$M_{0,6} \frac{HCO_3,63 \ Cl20 \ SO_4,12}{Ca52(Na+K)29 \ Mg19}$	[6I] , колодец 713

I	2	3	4	5	6
II, пос.Сандово	II-2	<u>150</u> I,0	aQ_{IV}	Пески	<u>0</u> 150
12, д.Плосково	III-2	<u>171</u> 5,8	gQ_{III}^V	Суглинки с линзами песков	<u>2,8</u> 168
13, д.Завезино	III-2	<u>170</u> 8,5	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	"-	<u>3,6</u> 166
14, д.Покров	III-2	<u>175</u> 3,1	$os,kanQ_{III}^V$	Пески	<u>1,7</u> 173
15, д.Савачево	III-3	<u>161</u> 14,3	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	"-	<u>7,0</u> 154
16, д.Боняк	III-3	<u>150</u> 5,1	f,lgQ_{III}^V	Суглинки с прослоями песков	<u>3,4</u> 147
17, д.Лукьяново	IV-I	<u>155</u> 13,2	gQ_{III}^V	Суглинки песчаные	<u>7,5</u> 147
18, д.Кочевино	IV-2	<u>140</u> 4,5	f,lgQ_{III}^V	Пески	<u>2,5</u> 137
19, д.Глинницы	IV-2	<u>135</u> 4,2	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	Супеси	<u>2,0</u> 133
20, д.Рославлево	IV-2	<u>145</u> 8,7	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	То же	<u>7,5</u> 137
21, д.Переузь	IV-2	<u>141</u> 9,5	f,lgQ_{III}^V	"-	<u>7,0</u> 134
22, д.Лазарьково	IV-3	<u>158</u> 8,5	$gQ_{II}^{ms_3}$	Суглинки с прослоями песков	<u>1,7</u> 156
23, д.Борис-Глеб	IV-3	<u>146</u> 8,0	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	Супеси	<u>7,0</u> 139
24, д.Петровское	IV-4	<u>150</u> 12,4	$f,lgQ_{II}^{ms_{1-3}}$	"-	<u>11,3</u> 139

7	8	9	10
$\frac{0,35}{0,6}$	32,0	$M_{0,3} \frac{HCO_3,76 \text{ Cl}17}{Ca63 \text{ Mg}27(Na+K)10}$	[6I], колодец 223
$\frac{0,03}{1,1}$	1,0	$M_{0,8} \frac{HCO_3,61 \text{ NO}_3,17 \text{ Cl}14}{(Na+K)49 \text{ Ca}32 \text{ Mg}19}$	[6I], колодец 1017
$\frac{0,1}{1,0}$	4,5	$M_{0,5} \frac{HCO_3,87}{Ca52 \text{ Mg}27(Na+K)21}$	[6I], колодец 1007
$\frac{0,19}{0,8}$	9,1	$M_{0,4} \frac{HCO_3,76 \text{ Cl}13}{Ca61 \text{ Mg}25(Na+K)14}$	[6I], колодец 34
		$M_{1,5} \frac{HCO_3,54 \text{ Cl}20 \text{ SO}_4,14 \text{ NO}_3,12}{Ca54 \text{ Mg}25(Na+K)21}$	[6I], колодец 5011
$\frac{0,17}{1,0}$	6,8	$M_{0,6} \frac{HCO_3,80 \text{ SO}_4,10}{(Na+K)50 \text{ Ca}31 \text{ Mg}19}$	[6I], колодец 546
$\frac{0,008}{4,0}$	0,1	$M_{1,4} \frac{HCO_3,51 \text{ Cl}26 \text{ NO}_3,14}{Ca56 \text{ Mg}26(Na+K)18}$	[6I], колодец 544
		$M_{1,1} \frac{HCO_3,56 \text{ Cl}24 \text{ SO}_4,18}{Ca54 \text{ Mg}29(Na+K)17}$	[6I], колодец 602
$\frac{0,03}{1,0}$	0,7	$M_{0,4} \frac{HCO_3,89}{Ca52(Na+K)24 \text{ Mg}22}$	[6I], колодец 614
$\frac{0,01}{0,7}$	0,7	$M_{0,9} \frac{HCO_3,63 \text{ Cl}24 \text{ SO}_4,12}{Ca55 \text{ Mg}29(Na+K)16}$	[6I], колодец 1097
		$M_{1,2} \frac{HCO_3,33 \text{ Cl}30 \text{ SO}_4,18 \text{ NO}_3,17}{Ca38 \text{ Mg}35(Na+K)27}$	[6I], колодец 2019
$\frac{0,02}{2,0}$	0,5	$M_{0,8} \frac{HCO_3,82 \text{ Cl}12}{Ca52 \text{ Mg}31(Na+K)16}$	[6I], колодец 3012
$\frac{0,01}{0,7}$	0,8	$M_{0,3} \frac{HCO_3,78 \text{ SO}_4,15}{Ca49 \text{ Mg}31(Na+K)20}$	[6I], колодец 2068
		$M_{1,1} \frac{Cl51 \text{ HCO}_3,50}{(Na+K)56 \text{ Ca}29 \text{ Mg}15}$	[6I], колодец 3034

Реестр опорных колодцев
карте

№ на карте, место- положение	Индекс клетки на карте	Абсолют- ная от- метка устья, м Глуби- на, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологический состав водо- вещающих пород	Уровень воды: глубина, м Абсолют- ная от- метка, м
I	2	3	4	5	6
1, д. Чижово	I-2	<u>146</u> 19,2	8Q _{II} ^{ms3}	Пески	<u>17,3</u> 129
2, д. Костюшино	I-2	<u>143</u> 7,3	os, kamQ _{III} ^v	Супеси, пески	<u>2,3</u> 141
3, д. Закрупье	I-2	<u>134</u> 7,2	f, lgQ _{III} ^v	Пески	<u>2,9</u> 131
4, д. Харькино	I-3	<u>144</u> 12,4	8Q _{II} ^{ms3}	—	<u>10,0</u> 134
5, д. Стогово	I-3	<u>141</u> 7,3	f, lgQ _{III} ^v	Супеси	<u>3,6</u> 137
6, д. Мурзиха	I-3	<u>135</u> 7,8	f, lgQ _{III} ^v	Пески, супеси	<u>0,4</u> 135
7, д. Захарово	I-3	<u>154</u> 15,1	8Q _{III} ^v	Пески	<u>12,6</u> 141
8, д. Тельцово	II-I	<u>133</u> 3,9	aQ _{IV}	—	<u>2,6</u> 130
9, д. Расловка	II-2	<u>173</u> 11,5	8Q _{III} ^v	Суглинки песча- ные	<u>6,2</u> 167
10, д. Высоково	II-2	<u>153</u>	8Q _{III} ^v	—	<u>1,9</u> 151
11, д. Гусарово	II-3	<u>132</u> 3,8	f, lgQ _{III} ^v	Пески, супеси	<u>0,4</u> 132

к гидрогеологической
листа 0-37-ХІХ

Дебит, л/с Пониже- ние, м	Коэффи- циент фильт- рации, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
7	8	9	10
$\frac{0,02}{0,7}$	0,09	$M_{0,7} \frac{HCO_3 28 \quad Cl 28 \quad NO_3 22 \quad SO_4 20}{Ca 46 \quad Mg 44 (Na+K) 10}$	Полевые материалы Бежецкого мелиоратив- ного отряда, коло- дец І4
$\frac{0,01}{I, I}$	0,3	$M_{0,5} \frac{HCO_3 79}{Ca 63 \quad Mg 31}$	То же, колодец 5
$\frac{0,007}{I, 2}$	0,2	$M_{1,0} \frac{HCO_3 44 \quad Cl 24 \quad NO_3 16}{Ca 58 \quad Mg 30 (Na+K) 12}$	"- , колодец І
$\frac{0,001}{0,7}$	0,1	$M_{1,7} \frac{HCO_3 46 \quad Cl 27 \quad NO_3 18}{Ca 63 \quad Mg 28}$	"- , колодец 26
$\frac{0,005}{I, 0}$	0,3	$M_{1,9} \frac{HCO_3 37 \quad Cl 34 \quad NO_3 17 \quad SO_4 11}{Ca 59 \quad Mg 32}$	"- , колодец 24
$\frac{0,03}{I, 6}$	0,8	$M_{1,2} \frac{HCO_3 50 \quad Cl 33 \quad SO_4 16}{Ca 60 \quad Mg 28 (Na+K) 12}$	"- , колодец І7
$\frac{0,2}{I, 0}$	4,1	$M_{1,4} \frac{Cl 45 \quad HCO_3 40}{Ca 41 \quad Mg 33 (Na+K) 26}$	[59] , колодец І050
$\frac{0,1}{0,5}$	3,4	$M_{0,6} \frac{HCO_3 41 \quad SO_4 17 \quad Cl 16}{Ca 42 (Na+K) 36 \quad Mg 22}$	[59] , колодец 3740
$\frac{0,5}{I, 0}$	21,6	$M_{0,7} \frac{HCO_3 56 \quad Cl 15 \quad SO_4 10}{Ca 56 \quad Mg 23 (Na+K) 21}$	[59] , колодец І030
		$M_{1,5} \frac{HCO_3 55 \quad Cl 37}{(Na+K) 47 \quad Ca 31 \quad Mg 22}$	[59] , колодец 3656
$\frac{0,01}{I, 0}$	0,6	$M_{1,0} \frac{HCO_3 46 \quad SO_4 21 \quad NO_3 17 \quad Cl 16}{(Na+K) 39 \quad Ca 39 \quad Mg 22}$	Полевые материалы Бежецкого мелиоратив- ного отряда, коло- дец 3

I	2	3	4	5	6
12, д.Трофимцево	П-3	<u>135</u>	f,lgQ_{III}^v	Пески, супеси	<u>1.0</u> 134
13, д.Мошнино	П-3	<u>155</u>	f,lgQ_{III}^v	Супеси, пески	<u>3.5</u> 151
14, д.Лютницы	П-3	<u>133</u> 22,0	aQ_{IV}	Пески	<u>0.2</u> 133
15, с.Присеки	П-3	<u>137</u>	f,lgQ_{III}^v	-"	<u>4.2</u> 133
16, д.Холм	П-4	<u>210</u> 15,8	$f,lgQ_{II}^{ms} 1-3$	Пески	<u>14.3</u> 196
17, д.Губа	П-4	<u>140</u> 4,4	f,lgQ_{III}^v	То же	<u>3.4</u> 137
18, д.Заклинье	IV-I	<u>195</u> 4,5	$сQ_{II}^{ms} 3$	-"	<u>3.2</u> 192
19, д.Мясниково	IV-3	<u>160</u> 11,5	f,lgQ_{II-III}^{ms-v}	-"	<u>5.0</u> 155
20, д.Лудинец	IV-3	<u>168</u> 5,5	$сQ_{III}^v$	Суглинки песчаные	<u>4.0</u> 164

7	8	9	10
		$\frac{\text{HCO}_3,38 \text{ Cl}36}{\text{Ca}56 (\text{Na}+\text{K})27 \text{ Mg}17}$	[59] , колодец 1074
		$\frac{\text{Cl}45 \text{ HCO}_3,29 \text{ SO}_4,11}{\text{Ca}62 \text{ Mg}32}$	[59] , колодец 1023
$\frac{0,15}{1,0}$	6,5	$\frac{\text{HCO}_3,75 \text{ Cl}14}{\text{Ca}47 \text{ Mg}37 (\text{Na}+\text{K})16}$	[59] , колодец 32
		$\frac{\text{Cl}64 \text{ HCO}_3,29}{\text{Ca}44 (\text{Na}+\text{K})33 \text{ Mg}23}$	[59] , колодец 1001
$\frac{0,01}{0,5}$	0,3	$\frac{\text{HCO}_3,61 \text{ Cl}20}{\text{Mg}49 \text{ Ca}39 (\text{Na}+\text{K})12}$	[59] , колодец 3221
$\frac{0,02}{0,4}$	0,8	$\frac{\text{HCO}_3,41 \text{ Cl}40 \text{ SO}_4,12}{\text{Ca}41 \text{ Mg}38 (\text{Na}+\text{K})21}$	[59] , колодец 337
$\frac{0,04}{1,2}$	1,4	$\frac{\text{HCO}_3,55 \text{ Cl}31 \text{ SO}_4,11}{\text{Ca}46 \text{ Mg}34 (\text{Na}+\text{K})20}$	[59] , колодец 4013
$\frac{0,012}{1,0}$	6,6	$\frac{\text{HCO}_3,74 \text{ SO}_4,12}{\text{Ca}54 \text{ Mg}35 (\text{Na}+\text{K})11}$	[59] , колодец 3449
$\frac{0,02}{0,8}$	0,9	$\frac{\text{HCO}_3,66 \text{ Cl}17}{\text{Ca}57 \text{ Mg}36}$	[59] , колодец 431

№ на карте, место- положение	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная отмет- ка устья, м глуби- на, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологический состав водо- выщающих пород	Уровень воды: глубина, м Абсолют- ная отмет- ка, м
I	2	3	4	5	6
I, д. Колобки	I-I	<u>179</u> 18,1	os, kamQ _{III} ^v	Пески	<u>17,1</u> 162
2, с. Воскре- сенское	I-3	<u>138</u> 5,2	f, lgQ _{III} ^v	Супеси	<u>4,2</u> 134
3, д. Шербиново	I-4	<u>132</u> 3,6	aQ _{III}	Пески	<u>1,2</u> 131
4, д. Лемехово	II-3	<u>140</u> 6,5	f, lgQ _{III} ^v	Супеси	<u>4,5</u> 135
5, д. Халява	II-4	<u>142</u> 3,4	f, lgQ _{III} ^v	"-	<u>3,0</u> 139
6, д. Таскаиха	III-I	<u>180</u> 1,5	aQ _{IV}	Пески	<u>0,5</u> 180
7, д. Ляпа	III-I	<u>200</u> 10,2	gQ _{II} ms ₃	То же	<u>3,7</u> 196
8, д. Столбово	III-I	<u>200</u> 7,1	gQ _{II} ms ₃	"-	<u>2,4</u> 198
9, д. Душино	III-2	<u>155</u> 5,8	prQ _{III}	Супеси	<u>2,0</u> 153
10, д. Звездино	III-2	<u>156</u> 12,9	f, lgQ _{II-III} ms ^v	Пески	<u>6,9</u> 149
11, д. Звездино	III-2	<u>153</u> 1,5	aQ _{IV}	То же	<u>0,3</u> 153

колодцев к гидрогеологической
листа 0-37-XX

Дебит, л/с Пониже- ние, м	Коэффи- циент филь- трации, м/сутки	Формула химического состава воды, % экв	Ссылка на литера- туру (номер по списку литературы)
7	8	9	10
		$M_{0,9} \frac{HCO_3 51 \ Cl 22 \ NO_3 12}{Ca 59 \ Mg 36}$	[45], колодец 5109
$\frac{0,006}{0,5}$	0,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 90}{Ca 59 \ Mg 36}$	[45], колодец 173а
$\frac{0,02}{1,0}$	6,6	$M_{0,4} \frac{HCO_3 96}{Ca 59 \ Mg 34}$	[45], колодец 2219
		$M_{1,0} \frac{HCO_3 57 \ Cl 28 \ SO_4 15}{Ca 42 \ Mg 34 (Na+K) 24}$	[45], колодец 142
		$M_{0,6} \frac{HCO_3 61 \ Cl 20 \ SO_4 17}{Ca 49 \ Mg 37 (Na+K) 14}$	[45], колодец 3149
$\frac{0,25}{0,6}$	12,0	$M_{0,4} \frac{HCO_3 68 \ CO_3 12}{Ca 56 \ Mg 31 (Na+K) 13}$	[45], колодец 4032
$\frac{0,006}{1,1}$	0,2	$M_{0,5} \frac{HCO_3 82}{Ca 53 \ Mg 26 (Na+K) 21}$	[45], колодец 2076
$\frac{0,01}{1,1}$	0,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3 85 \ Cl 13}{Ca 57 \ Mg 28 (Na+K) 14}$	[45], колодец 2063
		$M_{0,4} \frac{HCO_3 88 \ Cl 10}{Ca 60 \ Mg 36}$	[45], колодец 3024
$\frac{0,02}{1,0}$	0,7	$M_{0,4} \frac{HCO_3 73 \ Cl 14}{Ca 50 \ Mg 38 (Na+K) 12}$	[45], колодец 3010а
$\frac{0,03}{0,8}$	0,4	$M_{0,8} \frac{HCO_3 50 \ Cl 37 \ SO_4 13}{Ca 47 \ Mg 38 (Na+K) 15}$	[45], колодец 3010

I	2	3	4	5	6
I2, д. Павловское	Ш-3	<u>I52</u> I3,8	$gQ_{II}^{ms_3}$	Пески	<u>5,2</u> I47
I3, д. Ильинское	Ш-4	<u>I36</u> 7,5	f,lgQ_{III}^v	Супеси	<u>1,5</u> I34
I4, д. Чернятино	Ш-4	<u>I30</u> 8,0	aq_{III}	Пески	<u>2,5</u> I27
I5, д. Шейно	Ш-4	<u>I20</u> 6,6	f,lgQ_{III}^v	"-	<u>4,9</u> I15
I6, д. Плишки	Ш-4	<u>I25</u> I7,0	f,lgQ_{III}^v	"-	<u>6,0</u> I19
I7, д. Волково	IУ-2	<u>I39</u> 6,0	prQ_{III}	Суглинки песчаные	<u>2,0</u> I37
I8, д. Устиново	IУ-3	<u>I55</u> 5,4	prQ_{III}	"-	<u>1,7</u> I53
I9, д. Вячково	IУ-4	<u>I35</u> 7,3	f,lgQ_{III}^v	Супеси	<u>0</u> I35
20, д. Половеньки	IУ-4	<u>I38</u> 6,0	f,lgQ_{III}^v	"-	<u>2,0</u> I36
21, с. Рождествено	IУ-4	<u>I40</u> 5,5	$gQ_{II}^{ms_3}$	Суглинки песчаные	<u>5,3</u> I35

7	8	9	10
$\frac{0,02}{0,8}$	1,3	$M_{0,8} \frac{HCO_3,67 \quad Cl_{120} \quad SO_4,12}{Ca60 \quad Mg29(Na+K)11}$	[45] , колодец 5005
		$M_{1,0} \frac{HCO_3,40 \quad Cl_{136} \quad NO_3,11}{Ca60 \quad Mg35}$	[45] , колодец 154
		$M_{0,6} \frac{HCO_3,76 \quad Cl_{114}}{Ca58 \quad Mg33}$	[45] , колодец 2330
$\frac{0,02}{1,0}$	7,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3,93}{Ca60 \quad Mg33}$	[45] , колодец 334
		$M_{1,0} \frac{Cl_{147} \quad HCO_3,42}{Ca55 \quad Mg36}$	[45] , колодец 5020
		$M_{0,5} \frac{HCO_3,96}{Ca61 \quad Mg33}$	[45] , колодец 1031
$\frac{0,003}{1,1}$	0,1	$M_{0,6} \frac{HCO_3,61 \quad Cl_{134}}{Ca57 \quad Mg34}$	[45] , колодец 2119
		$M_{0,4} \frac{HCO_3,91}{Ca67 \quad Mg28}$	[45] , колодец 2104
		$M_{1,3} \frac{Cl_{146} \quad HCO_3,38 \quad SO_4,13}{Ca62 \quad Mg34}$	[45] , колодец 4070a
$\frac{0,07}{1,0}$	3,0	$M_{1,0} \frac{HCO_3,53 \quad Cl_{137}}{Ca51 \quad Mg33(Na+K)16}$	[45] , колодец 4063

Реестр опорных родников
листа

№ на карте и место- положение	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная отмет- ка выхода воды, м	Тип род- ника	Индекс водо- носного горизонта	Литологи- ческий состав водонос- ящих пород
1, д.Петров- ское	I-I	I24	Нисхо- дящий	f,lgQ _{III} ^v	Пески
2, д.Строкино	I-2	I80	То же	gQ _{II} ^{ms₃}	Пески гравийные
3, д.Перфильево	II-I	I68	—	gQ _{III} ^v	То же
4, д.Богатино	III-4	I46	Восхо- дящий	f,lgQ _{II} ^{ms₁₋₃}	—
5, д.Ново-Ко- тово	IV-3	I35	Нисхо- дящий	f,lgQ _{II-III} ^{ms-v}	Супеси, пески

к гидрогеологической карте
0-37-ХШ

Дебит, л/с	Формула химического состава воды, % экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
0,1	$M_{0,3} \frac{HCO_3 68 \ Cl 12}{Ca 46 (Na+K) 29 \ Mg 25}$	[6I] , родник 248
	$M_{0,3} \frac{HCO_3 91}{Ca 56 \ Mg 28 (Na+K) 16}$	[6I] , родник 244
	$M_{0,3} \frac{HCO_3 86}{Ca 60 \ (Na+K) 23 \ Mg 17}$	[6I] , родник 1217
	$M_{0,3} \frac{HCO_3 81}{Ca 45 \ Mg 40 (Na+K) 15}$	[6I] , родник 2056
0,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3 87}{Ca 52 \ Mg 27 (Na+K) 21}$	[6I] , родник 122

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	3
Гидрогеологическая изученность	7
Геологическое строение	15
Геоморфология и физико-геологические явления	39
Подземные воды	45
Литература	135
Приложения	141

В брошюре пронумеровано 196 стр.

Редактор Л.С.Сорская
Технический редактор Е.Н.Яснова
Корректор А.А.Попова

Сдано в печать 30.I2.81	Подписано к печати 11.01.82.
Тираж 200 экз.	Формат 60x90/16 Печ.л.12,25 Заказ 453с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"