

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Лист 0-36-XXIX

Объяснительная записка

Составители: *Л.Т.Семеновко, Т.А.Ишунина*

Редакторы: *М.С.Шлейфер, М.И.Тешлер*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

22 апреля 1969 г., протокол № 24

МОСКВА 1978

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение .....	5
Геологическая и гидрогеологическая изученность .....	8
Стратиграфия .....	17
Тектоника .....	56
Геоморфология .....	60
Полезные ископаемые .....	68
Подземные воды .....	81
Литература .....	117
Приложения .....	127

## ВВЕДЕНИЕ

Лист 0-36-XXIX геологической и гидрогеологической карт СССР составлен в 1968 г. Территориальным геологическим управлением центральных районов. Автор геологической карты Л.Т.Семененко, редактор М.С.Шлейфер, автор гидрогеологической карты Т.А.Ишунина, редактор М.И.Тешлер. В основу карт положены материалы геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000, проведенной в 1964-1966 гг. С.С.Смирновым, В.М.Бахромкиным, И.М.Калантар, В.И.Вертлиб и др. В отчете приведен большой фактический материал по обнажениям, скважинам, откачкам и на его основе составлены геологическая карта дочетвертичных отложений (С.С.Смирнов и В.И.Вертлиб), геологическая карта четвертичных отложений (С.С.Смирнов), гидрогеологическая карта (И.М.Калантар), карта полезных ископаемых и литолого-промышленные карты (В.М.Бахромкин). Используются также материалы съемки масштаба 1:100 000 территории листов 0-36-106 и 0-36-118 (Русс и др., 1960ф; Бернштейн и др., 1960ф).

Карты в разной степени обоснованы фактическим материалом. Карта четвертичных отложений кондиционна: при ее составлении использовано 1800 обнажений и 220 буровых скважин, более или менее равномерно расположенных на всей территории листа. Гидрогеологическая карта также кондиционна, в основу ее положены данные по 300 родникам и колодцам и 160 скважинам, пробуренным на воду. Карта дочетвертичных отложений менее обоснована: она составлена по данным изучения керна 146 скважин с учетом тектоники и рельефа кровли дочетвертичных отложений, для воссоздания которого были использованы, помимо буровых скважин, данные электроразведочных работ методом ВЭЗ. Указанные материалы позволили с достаточной подробностью расчленить разрез; изображение же контуров несколько схематично, но допустимо для районов с мощным чехлом четвертичных отложений.

Территория листа имеет площадь в 4512 км<sup>2</sup>. Она ограничена координатами 56°40' - 57°20' с.ш. и 34°00' - 35°00' в.д. По административному делению входит в состав Вышневолоцкого, Кувшиновского, Торжокского, Спиоровского и Старицкого районов Калининской области.

Поверхность территории представляет собой волнистую, местами

слабовсхолмленную равнину, на которой выделяются разной величины возвышенности и понижения. Вся западная часть территории относится к крупной возвышенности, имеющей абсолютные отметки поверхности от 230 до 321 м. Возвышенность прослеживается в субмеридиональном направлении и к северо-западу и юго-востоку выходит за пределы территории. Она названа Медно-Кувшиновской грядой (Семеновко и др., 1964ф). К востоку от этой возвышенности абсолютные отметки поверхности постепенно понижаются до 160 м. Наиболее низкие отметки наблюдаются на юго-востоке территории, в области Калининской (Верхне-Волжской) низины, часть которой находится за пределами района. На востоке территории наблюдается вторая, значительно меньшая по размерам гряда субмеридионального простираения - Вышневолоцко-Новоторжская, имеющая ширину до 5 км и абсолютные отметки поверхности до 250 м.

В западной части территории, в области Медно-Кувшиновской гряды различают несколько более мелких возвышенных и пониженных участков. Возвышенные участки называются Сукромльской и Кувшиновской грядками и Цнинской возвышенностью. Первая имеет субширотное простираение, ширину до 6 км и относительную высоту до 25-50 м. Кувшиновская гряда расположена севернее и простирается в северо-северо-восточном направлении. Она имеет ширину до 20 км при относительной высоте до 50 м. Рельеф отмеченных гряд холмистый. Цнинская возвышенность занимает северо-западную часть площади и представляет собой плосковолнистую поверхность, имеющую абсолютные высоты 280-320 м.

На территории протекают левые притоки р.Волги: Тверца,Тьма, Мал.Коша и Бол.Коша.Вблизи с.Есеновичи берет начало р.Садва,текущая на север и впадающая в оз.Шитово.Все эти реки Каспийского бассейна и только на крайнем западе в пределы территории заходит своими верховьями р.Цна, относящаяся к Балтийскому бассейну. Наиболее крупная река района Тверца берет начало за его пределами и протекает по территории с севера на юг на протяжении 46 км. Средний уклон зеркала воды составляет 0,0002, скорость течения 0,4-0,7 м/сек, глубина реки от 0,5 на перекатах до 3,0 м на плесах.Справа в Тверцу впадают реки Щегринка и Осуга,дренирующие большую часть территории.Эти реки как и Тьма,Мал.Коша и Бол.Коша менее глубоки и менее водообильны. Питание их в основном снеговое, в меньшей степени за счет дождевых осадков и подземных вод. Режим рек характеризуется резко выраженным весенним половодьем и продолжительной меженью. Уровень воды в реках во время весенних паводков поднимается на 3-5 м. Расход р.Тверцы в межень равен

6,0 м<sup>3</sup>/сек, а в период весеннего половодья возрастает до 300 м<sup>3</sup>/сек. Средние многолетние модули стока составляют 6-8 л/сек·км<sup>2</sup>. На весенний период приходится 40-50% всего годового стока. Все реки не судоходны.

Климат умеренно континентальный, с устойчивой умеренно холодной зимой и теплым летом. Среднегодовая температура воздуха равна плюс 3,5<sup>0</sup>С, средняя температура самого холодного месяца января минус 9,7<sup>0</sup>С при максимуме плюс 4<sup>0</sup>С и минимуме минус 46<sup>0</sup>С, а самого теплого месяца - июля плюс 17,3<sup>0</sup>С при максимуме плюс 35<sup>0</sup>С и минимуме плюс 2<sup>0</sup>С. Продолжительность безморозного периода 110-130 дней. Среднегодовое количество осадков 550-650 мм; 75% общего количества осадков приходится на период с апреля по октябрь месяц. Среднегодовая абсолютная влажность равна 7,7 мб, относительная 72%. Средняя величина дефицита влажности изменяется от 1,8 до 2,0 мб. Ход испарения повторяет ход дефицита влажности. Максимальная величина испарения наблюдается в июле, минимальная в январе. В среднем испарение за год равно 363 мм. Годовой баланс испарения составляет 60-65% годового количества осадков, что обеспечивает высокий коэффициент стока рек.

До 30% территории занято лесами, около 3-5% болотами. Обнаженность слабая: обнажения коренных пород наблюдаются лишь на отдельных участках рек Тверцы, Тьмы, Поведи и Осуги.

Плотность населения на западе территории около 15 человек, а на востоке около 20 человек на 1 км<sup>2</sup>. Большинство жителей занято в сельском хозяйстве, которое имеет мясо-молочное направление. Возделываются зерновые, лен и картофель. Промышленность сосредоточена в районном центре, г.Торжке (35 тыс. жителей) и в г.Кувшиново (19 тыс. жителей). В г.Торжке имеются 23 промышленных предприятия, наиболее крупные из которых: завод противопожарного оборудования, ремонтно-механический завод, обувная и швейная фабрики. В г.Кувшиново расположен крупный целлюлозно-бумажный комбинат. Энергетика района в основном базируется на местных ресурсах торфа и древесины, наиболее крупные торфоразработки Раменье - Ранцевское и Чистик - Ранцевское расположены близ пос.Ранцево.

Имеются две железнодорожных линии. Одна из них, соединяющая Лихославль с Осташковым, проходит через г.Торжок и г.Кувшиново. Вторая дорога - Торжок - Ржев. Северо-восточную часть территории пересекает асфальтированное шоссе Москва - Ленинград. На остальной территории имеются несколько улучшенных грунтовых дорог, соединяющих крупные населенные пункты: Торжок - Кувшиново - Осташков, Торжок - Луковниково - Старица, Торжок - Высокое - Ста-

рица и Есеновичи - Вышний Волочек. Строятся улучшенные грунто-  
вые дороги: Кувшиново - Заовражье, Кувшиново - Баранья Гора и  
Кувшиново - Есеновичи.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геологические исследования территории имеют 150-лет-  
нюю давность и связаны с периодом, когда Российская Академия  
Наук организовала ряд экспедиций для изучения страны. К этому  
времени относится работа В.М.Севергина (1821), в которой при-  
водятся первые отрывочные сведения о геологии Тверской губернии,  
ныне Калининской области. Позже, с середины 19 в. здесь работа-  
ли А.И.Оливьери (1841), Г.П.Гельмерсен (1841), Р.Мурчисон  
(1849), И.С.Бок (1871), А.В.Дитмар (1871), И.И.Лагузен (1871),  
П.В.Еремеев (1871) и П.Н.Алексеев (1871). Этими исследователями  
впервые был выделен ярус "синих глин" (нижнекаменноугольные от-  
ложения) в узкой полосе между городами Вышний Волочек и Торжок,  
впоследствии получившей название Вышневолоцко-Новоторжского ва-  
ла. И.С.Бок (1871) описал выходы среднекаменноугольных извест-  
няков по рекам Тверце, Осуге, Поведи.

В конце 19 и в начале 20 веков в Торжковском и соседних  
уездах Тверской губернии (ныне Калининская область) работали  
С.Н.Никитин, В.Д.Соколов, В.Г.Хименков и др.; С.Н.Никитин  
(1884, 1899) один из первых, кто обратил большое внимание на  
геоморфологию и четвертичные осадки. Среди последних он выделил  
нижние и верхние валунные пески и разделяющие их валунные глины.  
Он считал, что все ледниковые осадки являются результатом одно-  
го оледенения. С.Н.Никитиным впервые были описаны Валдайская,  
Осташковская и Вышневолоцкая гряды конечно-моренных образований  
и составлена первая гидрогеологическая карта Тверской губернии,  
а также дано схематическое описание вод девонской, каменноуголь-  
ной и четвертичной систем (воды нижневалунных, верхневалунных  
и борových песков).

В.Д.Соколов в 1902-1909 гг. проводил обследование условий  
водоснабжения селений Тверской губернии. Попутно он совместно  
с А.Б.Миссуной и В.Г.Хименковым изучал разрезы четвертичных от-  
ложений. В.Д.Соколовым описаны крупные насыпные и напорно-мо-  
ренные холмы в западной части Тверской губернии. Совместно с  
А.Б.Миссуной им были описаны дислокации в области Вышневолоцко-  
Новоторжского вала, который рассматривался как "геотектониче-

ская ось Тверской губернии" (1916). Подобные взгляды затем надолго утвердились в литературе, например, А.Д.Архангельский (1934) считал, что Вышневолоцко-Новоторжская гряда представляет собой несимметричную антиклинальную складку.

После Великой Октябрьской революции Геолком продолжает проведение начатой в 1882 г. съемки европейской части России в масштабе 10 верст в дюйме. Рассматриваемая территория входит в 42 и 43 листы десятиверстной карты. Съемка 43 листа проводилась В.Г.Хименковым с 1911 по 1929 г., а съемка южной половины 42 листа проводилась в 1928-1930 гг. А.И.Москвитиним под руководством В.Г.Хименкова. В 1926 г. выходит из печати работа А.П.Иванова, посвященная стратиграфии средне- и верхнекаменноугольных отложений Подмосковья.

Интересные данные о геологии района были получены в результате поисково-разведочных работ на огнеупорные глины, проведенных в 1927 г. Л.Н.Балавинским (1928ф) и В.П.Васильевым (1929) в полосе Вышневолоцко-Новоторжского вала, где под породами нижнего карбона были вскрыты моренные суглинки и пески. Это никак не увязывалось с существовавшей до того времени теорией тектонического происхождения вала.

В 1932-1933 гг. в области нижнего и среднего течения р.Осуги (от ст.Шербово до впадения ее в р.Тверцу) инженерно-геологической группой Средволгостроя под руководством Г.П.Агалина (1933ф) и В.С.Беспаловой (1933ф) были проведены гидрогеологические изыскания, сопровождавшиеся бурением мелких скважин и наблюдениями за режимом грунтовых вод. Большую ценность имел фактический материал этих исследований. Аналогичные исследования провела в 1933 г. М.А.Леонтьева в бассейне р.Тверцы. Результатом их явилось относительно детальное описание серпуховского и московского напорных водоносных комплексов и грунтовых вод четвертичных осадков, которые подразделялись на предледниковые, верхне- и нижнеморенные водоносные горизонты. Четвертичные отложения М.А.Леонтьева расчленила на верхнюю (мощность 2-18 м) и нижнюю (4,0-9,5 м) морены, разделенные межморенными песками (1,0-12,0 м). Ею отмечено также широкое площадное распространение надморенных песчано-гравийных осадков (в том числе озových) и выделены участки развития дюнных песков по левому берегу р.Тверцы и по р.Осуге. В 1934 г. О.Н.Стасов составил отчет по инженерно-геологическим исследованиям Осутского створа под намечавшуюся плотину. Эта работа интересна своим фактическим материалом.

В.Г.Хименковым в 1934 г. по результатам ранее проведенной съемки составлена карта 43 листа в десятиверстном масштабе и создана стратиграфическая схема ниже- и среднекаменноугольных отложений северо-западного крыла Московской синеклизы. В нижекаменноугольных отложениях им выделены угленосная свита, окский и серпуховский ярусы, а последний разделен на бенский, стешевский и тетюевский горизонты. Объяснена смена в восточном направлении древних пород более молодыми с общим уклоном пластов к центру Московской синеклизы. Изучены также четвертичные отложения, которые он отнес к рисскому и вюрмскому оледенениям, считая, что вюрмский ледник покрывал всю территорию 43 листа.

А.Н.Давыдова и А.И.Москвитин (1939) обработали материалы съемки территории южной половины 42 листа десятиверстной карты и выделили морены трех оледенений - миндельского, рисского и вюрмского, а в вюрмском оледенении четыре стадии: калининскую, вышневолоцкую, ошашковскую и валдайскую. Конечно-моренные отложения вышневолоцкой стадии вюрма создали, по мнению авторов, Кувшиновскую гряду. А.И.Москвитин (1938) в специальной статье, посвященной происхождению Вышневолоцко-Новоторжского вала, убедительно доказал, что он образован цепью ледниковых отторженцев.

В 1932-1936 гг. на смежных с рассматриваемой территориях, в районах Ржевско-Старицкого Поволжья проводили детальные геологические съемки И.И.Трофимов (1940) и А.Н.Назарьян (1937). Ими была значительно уточнена стратиграфия среднекаменноугольных отложений. Особенно следует отметить работу И.И.Трофимова (1937ф). Его описания и расчленение разреза среднекаменноугольных пород оказались значительно точнее, чем у ряда последующих исследователей. В четвертичных отложениях И.И.Трофимов выделил три морены: вюрмскую, рисскую и миндельскую. В эти же годы В.А.Котлуков (1937) при разведке Селижаровского угольного бассейна детально описал и расчленил разрез нижекаменноугольных отложений.

В 1936-1937 гг. экспедиция Московского государственного университета под руководством А.А.Борзова проводила геоморфологическое изучение Калининской области. Исследованиями была захвачена и часть рассматриваемой территории. В итоге была составлена геоморфологическая карта масштаба 1:750 000 и дано описание основных геоморфологических элементов изученной территории (Борзов, 1938; Васильева, 1938; Карандеева, 1938).

В тридцатых годах было издано несколько работ, посвященных

отдельным вопросам стратиграфии, тектоники, гидрогеологии Русской платформы, которые в той или иной мере касались и данной территории. В частности, для познания геологии четвертичных отложений большое значение имели работы Г.Ф.Мирчинка, Б.М.Даньшина, В.И.Громова, С.А.Яковлева, И.П.Герасимова, К.К.Маркова и А.И.Москвитина. И.П.Герасимов и К.К.Марков разработали стратиграфическую схему четвертичных отложений европейской части СССР. В качестве самостоятельных оледенений ими выделены валдайское и днепровское. Днепровское оледенение подразделялось на две стадии: днепровскую и московскую. Впоследствии рядом исследователей (Н.Н.Соколов, А.И.Москвитин, С.М.Шик и др.) была доказана самостоятельность московского оледенения. А.И.Москвитин, начиная с 1937 г. по настоящее время, разрабатывает свою, отличную от других, схему расчленения четвертичных отложений. Им выделены горизонты морен, отвечающие периодам самостоятельных оледенений: окскому, днепровскому, московскому, калининскому, ошашковскому, и горизонты межледниковых осадков: лихвинский, одинцовский, микулинский, молодого-шекснинский. Предложенное А.И.Москвитиным расчленение четвертичных отложений послужило основой для унифицированной схемы, принятой Межведомственной стратиграфической комиссией в 1964 г., хотя наличие калининского оледенения и молодого-шекснинского межледниковья до настоящего времени не имеет строго научного обоснования и оспаривается многими исследователями.

Для познания стратиграфии каменноугольных и девонских отложений большое значение имели работы З.А.Богдановой (1929), С.В.Семихатовой (1936), В.А.Котлукова (1937), Р.Ф.Геккера (1941) и др.

К предвоенному периоду относится также ряд сводных работ по гидрогеологии региона. В 1934 г. А.Н.Семихатовым опубликована монография "Подземные воды СССР". В 1936 г. Н.М.Бочков описал условия питания артезианских вод карбона Подмосковной котловины. В 1938 г. Н.К.Игнатович (1938ф) описал воды девона Подмосковной котловины. В 1939 г. была опубликована монография В.А.Жукова, М.П.Толстого и С.В.Троянского об артезианских водах каменноугольных отложений Подмосковной котловины, в которой подытожены результаты всех предыдущих разрозненных гидрогеологических исследований и дана качественная и количественная оценка водосных горизонтов. Накопившиеся с 1930 г. материалы по гидрогеологическим скважинам, пробуренным в Калининской области различными организациями для водоснабжения колхозов, совхозов и поселков обобщены Ф.А.Воробьевым, В.И.Мали-

новской и А.Р.Гаганидзе (1939ф). Авторами описаны отдельные водоносные горизонты, дана оценка ресурсов вод, приведены данные о химическом составе подземных вод карбона и попутно охарактеризованы орогидрографические и климатические условия как главные факторы, определяющие питание водоносных горизонтов. Д.Д.Беляевым и М.И.Коф (1941ф) выполнены работы по изучению режима артезианских водоносных горизонтов для западной части Подмосковного бассейна, обобщившие данные о питании, дренировании и водообильности каменноугольных пород. Продолжением их явилось составление А.С.Храмушевым (1942ф) схематической карты изопьез среднекаменноугольных водоносных горизонтов Подмосковной котловины масштаба 1:1 000 000.

В годы Великой Отечественной войны и в первое пятилетие после ее окончания на территории северо-запада Русской платформы геологические работы сводились в основном лишь к обработке и систематизации обширного фактического материала. В результате появился ряд сводок по стратиграфии, тектонике и гидрогеологии (Комиссаров и др., 1946ф; Зиновьева и Сапрыкина, 1949ф и др.), составленных для Русской платформы в целом или для ее отдельных регионов и лишь в той или иной степени касающихся и данной территории. В этот период составлен ряд карт масштаба от 1:50 000 до 1:2 500 000. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000 листа 0-36 (Ленинград) издана Б.П.Асаткиным и В.А.Котлуковым в 1941 г. и повторно в 1957 г. А.Н.Александровой и Е.А.Петровой. В 1945 г. коллективом авторов под руководством С.А.Яковлева издана геологическая карта четвертичных отложений европейской части СССР в масштабе 1:2 500 000. В 1946 г. Н.Г.Комиссаровым и др. составлена геологическая карта листа 0-36-Г (Калинин) в масштабе 1:500 000. В 1948 г. Б.А.Яковлев и Д.Н.Утехин составили структурную карту листа 0-36 (Ленинград) в масштабе 1:1 000 000. В 1949 г. В.А.Котлуков и А.П.Саломон составили обзорную геологическую карту западного крыла Подмосковного бассейна масштаба 1:500 000. В 1950 г. В.ф.Безукладнова (1950ф) составила структурно-геологическую карту северо-западной и западной окраин Подмосковной котловины в масштабе 1:1 000 000. В 1954 г. В.А.Селиванова, Л.П.Кривцова, И.А.Федорова составили гидрогеологические карты этой же территории в масштабе 1:500 000. Объяснительная записка к картам содержит подробное описание водоносных горизонтов четвертичных и верхнекаменноугольных отложений и гидрогеологическое районирование территории по условиям водоснабжения.

В 1945 г. В.А.Жуков опубликовал работу, в которой показал что по простиранию западного крыла Московской синеклизы прослеживается ряд флексур, отражающих, по его мнению, ступенчатые сбросы фундамента платформы. В 1948 г. А.А.Бакиров обработал новые данные по стратиграфии палеозойских пород и сделал интересные выводы о тектонике западной окраины Московской синеклизы. В этом же году вышел из печати четвертый том Геологии СССР под редакцией М.С.Швецова, С.А.Хакмана и В.С.Яблокова, в котором синтезирован весь накопленный к этому времени материал по геологии Калининской, Московской и других областей. В конце сороковых - начале пятидесятых годов на западе Московской синеклизы развернулись буровые работы, проводившиеся Московским филиалом ВНИГРИ, Ленбурнефтегеологией и другими организациями с целью построения структурных карт. Этими работами частично охвачена и рассматриваемая территория. В 1952 г. Г.А.Гладышева и В.П.Козлов обобщили полученные результаты и на основании анализа структур и коллекторских свойств пород сделали вывод о весьма малой перспективности получения нефти и газа из каменноугольных и, вероятно, девонских отложений, но В.П.Козлов оговорил возможную нефтеносность пород нижнего палеозоя (1952ф). В результате бурения были получены также новые материалы по литологии и стратиграфии каменноугольных пород. В эти же годы новые данные по стратиграфии нижне- и среднекаменноугольных отложений и тектонике района были получены в результате поисково-структурного бурения Селижаровской партией (Розов и Смирнов, 1953ф), пробурившей 4 скважины в пределах данной территории.

В 1954 г. была закончена геологическая съемка масштаба 1:200 000 территории листа 0-36-XXXУ (Яковлев и др., 1954ф). В результате съемки получен ценный материал по строению участка, непосредственно примыкающего с юга к данной территории. Примерно в эти же годы Н.Н.Тихонович и др. составили отчет по материалам опорного бурения в центральных частях Русской платформы. Ими построен ряд структурных, фациальных карт и карт изопахит для отдельных ярусов девонских и каменноугольных пород, а также схема строения нижнепалеозойских отложений и докембрийского фундамента. В 1954 г. Е.А.Рейтлингер и И.Н.Балашева публикуют статью по стратиграфии каменноугольных отложений Ржевского Поволжья, в которой с новых позиций рассматривают вопрос о границе между верейским и каширским горизонтами. В 1955 г. вышла из печати монография Е.А.Ивановой и И.В.Хворовой по стратиграфии среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы.

Авторы в основу стратиграфического расчленения положили схему А.П.Иванова, но уточнили объем и границы выделенных им горизонтов и детализировали их на основании новых определений фауны брахиопод и фораминифер. В 1958 г. коллективом сотрудников ВНИГРИ под редакцией Н.С.Ильиной издана работа о каменноугольных отложениях центральных областей Русской платформы, в которой дана обобщающая сводка по стратиграфии, литологии, гидрохимии, битуминозности, газовому составу и коллекторским свойствам каменноугольных пород. Работа иллюстрирована многочисленными картами, разрезами и диаграммами. Авторы подтверждают сделанный ранее вывод о неперспективности поисков нефти и газа в каменноугольных отложениях западных частей сивеклим.

Большое значение для познания геологии глубоко залегающих горизонтов имели опорные скважины, пробуренные Министерством нефтяной промышленности в 1947–1957 гг. близ населенных пунктов Зубцова, Старицы, Редкино, Неилдово, Валдая, Пестово, Максатихи. Эти скважины, расположенные относительно близко к рассматриваемой территории, вскрыли весь разрез палеозоя и верхнего протерозоя и вошли в кристаллические породы фундамента платформы.

В 1956–1960 гг. в пределах данной и на смежной территориях проводились комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические съемки масштаба 1:100 000 и инженерно-геологические изыскания (Карев, 1960ф; Яцкевич и др., 1961ф). Съемками охвачена территория планшетов 0-36-106 и 0-36-118 (Русс и др., 1960ф; Бернштейн и др., 1960ф). В результате проведенных съемок получен большой фактический материал, в том числе по гидрогеологии и гидрогеохимии наблюдениям и были составлены геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические и геоморфологические карты. Но они, за исключением инженерно-геологической, не отвечают кондициям масштаба 1:100 000. Кроме того, расчленение разреза проведено весьма схематично, а характеристика средне- и нижнекаменноугольных вод дана без подразделения на водоносные горизонты.

В 1957–1958 гг. была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 территории смежного с запада листа 0-36-XXVIII (Столярова и др., 1958ф). Карты изданы Т.И.Столяровой в 1962 г. Приведенное ею описание стратиграфического разреза хорошо согласуется с данными по рассматриваемой территории листа 0-36-XXIX, однако вследствие того, что у восточной границы было пробурено мало скважин, изображение геологических контуров этой части территории весьма схематично и не всюду возможно совмещение

границ отдельных горизонтов среднекаменноугольных и четвертичных отложений.

В конце пятидесятых – начале шестидесятых годов в пределах данной территории проводились поиски и разведка полезных ископаемых, связанных главным образом с четвертичными породами. Среди сводных работ по полезным ископаемым нужно отметить изданные в 1951 г. и в 1967 г. работы Торфяного фонда РСФСР, в которых подводится итог разведке торфяных залежей Калининской области. Большинство работ было посвящено поискам и разведке песчано-гравийного сырья для обеспечения нужд дорожного строительства (Козлов, 1954ф; Лазукин, 1960ф; Ласточкин и др., 1964ф). В результате выявлено и разведано более двух десятков мелких месторождений песчано-гравийного сырья. Поискам и разведке огнеупорных и тугоплавких глин посвящены работы Р.В.Киселевой (1961ф) и К.М.Николаева (1963ф). В 1961 г. Ю.В.Лукьянов проводил поисково-разведочные работы на известковые туфы и выявил два месторождения.

В 1962–1964 гг. у г.Кувшиново была пробурена структурно-картировочная скважина до глубины 1305 м, которая остановлена в отложениях верхнего протерозоя. Скважиной впервые в данном районе был вскрыт разрез нижнего палеозоя и получены некоторые данные по гидрогеологии и нефтегазоносности этих отложений.

К 1964 г. на описываемой территории Калининбурводстроем, Промбурводом и другими организациями было пробурено много мелких скважин для водоснабжения колхозов, совхозов и промышленных предприятий, сведения о которых были собраны З.М.Пантелеевой в кадастр подземных вод, опубликованный в 1965 г. Однако проходка скважин велась без отбора керна, а документация производилась малоквалифицированными людьми. По этой причине материалы по этим скважинам использованы лишь частично для составления карты дочетвертичного рельефа и получения некоторых сведений о дебите скважин и химическом составе вод отдельных горизонтов в каменноугольных отложениях.

В период 1949–1964 гг. вышли сводные работы, освещающие вопросы гидрогеологического районирования, оценки ресурсов подземных вод, охраны их от загрязнения, и химического состава подземных вод Подмосковского артезианского бассейна (Б.И.Куделин, 1949 г., 1960 г.; Минкин и Комарова, 1962ф; Бочевер, Ковалева и др., 1963ф; Богомолов, 1960ф; Назаренко, 1963ф).

В 1964–1966 гг. на территориях смежных с рассматриваемой (Калининский и Вышневолоцкий листы) проводились комплексные

геолого-гидрогеологические съемки масштаба 1:200 000 (Потехин и др., 1965ф; Семенов и др., 1967ф).

Начало геофизическим исследованиям на данной территории было положено работами Витебской электроразведочной партии (Лиогенький, 1940ф), проводившей вертикальное электроразведывание по профилям вкост Вышневолоцко-Новоторжского вала для поисков отторженцев. В 1955-1959 гг. Западным геофизическим трестом проводились электроразведочные работы методом ВЭЗ в масштабе 1:50 000. Этими работами была охвачена восточная половина территории и прилегающие к ней с севера, востока и юга площади. По материалам проведенных работ (Моисеева и др., 1958ф) были составлены карты изогипс кровли известняков и изомощностей ледниковых осадков, уточненные и дополненные Л.Н.Штерн и др., (1960ф). В 1964-1965 гг. на всей территории были проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ (Сивожелезов и др., 1965ф). Полученный материал позволил составить карту рельефа дочетвертичных отложений в масштабе 1:200 000.

В 1947 г. на данной территории была проведена наземная магнитометрическая съемка масштаба 1:200 000. Руководитель работ Б.С.Максимов (1947ф) отмечает неоднородность магнитного поля, сложность рельефа кристаллического фундамента платформы и высказывает предположение о существовании Вышневолоцкого выступа фундамента.

В 1958-1959 гг. проводились региональные аэромагнитные исследования Русской платформы в масштабе 1:200 000, которыми охвачена также и рассматриваемая территория. В результате этих исследований (Зандер и др., 1960ф) составлены карты изолиний  $\Delta T$ , вещественного состава и строения поверхности фундамента. Работами подтверждается наличие Вышневолоцкого выступа в кристаллическом фундаменте.

В 1947 г. Л.А.Юркова (1948ф) провела маршрутную гравиметрическую съемку вдоль шоссе Москва - Ленинград. На составленном ею графике в районе г.Торжка отмечается локальный минимум, интерпретируемый автором как небольшое погружение в рельефе кристаллического фундамента. В 1963-1964 гг. под руководством В.В.Камьянского была проведена площадная гравиметрическая съемка в пределах данной и смежных площадей. На рассматриваемой территории были выявлены Старовский и Анисимовский максимумы и Берновский минимум, интерпретируемые соответственно как поднятия и депрессия кристаллического фундамента. В 1959 г. вдоль шоссе Москва - Ленинград были проведены сейсмические исследования КМПВ, подтвердившие данные о наличии в районе г.Торжка локаль-

ной впадины.

В целом изученность территории можно считать удовлетворительной. На площади листа и прилегающих районов были проведены геолого-гидрогеологические, магнитометрические, гравиметрические съемки и электроразведочные работы масштаба 1:200 000. К тому же на восточной части территории проведены геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические съемки масштаба 1:100 000. Последние, несмотря на свою некондиционность, дали много фактического материала для уточнения разреза и построения карт. На разных участках территории были проведены поиски и разведка торфа, гравия, строительных песков, карбонатного и кирпично-черепичного сырья. Наиболее хорошо изучены торфяные ресурсы района. Проведение съемок и разведка полезных ископаемых сопровождалась бурением. В общей сложности весь фактический материал позволил осветить строение территории. Относительно хорошо изучен разрез верхнекаменноугольных отложений и несколько меньше нижнекаменноугольных. Геология и гидрогеология глубоко залегающих горизонтов изучена слабо, всего лишь по одной структурно-картировочной скважине, пробуренной у г.Кувшиново.

## СТРАТИГРАФИЯ

В пределах территории распространены породы архейского, протерозойского, палеозойского и кайнозойского возраста. Архейскими, ниже- и среднепротерозойскими породами сложен фундамент платформы. На рассматриваемой территории они не вскрыты. Породы остальной части разреза слагают осадочный чехол. Лучше других изучены отложения кайнозойского возраста, залегающие с поверхности и вскрытые большим числом скважин, горных выработок и естественных обнажений. Относительно хорошо изучены каменноугольные отложения, которые вскрыты свыше 150 мелкими скважинами и обнажаются в долинах рек Тверцы, Поведи и Тьмы. Докаменноугольные отложения вскрыты только одной скважиной у г.Кувшиново (Розов и др., 1964ф). Характеристика отложений верхнего протерозоя и палеозоя составлена в основном по данным Б.Н.Розова и др. (1964ф), С.С.Смирнова и др. (1966ф). Описание разреза дано в соответствии с унифицированной схемой 1962 г. (издана в 1965 г.). Четвертичные осадки расчленены по сводной легенде, утвержденной ВСЕГЕИ в 1967 г. для карт Московской серии.

## АРХЕЙ - НИЖНЕ- И СРЕДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ПОДГРУППЫ

Из анализа магнитной и гравитационной карт следует, что в центральной и юго-восточной части территории фундамент сложен слабомагнитными плотными породами. Судя по данным скважин в Редкино, Старице и Нелидово, породы с такими свойствами соответствуют кислым метаморфизованным разностям ортогнейсов предположительно архейского возраста (рис. I).

В северо-западной части территории выделяется область положительных гравитационного и магнитного полей. В этой области развиты, вероятно, плотные магнитные породы основного и ультраосновного состава. Возраст их предположительно ниже- и среднепротерозойский.

На северо-востоке территории магнитное поле положительное (200 мэ), а гравитационное отрицательное. На продолжении указанного поля, в Максатихе, глубокой скважиной вскрыты биотитовые парагнейсы с реликтовой псаммитовой структурой, что (по мнению М.М. Веселовской) приближает их к протерозойским метабазитам михайловской серии. Возможно, что аналогичными породами, предположительно ниже- и среднепротерозойского возраста, сложен фундамент как на северо-востоке, так и на северо-западе данной площади. В некоторых местах (на крайнем юго-востоке и на юго-западе территории) выделяются локальные магнитные аномалии, напряженностью до 400 мэ и совпадающие с ними положительные гравитационные аномалии. Последние отражают, по-видимому, интрузии основных и ультраосновных пород, возраст которых может быть как протерозойским, так и более молодым.

### ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ПОДГРУППА

Кувшиновской скважиной (26) вскрыты породы верхней части валдайской серии вендского комплекса. Учитывая, что в скважинах у Зубцова и Старицы, расположенных южнее, в одинаковых с Кувшиновской скважиной структурных условиях, отсутствуют более древние отложения (волынская серия и др.) авторы вправе предположить, что они отсутствуют также и в пределах данной территории.

Вендский комплекс. Валдайская серия

Кувшиновской скважиной вскрыта верхняя часть котлинского

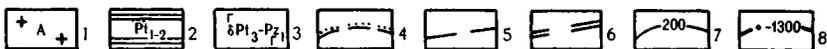
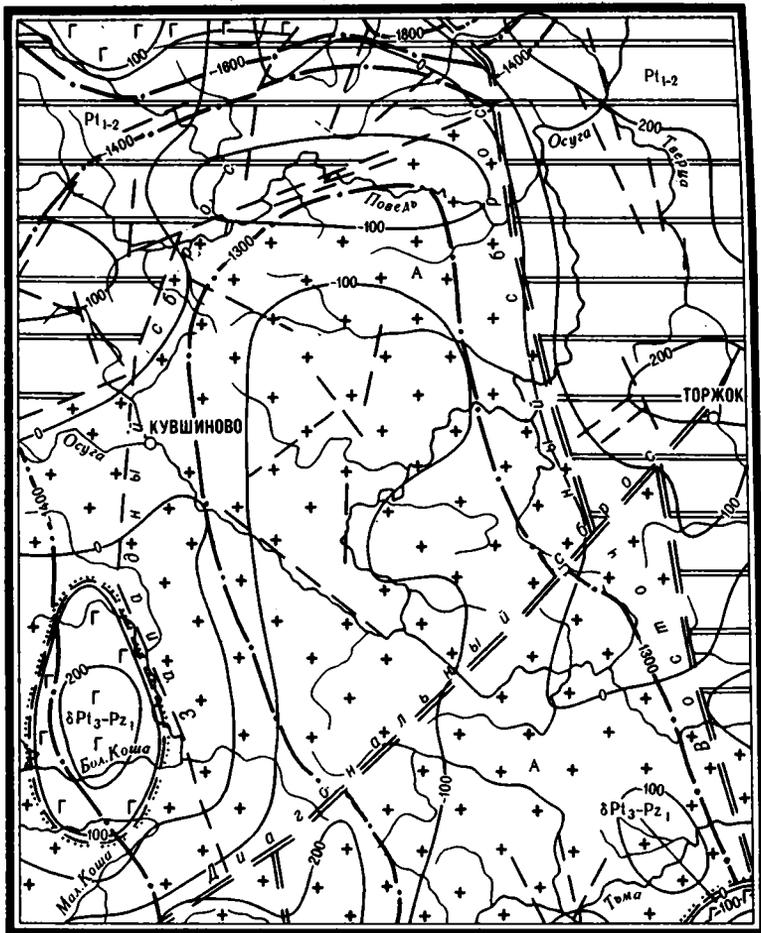


Рис. 1. Схема строения поверхности кристаллического фундамента (по геофизическим данным)

1-предположительно мигматиты и гранито-гнейсы архейского возраста; 2-предположительно парагнейсы, кварциты и амфиболиты ниже- и среднепротерозойского возраста; 3-предполагаемые интрузии основного состава верхнепротерозойского-нижнепалеозойского возраста; 4-геологические границы несогласного залегания (предполагаемые); 5-дизъюнктивные нарушения, предполагаемые по геофизическим данным и дешифрированию аэрофотоматериалов; 6-зоны крупных разломов и смещений; 7-изолинии вертикальной составляющей магнитного поля; 8-изогипсы поверхности кристаллического фундамента

горизонта. По аналогии с соседними районами можно предположить присутствие в разрезе также гдовского горизонта, наиболее вероятная мощность которого 100-200 м.

Котлинский горизонт ( $Pt_3kt$ ) вскрыт Кувшиновской скважиной на глубине 1186-1305 м и представлен в нижней части аргиллитами серыми, местами буроватыми, тонко- и микрослоистыми, с прослоями алевритов и песчаников мощностью до 0,5 м. С глубины 1280 м и выше залегают аргиллиты зеленовато-серые, с более редкими прослойками песчаников мощностью 5-30 см.

По всему разрезу содержатся бурые пленки органического вещества. Из аргиллитов Н.И.Умновой определены сфероморфиты: *Leiorosphaera minutissima* Naum., *L. simplicissima* Naum., *L. plicata* Naum., *L. convexiplicate* Naum., *Spermiosa plana* Naum., *Discina hyalina* Naum., *Laminarites antiquissimus* Eich., *Oscillatorites wernadskii* Scher. Приведенный комплекс органических остатков, по мнению Н.И.Умновой, характерен для котлинского горизонта. В Редкинской и Зубцовской скважинах аналогичные отложения выделены в верхнеповаровскую подсвиту. Вскрытая мощность горизонта 119 м; полная ее мощность, если ориентироваться на скважины в Старице и Нелидово, составит не менее 200-300 м.

### КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрийские отложения залегают несогласно на верхнепротерозойских породах и представлены нижним и средним? отделами.

#### Нижний отдел

Балтийская серия ( $St_1b$ ) в основании сложена семиметровой пачкой песчаников серых, разнозернистых, кварцевых, с известковистым цементом, косослоистых, содержащих тонкие прослойки глауконитовых песчаников. Выше лежат аргиллиты зеленовато-серые, тонко- и микрослоистые (2-10 мм), содержащие прослойки алевритов известковистых и доломитов глинистых. Мощность аргиллитовой пачки 38 м. Из аргиллитов определен комплекс органических остатков, в котором по сравнению с верхнепротерозойским возрастает количество *Sphaeromorfitae*: *Leiorosphaera minutissima* Naum., *L. simplicissima* Naum. и *Laminarites antiquissimus* Eichw.. В небольшом количестве встречаются *Leiorosphaera plicata* Naum., *L. convexiplicate* Naum., *Spermiosa pla-*

Значительно сокращается количество экземпляров *Oscillatorites wernadskii* Schep. и появляются новые виды акритарх: *Archaeopertussina atava* Naum., *Archaeofavosine conformis* Naum., *Concentrica typica* Naum., и разновидности водорослей: *Oscillatorites* Schep., *Uniporeta* sp. Выше глубины II60 м появляются *Micrhystridium* sp., *Baltisphaeridium minor* Naum., *B. cambriensis* Naum., *B. Janischewsky Tim.*, *B. hirsutoides* (Eis.) var. *homatus* Defl. По мнению Н.И. Умновой, производившей определения, приведенный выше комплекс органических остатков характерен для балтийской серии. Она также считает, что появление с глубины II60 м новых видов акритарх отмечает границу внутри балтийской серии, возможно, между надляминаритовыми слоями и слоями "синих глин". Такого же взгляда придерживается и Б.Н. Розов (1964ф). В состав балтийской серии он включает вышележащую пачку песчаников мощностью 29 м, считая ее аналогом зофитоновых слоев.

Основываясь на сравнении разреза Кувшиновской скважины с разрезами Валдайской, Максатихинской, Зубцовской и Редкинской скважин авторы полагают более правильным сопоставлять нижнюю семиметровую пачку песчаников с надляминаритовыми слоями Прибалтийского разреза, а нижнюю часть аргиллитовой пачки мощностью 19 м (до глубины II60 м) со слоями так называемых "синих глин". Верхняя же часть аргиллитовой пачки мощностью 19 м будет соответствовать зофитоновым слоям. Суммарная мощность балтийской серии составит 45 м, что очень близко к мощности этих отложений в Валдайской, Максатихинской и Редкинской скважинах (соответственно 55,69 и 55 м). Следует отметить, что при таком расчленении балтийская серия представляет собой законченный цикл осадков, а вышележащие среднекембрийские отложения, в основании которых залегают разномерные песчаники, относятся к следующему циклу осадконакопления и четко отделяются от нижележащих.

### С р е д н и й ? о т д е л

Т и с к р е с к и й г о р и з о н т ( $Ст_2^{pts}$ ) в основном сложен терригенными песчанистыми породами. В основании горизонта залегает полутораметровый прослой брекчированных разномерных кварцевых песчаников с глинисто-железистым цементом. Выше лежит двадцатидевятиметровая пачка светло-серых разномерных рыхлых кварцевых песчаников, содержащих многочисленные тонкие прослой

зеленовато-серых алевролитов. По всей толще наблюдаются включения пирита. Песчаники перекрыты тринадцатиметровой пачкой плотных аргиллитоподобных глин темно-серого цвета, содержащих тонкие (до 5 мм) прослойки светло-серых слюдистых алевролитов. Вверх по разрезу глины постепенно обогащаются алевролитовым материалом и переходят в зеленовато-серые алевролиты (6 м), последние, в свою очередь, сменяются пачкой мелкозернистых кварцевых песков мощностью 54 м. В песках содержатся тонкие прослойки темно-серых алевролитов и светло-серых рыхлых кварцевых песчаников.

Растительные остатки, обнаруженные в алевролитах и глинах, по мнению Н.И.Умновой, резко отличаются от никележащего комплекса. В описанных отложениях резко преобладают виды: *Hustriosphæroidium cristatum* Downie и *Trachysphærosphæra minuta* Naum.

В большом количестве присутствует вид: *Latoropata areolatisissima* Naum. Менее распространены сфероморфиты: *Margelavosina acedrum* Andr., *Baltisphæroidium minor* Naum., *B. gracillum* Naum., *Microcosmcentrica atava* Naum. и др. Кроме того, Н.И.Умновой обнаружено много новых видов акритарх, которые еще не имеют монографического описания. На основании приведенного комплекса органических остатков в своем первом заключении Н.И.Умнова считала возможным отнести вмещающие породы к тискрескому горизонту (Розов и др., 1964ф). Это соответствовало установившимся взглядам и выводам других авторов (Волков, 1965ф). Позже, в 1967-1968 гг. Н.И.Умнова пересмотрела накопленные к этому времени материалы по глубоким горизонтам палеозоя и вслед за С.Н.Наумовой пришла к выводу, что указанный выше комплекс акритарх имеет нижеордовикский (тремадокский) возраст (устное сообщение). Поскольку в Кувшиновской и некоторых других скважинах отложения, которые относят в настоящее время к тискрескому горизонту, изучены в палеонтологическом отношении слабо, вполне возможно, что они окажутся не среднекембрийскими, а нижеордовикскими, но, по нашему мнению, спешить с выводами не следует до того, пока не будет проведена монографическая обработка всех собранных органических остатков, их сопоставление с выше- и никележащими комплексами, и публикация этих материалов. Мощность тискреского горизонта в Кувшиновской скважине I03, в Валдайской - I05, в Максатихинской - II6, в Пестовской - I38 м, т.е. мощность увеличивается в северо-восточном направлении. В скважинах, расположенных южнее Кувшиново (Старица, Зубцов), отложения тискреского горизонта отсутствуют; вероятно, они отсутствуют и в южной части рассматриваемой территории.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА (0)

На терригенных породах тискреского горизонта со стратиграфическим несогласием залегает пачка пестроцветных доломитов. Доломиты зеленовато-серые, темно-серые, красновато- и желтовато-бурые, местами пятнистые, плотные, прослоями глинистые, содержат включения и прожилки гипса. В верхней части толщи доломитов наблюдаются тонкие прослойки среднезернистого кварцевого песчаника. Из низов доломитовой толщи Р.Б.Самойлова определила остракоды *Tetratella* sp. и *Dilobella* sp. Род *Tetratella* существовал с силура по девон, а род *Dilobella* характерен для ордовика, что позволяет отнести толщу доломитов к ордовикской системе. Ордовикский возраст доломитовой толщи подтверждается также обнаруженным в них комплексом акритарх: *Leiosphaerina ragozuga* Naum., *Trachysphaerina hyalina* Naum., *Lophosphaerina millegrana* Andr., *L. crassa* Naum., *L. acanthosphaera minor* Naum. В большом количестве содержатся шиповатые сферы: *Baltisphaeridium abortivum* Andr., *B. bimerginatum* Andr., *B. longispinosum* Eichw., *B. innotatum* Andr., *B. oblongum* Tim., *B. scabridium* Andr., *B. pungens* Tim., *B. viticulosum* Andr. Н.И.Умнова, производившая определения, считает, что данный комплекс ближе всего к комплексу волховского горизонта нижнего ордовика. Более точно определить возраст доломитовой пачки пород по собранным остаткам фауны и флоры не представляется возможным. Мощность ордовикских отложений 37 м. В Максатихинской, Редкинской и Валдайской скважинах мощность ордовика составляет соответственно 70, 311 и 229 м. В Старицкой скважине отложения ордовика отсутствуют.

Из вышележащего следует, что на данной территории ордовикские отложения сильно сокращаются в мощности, а на юге и юго-востоке в направлении Старицкой скважины, вероятно, полностью выклиниваются.

## ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения, вскрытые Кувшиновской скважиной, относятся к среднему и верхнему отделам; суммарная мощность их 738 м. К югу, возможно, мощность девона несколько увеличивается, поскольку в Старицкой скважине она составляет 842 м.

## Живетский ярус

Средний отдел представлен живетским ярусом, в составе которого выделены три горизонта: пярнуский, наровский и старооскольский суммарной мощностью 292 м.

П я р н у с к и й   г о р и з о н т ( $D_2 pr$ ) в Кувшиновской скважине залегает на ордовикских доломитах стратиграфически несогласно; состоит он из песков светло-серых, кварцевых, в нижней части разнозернистых, сверху мелкозернистых. В песках содержатся мелкие (до 2 м) прослои кварцевых песчаников, алевролитов и глинистых доломитов, из которых В.Т.Умнова определила комплекс спор, характерный для пярнуского горизонта (ряжской толщи): *Leiotriletes microgugosus* (Jür.) Naum., *L. atavus* Naum., *Lophotriletes simplex* Naum., *L. minor* Naum., *Retusotriletes gibberosus* Naum., *R. communis* Naum., *R. devonica* Naum., *R. raisae* Tschibr., *Stenosonotriletes recognites* Naum., *S. conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Pereplecotriletes* sp., *Huemosonotriletes endemicus* Tschibr. Мощность горизонта 63 м. Отложения пярнуского горизонта хорошо сопоставляются с аналогичными отложениями в Максатихинской скважине, где мощность их составляет 54 м. В Зубцовской и Редкинской скважинах мощность горизонта уменьшается до 43 и 20 м. В Валдайской скважине пярнуский горизонт не выделен и, вероятно, отсутствует. Учитывая эти данные, можно предположить, что на большей части описываемой территории мощность горизонта сохранится в пределах 40–60 м.

Н а р о в с к и й   г о р и з о н т ( $D_2 nr$ ) начинается доломитовой толщей мощностью 47 м. Доломиты серые, мелкозернистые, косослоистые, местами глинистые и загипсованные. Содержат прослои гипсов и коричневато-серых ангидритов. Вверх по разрезу доломиты сменяются толщей красновато-бурых и темно-серых доломитовых мергелей мощностью 23 м. На мергелях залегают темно-серые кварцевые пески и песчаники с прослоями пестроцветных глин; мощность верхней пачки 22 м.

Из мергелей средней пачки Р.Б.Самойлова обнаружила трохилиски *Sycidium panderi* Карп., обычные для наровского горизонта северо-западных областей Русской платформы. В пестроцветных глинах верхней пачки встречаются остатки рыб и раковины

*Lingula cf. bicarinata* Kut., также характерные для наровского горизонта. Мощность горизонта в скважинах Кувшиново и Максатихи - 92, в Редкино - 96, в Зубцове и Старице - 120, в Нелидово - 152 м. Таким образом, можно предположить, что на большей части рассматриваемой территории наровский горизонт имеет мощность около 90 м, в южных же и западных частях мощность может несколько увеличиться.

Старооскольский горизонт ( $D_2st$ ) в основании сложен пачкой аркозовых песчаников мощностью 38 м. Песчаники темно-серые с зеленоватым оттенком, пятнистые, косо-слоистые, с маломощными прослоями пестроцветных алевроитов и алевроитистых глин. На песчаниках лежит пачка белых и светло-серых кварцевых песков. Пески мелко- и среднезернистые, местами слабоглинистые. Из песков и алевроитов (с глубин 744-749 и 780-797 м) В.Т.Умнова определила споры из подгруппы *Archaeosomotriletes* Naum. (*A. extensus*, *A. vulgaris*, *A. singularis*, *A. decorus*, *A. pustulatus* Naum var. *minor* Kedo). Приведенный комплекс спор аналогичен старооскольскому комплексу, описанному С.Н.Наумовой из Старицкой скважины.

Старооскольские отложения литологически сходны с отложениями швентойского горизонта и граница между ними проведена условно, по тонкому прослою красно-бурого песка, возможно, отмечающего перерыв в осадконакоплении (Розов и др., 1964ф); при этом учитывалось, что по этой границе несколько меняется минеральный состав песков (в старооскольских песках снижается содержание циркона и отсутствует глауконит). Мощность горизонта в Кувшиново - 137, в Валдае - 90, в Максатихе - 65 м.

## Верхний отдел

Верхний отдел представлен отложениями франского и фаменского ярусов суммарной мощностью 446 м.

### Франский ярус

Подразделяется на два подъяруса. Нижнефранский подъярус имеет мощность 176 м, верхнефранский - 125 м, общая мощность яруса 301 м.

### Нижнефранский подъярус

Вскрыт Кувшиновской скважиной на глубине 533-707 м. Нижняя

граница подъяруса проведена условно в однородной пачке песков, верхняя - по кровле известняков семилукского горизонта. Подъярус подразделяется на три горизонта: швентойский, саргаевский и семилукский.

Ш в е н т о й с к и й г о р и з о н т (  $D_3^{sv}$  ) представлен песками, аналогичными в основном пескам староскольского горизонта. Вверх по разрезу пески из светло-серых постепенно переходят в желтые, коричневые и красно-бурые, с тонкими редкими прослоями глин и алевроитов; сверху пески глинистые, с повышенным содержанием рудных минералов. Из песков В.Т.Уминовой определены споры: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. rugosus* Naum., *A. basilaris* Naum., *Numenozonotriletes incisus* Naum., позволяющие отнести вмещающие породы к швентойскому горизонту. Мощность горизонта в Кувшиново 66, Зубцове - 84, Валдае - 87, Максатихе - 60 м.

С а р г а е в с к и й г о р и з о н т (  $D_3^{sr}$  ) сложен преимущественно карбонатными породами. В основании горизонта залегает пятиметровая пачка алевролитов пестроцветных, тонкослоистых, содержащих прослойки мелкозернистых кварцевых песков и пестроцветных глин с включениями обломков панцирных рыб. Алевролиты вверх по разрезу сменяются доломитовыми мергелями зеленовато-серого цвета, затем темно-серыми тонкозернистыми доломитами и пятнисто-серыми пелитоморфными известняками с фауной брахиопод *Schizophoria* sp., *Lamellispirifer* sp., *Atrypa* sp. Еще выше, из серых пятнистых доломитизированных известняков определены: *Camarotoechia* cf. *biferiformis* Mark., *Atrypa philippovae* Ljasch., *Spinatrypa* sp., *Schizophoria* sp. (Розов и др., 1964ф).

Верхняя часть горизонта сложена пелитоморфными известняками темно-серого цвета с зеленоватым оттенком, содержащими обломки брахиопод и включения пирита. Известняки местами стилолитизированы, содержат остракоды: *Cavellina chvorostanensis* Pol., *C. aff. tolstichinae* Pol., *Rectella elata* Zasp., *Acratia* ex gr. *gassanovae* Egor., типичные для саргаевского горизонта. Из этих же отложений Е.Н.Геништой определен верхнещигровский комплекс спор: *Archaeozonotriletes lasius* Naum., *Acanthotriletes dentatus* Naum., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *Retusotriletes domanicus* Naum.

Мощность горизонта в Кувшиново 60, Валдае - 55, Максатихе - 69, Редкино - 52, Нелидово - 50 м.

С е м и л у к с к и й г о р и з о н т (  $D_3^{sm}$  ) представлен двумя пачками пород. Нижняя пачка мощностью 31 м сложена глинами

зеленовато-серыми, плотными, известковистыми, с редкими прослоями мергелей и известняков, с *Cyrtospirifer disjunctus* (Sow.), *Douphoria* sp., *Spinathure* sp. Верхняя пачка мощностью 19 м представлена известняками серыми и пятнистыми, доломитизированными, тонко- и микрзернистыми, местами стилолитизированными и брекчированными, содержащими мелкие включения гипса. Из низов верхней пачки (глубина 550 м) Д.Н.Утехин определил характерную для семилукского горизонта форму *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* Sow., а из верхов пачки (глубина 534,6 м) брахиоподы: *Athyris mobilis* Ljasch., *Spirifer siratschoicus* Ljasch., *Tenticospirifer homi* Ljasch., характерные по мнению А.И.Ляшенко для алаторского горизонта Центрального девонского поля (т.е. для верхней части семилукского горизонта). Указанное мнение подкрепляется данными определения спор. В нижней пачке обнаружен комплекс спор, характерный для семилукского горизонта: *Archaeozonotriteles lasius* Naum., *A. semilucensis* Naum., *A. rugosus* Naum., *Humenzonotriteles deliquescens* Naum., *H. lacinosus* Naum. и споры из подгруппы *Retusotriteles* Naum. В верхней части горизонта (глубина 535,5 м) содержится комплекс спор, характерный для верхов семилукского горизонта: *Leiotriteles minutissimus* Naum., *Trachytriteles solidus* Naum., *Retusotriteles communis* Naum., *Humenzonotriteles livnensis* Naum., *Archaeozonotriteles nalivkini* Naum., *Stenozonotriteles conformis* Naum., *S. definitus* Naum.

Мощность горизонта в Кувшиново 50, Зубцове и Старице - 55, Валдае - 57, Максатихе 51 м.

#### Верхнефранский подъярус ( $D_3fr_2$ )

Представлен пестроцветными алевритистыми глинами, переслаивающимися с алевролитами и мелкозернистыми песчаниками и содержащими тонкие (до 2,5 м) редкие прослои мергелей, известняков и доломитов. Преобладают глины. Вверх по разрезу несколько увеличивается карбонатность пород. В целом же это довольно однородная пачка пород, в которой на глубине 412-429 м были обнаружены трохилиски *Sycidium pauciseulcatum* Prinaда *Trochiliscus hexostatus* Prinaда, а в одном образце с глубины 490 м определены споры, встречающиеся во всех горизонтах верхнефранского подъяруса. Мощность подъяруса в Кувшиново 125, Валдае - 216, Максатихе - 200, а в Старице - 70 м. По-видимому, мощность подъяруса на рассматриваемой территории будет уменьшаться на юго-восток и запад и

увеличиваться в северном и северо-восточном направлениях.

### Фаменский ярус

Вскрыт Кувшиновской скважиной на глубине 262–407 м. Недостаток палеонтологического материала не позволяет расчленить их детальнее чем до подъяруса.

#### Нижнефаменский подъярус ( $D_3 fm_1$ )

Представлен терригенно-карбонатными породами (пестроцветные глины, мергели, известняки, доломиты и песчаники неравномерно переслаивающиеся между собой). В низах разреза несколько преобладают карбонатные породы (мергели, глинистые известняки, доломиты), вверх по разрезу они сменяются глинами и песчаниками, затем на глубине 354–360 м наблюдается еще одна (верхняя) пачка известняков и доломитов, над которыми залегают глинистые и песчаные породы с редкими тонкими прослоями мергелей, известняков и доломитов. По всему разрезу содержится чешуя рыб.

Из пелитоморфных зеленовато-серых известняков верхней карбонатной пачки определены брахиоподы: *Cyrtospirifer* cf. *brodi* Wen., *Samarotoechia* sp. и остракоды: *Cavellina* sp., *Knovilla* sp., *Burgia* cf. *zadonica* Zasp., *Subtella* sp., *Eridoncha* cf. *socialis* Eichw. (Розов и др., 1964ф). Приведенный комплекс фауны свидетельствует о нижнефаменском возрасте вмещающих пород.

Граница с верхнефранским подъярусом проведена по фаунистическим данным. Верхняя граница подъяруса проведена по подошве доломитово-мергелистой пачки пород, относимой по аналогии с соседними районами к билловскому горизонту.

Мощность подъяруса в Кувшиново 67, Валдае – 75, Максатихе – 42, Зубцове и Старце – 53 м. Судя по приведенным данным мощность нижнефаменского подъяруса незначительно возрастает с юго-востока на северо-запад. В пределах данной территории наиболее вероятная мощность подъяруса 60–70 м.

#### Верхнефаменский подъярус ( $D_3 fm_2$ )

В основании подъяруса залегают тридцатиметровая пачка зеленовато-серых мергелей и доломитов, содержащих тонкие прослои в разной степени карбонатных глин и песчаников. В мергелях найдены *Spirifer* ex gr. *vergneulli* Murch. и остатки *Sygidium* cf. *rau-*

*oissulcatum* Prin. Указанную пачку пород по аналогии с соседними районами следует сопоставлять с лебедянским (биловским) горизонтом, тем более, что непосредственно выше этой пачки пород на территории соседнего Вышневолоцкого листа определен комплекс спор данковского горизонта (Семененко и др., 1967ф).

На мергелисто-доломитовых породах залегает пачка, в которой наряду с мергелями существенную роль играют глины и песчаники, особенно в нижней ее части. Мощность пачки 21 м. Венчает разрез подъяруса пачка пород, в основании которой залегают мелкозернистые песчаники и глины мощностью 4-5 м, вверх по разрезу постепенно переходящие в зеленовато-серые доломитовые мергели с прослоями тонко- и микрозернистого доломита. Мощность пачки 27 м. Мощность подъяруса в Кувшиново 78, Валдае - 47, Максатихе - 43 м.

### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Представлена только нижним и средним отделами суммарной мощностью 352 м.

#### Н и ж н и й   о т д е л

Нижнекаменноугольные отложения имеют мощность 250 м. В их составе выделяются турнейский, визейский и намурский ярусы.

#### Турнейский ярус

Представлен только нижнетурнейским подъярусом в составе заволжского и малевского ? горизонтов общей мощностью 65 м.

#### Нижнетурнейский подъярус

#### Заволжский горизонт

По палеонтологическим данным и главным образом по сопоставлению с хорошо изученными разрезами соседних районов заволжский горизонт подразделяется на озерскую ? толщу и хованские слои. Эти отложения вскрыты четырьмя скважинами, но полный разрез пройден только Кувшиновской скважиной. Мощность горизонта 60 м.

О з е р с к а я ?   т о л щ а   ( C<sub>1</sub>os ? ) выделена условно.

Нижняя граница озерских отложений проведена по подошве доломито-гипсоносной толщи пород, образовавшейся за единый цикл осадконакопления. В основании толщи на верхнефаменских породах без видимого несогласия залегают глины лиловые и зеленовато-серые, в разной степени доломитистые, тонкослоистые, содержащие включения гипса. Вверх по разрезу они переходят в мергели доломитовые и доломиты тонко- и микрозернистые, местами сильно загипсованные, с прожилками и прослойками гипса и тонкими прослойками темно-серых углистых доломитов. Загипсованность увеличивается вверх по разрезу и в самых верхах толщи залегают почти чистые гипсы. По кровле гипсов условно проводится верхняя граница толщи.

Приведенный разрез озерской толщи хорошо сопоставляется с разрезами соседних территорий (Вышневолоцкий и Калининский листы), где ее границы подтверждены палеонтологически. Мощность озерской толщи в Кувшиново 44 м, на восток и север она, вероятно, уменьшается до 20 м.

Х о в а н с к и е с л о и ( $C_1lv$ ), залегающие на гипсоносной озерской толще, в основании сложены глинистыми доломитами, мергелями доломитовыми, вверх по разрезу переходящими в чистые тонко- и микрозернистые зеленовато-серые доломиты. В Кувшиновской скважине из доломитов (с глубины 205-212 м) Е.В.Фомина определила сферы и фораминиферы заволжского горизонта: *Bisphaera minima* Lip., *Earlandia minima* Bir., *Archaeosphaera minima* Sul., *Radiosphaera cf. irregularis* Reitl., *Polydigma ochovenensis* Reitl., *Calcosphaera plavskensis* Reitl. Из этих же пород (скв.40 у г.Торжка) определены споры, характерные для заволжских отложений: *Archaeosporotriletes amoisporhoretos* Luber., *A. inflatus* Luber (Розов и др., 1964ф).

Вблизи северной границы данной территории в Выдропужске и Поддубье из низов описанной пачки доломитов, лежащих на гипсоносной толще, определен хованский комплекс спор (Семеновко и др., 1967ф).

Мощность хованских слоев 16 м. Аналогичная мощность в 16-18 м наблюдается и севернее территории и несколько меньше (11-15 м) южнее и восточнее ее.

М а л е в с к и й ? г о р и з о н т ( $C_1m1?$ ) выделен условно; к горизонту авторы, вслед за А.Н.Александровой и Е.А.Петровой (1957), относят маломощную пачку глин, трансгрессивно залегающих на хованских доломитах и несогласно перекрытых песками яснополянского надгоризонта (рис.2). Глины окрашены

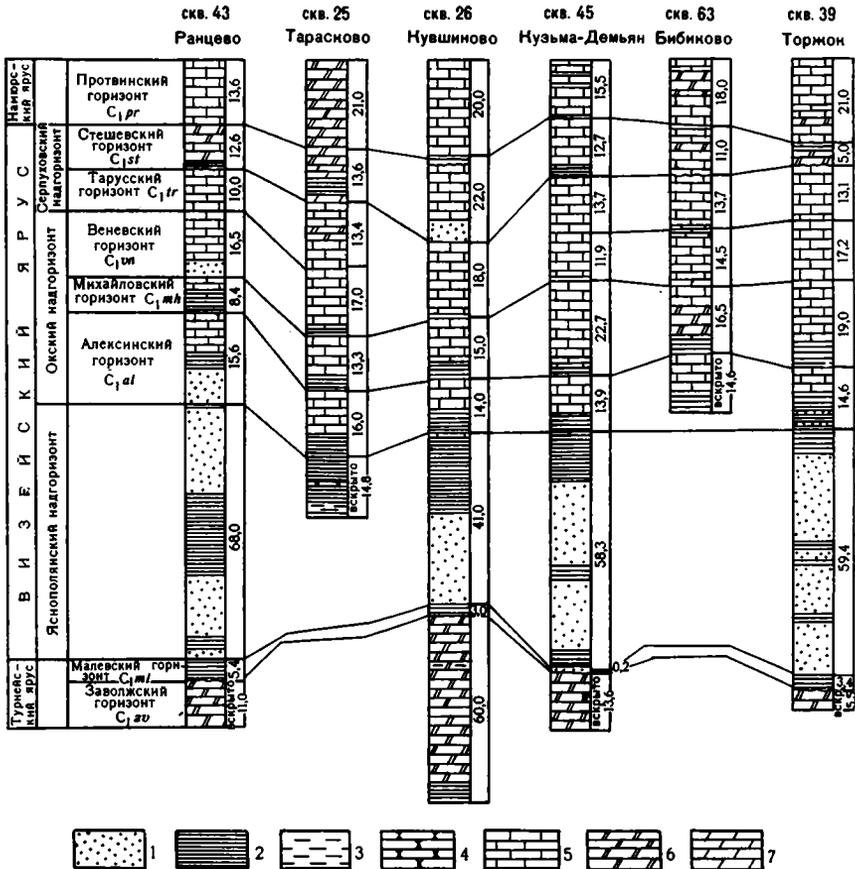


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов нижнего отдела каменноугольной системы

в большинстве случаев в зеленовато-серый и голубовато-зеленый, иногда в желто-лиловый и красный цвет, тонкодисперсные, песчаные, тонко- и неравномерно слоистые, с прослоями глинистого алевролита, содержат конкреции пирита, обугленный и ожелезненный растительный детрит. Пачка этих глин имеет почти повсеместное распространение как на данной территории, так и за ее пределами, отсутствуя лишь на отдельных участках вследствие предвизейского размыва. Малевский возраст глин доказан палеонтологически на соседней территории (Семененко и др., 1964гф). Мощность горизонта от 0,2 до 5,4 м.

### Визейский ярус

Представлен средне- и верхневизейским подъярусами, полный разрез которых вскрыт в семи скважинах, расположенных в разных местах территории. Мощность яруса 158 м.

### Средневизейский подъярус

Яснополянский надгоризонт ( $C_{1jp}$ ) представлен бобриковским и тульским горизонтами. Однако выделить последние в разрезе не представляется возможным из-за недостаточности палеонтологического обоснования и однообразия литологического состава.

В основании подъяруса на глинах малевского? горизонта, а в местах локальных размывов последнего — на хсванских доломитах со стратиграфическим несогласием залегает пачка песчаных пород мощностью от 20 до 50 м. Пески серые, рыхлые, мелкозернистые, кварцевые; в тяжелой фракции по сравнению с девонскими песками повышается содержание циркона, турмалина, ставролита, дистена и рудных минералов. В песках содержатся линзы и линзовидные прослои песчаников, сланцеватых углистых глин (до 0,5 м), алевроитов и песчаных глин (до 5 м), содержащих обугленные растительные остатки. В глинах обнаружен комплекс спор яснополянского надгоризонта: *Trematosonotriletes variabilis* Waltz., *T. complipteris* Waltz., *T. punctatus* Naum.

В верхней части надгоризонта залегает пачка темно-серых алевролитистых и слабопесчаных, иногда углистых глин мощностью от нескольких до 20 метров. В верхах глинистой пачки содержатся 1-2 тонких прослоя известняков, из которых по данным А.С.Корженевской определены: *Productus* (*Dictioclostus*) *antiquissimus*

*Lis.*, *P.* (*Linoproductus*) *laevicostatus* White., *Gigantella donae* Leb., *Chonetes* cf. *hamdreniformis* Rot., *Schelliwimella crenistria* Phill., *Lingula* sp. Из этих же известняков Е.В.Фоминой определены фораминиферы, характерные для тульского горизонта: *Costaffella mosquensis* var. *acuta* Raus., *E.ovoidea* Raus., *Propermodiscus karreri* var. *nana* Raus., *P. karreri* var. *compressa* Bresh., *P. krestovnikovi* Raus., *Endothyraopsis crassa* var. *compressa* Raus. et Reitl., *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitl., *Plectogyra* *Plectogyra devexa* Raus., *Pseudoendothyra struvei* Moell.

Таким образом, верхняя часть надгоризонта, вероятнее всего, верхняя глинистая пачка и верхняя часть песчаной пачки относятся к тульскому горизонту, тогда как нижняя часть песчаной пачки — к Бобриковскому горизонту. Не исключено, однако, что на большей части территории яснополянский надгоризонт представлен только тульскими отложениями, как это наблюдается, например, на территории соседнего Вышневолоцкого листа (Семененко и др., 1967ф). Бобриковские же отложения размыты и содержатся лишь на локальных участках, в понижениях довизейского рельефа.

Кровля яснополянского надгоризонта у г.Кувшиново находится на абсолютной высоте 110 м и постепенно снижается в восточном направлении. У г.Торжка она расположена на абсолютной высоте 25 м. Мощность надгоризонта изменяется от 40 до 68 м.

### Верхневизейский подъярус

Представлен окским и серпуховским надгоризонтами, первый в составе алексинского, михайловского и веневского горизонтов, второй — тарусского и стешевского горизонтов. Мощность подъяруса 90 м.

### Окский надгоризонт

А л е к с и н с к и й г о р и з о н т ( $C_{1al}$ ) вскрыт в семи скважинах, расположенных в разных частях территории. Представлен он в нижней части алевроитистыми глинами, иногда с мало-мощным прослоем мелкозернистого песчаника в основании. Глины темно-серые за счет примеси углистого материала, иногда красные, тонко- и микрослоистые. В них содержится комплекс спор, характерный для алексинского горизонта: *Trematosonotriletes bialatus* (Walts.) Naum., *T.brevispinosus* Walts., *T.variabilis* (Walts.) Naum., *Simonosonotriletes simplex* Naum., S.

*trilegius* (Ambr.) Naum., *Camerazonotriletes rotundus* Jusch., *C. granulatus* Jusch. (Смирнов и др., 1966ф). Мощность глинистой пачки 4-8 м.

Вверху горизонта залегают известняки светло-серые, мелкодетритовые, фораминиферовые, с обломками остракод, брахиопод, иглокожих. Мощность известняков 5-9 м. Из них Е.В.Фомина определила алексинский комплекс фораминифер: *Endothyranopsis* ex gr. *crassus* Brady, *Asteroarchaediscus* ex gr. *baschkiricus* Krest. et Theod., *Propermodiscus krestovnikovi* Raus., *P. dubitabilis* Orl., *Palaeotextularia* ex gr. *longiseptata* Lip., *P.* ex gr. *consobrina* Lip., *Costaffella proikensis* Raus., *Plectogyra convexa* var. *regularis* Raus., *P.* ex gr. *omphalota* Raus. et Reitl. Мощность горизонта хорошо выдерживается по всей территории и составляет 13-16 м.

Михайловский горизонт ( $C_{1mh}$ ) представлен так же как и алексинский горизонт двумя пачками пород: нижней - глинистой и верхней - карбонатной. Глины ничем существенно не отличаются от алексинских. Мощность их изменяется от 1,5 до 6,0 м. Известняки светло-серые, иногда пятнистые, мелкодетритовые и шламовые. Детрит состоит из обломков фораминифер, иглокожих, брахиопод, остракод, содержатся водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Vir. Из известняков Е.В.Фомина определила михайловский комплекс фораминифер: *Bradyina rotula* Eichw., *Costaffella ikensis* Viss. (часто), *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Pseudoendothyra propinquus* Viss., *Plectogyra pauciseptata* Raus., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaericus* Raus. et Reitl. (часто), *Janischewskina typica* Mikh., *Archaediscus operosus* Soblyk., *Mikhailovella gracilis* Raus.

Мощность михайловского горизонта изменяется от 8 до 23 м, причем на востоке она составляет 20-23 м, тогда как на западе и в центральной части территории снижается до 10-13 м. Столь существенные изменения мощности, вероятно, обусловлены относительным поднятием блока фундамента в западной части территории.

Веневский горизонт ( $C_{1vn}$ ) представлен известняками светло-серыми, мелкодетритовыми, фораминиферовыми и полидетритовыми. В основании пачки известняков на северо-западе территории содержатся маломощные (0,5-3,0 м) прослой алевритистых глин темно-серого и красного цвета и иногда прослой песчанистых алевритов (скв.43). Следы обмеления в основании веневского горизонта (присутствие ризоидных или шламовых известняков с характерным комплексом микрофауны) наблюдаются и на юго-востоке территории.

Из известняков Е.В.Фоминной был определен характерный для веневских отложений комплекс фораминифер: *Costaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *E. ikensis* Viss. (часто), *E. ex gr. proikensis* Raus., *E. paraparva* Gan., *Endostaffella parva* Moell., *E. schamordini* Raus., *Janischewskina typica* Mikh., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaericus* Raus. et Reitl., *Climacamina* aff. *prisca* Lip. и многочисленные водоросли *Calcifolium okense* Schwes. et Bir. Приведенный комплекс по отношению к михайловскому горизонту значительно обедняется видами и характеризуется исчезновением крупных фораминифер.

Мощность горизонта изменяется от 9 до 17 м. Максимальная мощность наблюдается в центральной и юго-восточной частях территории.

### Серпуховский надгоризонт

Залегает согласно на окском надгоризонте. Представлен тарусским и стешевским горизонтами общей мощностью 34 м.

Т а р у с с к и й г о р и з о н т (  $C_{1tr}$  ) представлен известняками серыми, мелкодетритовыми, полидетритовыми, участками неравномерно доломитизированными и частично перекристаллизованными, реже доломитами. В известняках содержатся в значительном количестве желваки черных и коричневых кремней, залегающих местами в виде линз. В основании горизонта присутствуют изредка прослой глины и песков, местами наблюдаются следы обмеления в виде тонких прослоев ризоидных и глинистых известняков.

Из известняков Е.В.Фомина определила смешанный веневско-тарусский комплекс фораминифер: *Janischewskina typica* Mikh., *Asterorchaediscus* cf. *baschkiricus* Krest. et Theod., *A. parvus* Raus., *Costaffella ikensis* Viss., *E. ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *E. ex gr. raguschensis* Gan., *Costaffellina* aff. *protvae* Raus., *Pseudoendothyra* cf. *propinqua* Viss., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaericus* Raus. et Reitl. Из скв. 33 определены брахиоподы: *Athyris ambigua* Sow., *Avonia youngiana* Dav. (Смирнов и др., 1966ф).

Мощность горизонта изменяется в пределах 8-14 м.

С т е ш е в с к и й г о р и з о н т (  $C_{1st}$  ) вскрыт в тринадцати скважинах. Залегает он на известняках тарусского горизонта с незначительным стратиграфическим несогласием. В основании горизонта почти всюду прослеживается пласт алевроитовых лестроцветных карбонатных тонкослоистых глин мощностью 0,5-2,0 м. Иногда, например, в скв. 26 (Кувшиново) глины замещаются тонкозернистыми рыхлыми песками или в их основании появ-

ляются маломощные конгломераты. На глинах лежит пачка пород, состоящая в основном из мергелей и известняков серых, мелкодетритовых, полидетритовых, иногда криноидных. Содержатся тонкие прослои карбонатных глин и линзы кремней. Известняки местами доломитизированы. Особенно интенсивная доломитизация наблюдается в верхах разреза. Граница с протвинским горизонтом проводится условно, по аналогии с соседними районами, по кровле маломощного прослоя мергелей или глинистых известняков и доломитов, залегающих сверху горизонта.

Из нижней части разреза, преимущественно из карбонатных глин, определены брахиоподы: *Antiquatonia khimenkovi* Jan., *Camartoechia pleurodon* Phill., *Schelwinella cf. crenistria* Phill *Sanguinolites* sp., *Spirifer russicus* Schw., *Burtonia scabricula* Mart., *Spiriferina insculpta* Phill., *Gigantella latissima* var. *typica* Sar. et var. *giganteiformis* Lis., *Paraporthites* sp., *Criboconcha bicognigera* Sam. et Sa., *Lorgsdalia floriformis crassiconus* m'Coу (Розов и др., 1964ф). Из известняков средней части разреза Е.В.Фоминной определены фораминиферы: *Bostaffella cf. decurta* Raus., *Tolyrammina reitlingerae* Fom., *Propermodiscus krestovnikovi* Raus., *P. krestovnikovi* var. *pussilus* Raus., *Asteroerchaediscus baschkiricus* Krest. et Theod., *A. parvus* Raus., *Endothyramopsis ex gr. crassus* Brady. Приведенный комплекс фауны характерен для стешевского горизонта.

Мощность горизонта 5-22 м. Минимальная мощность наблюдается на юге и юго-востоке территории.

### Намюрский ярус

#### Нижненамюрский подъярус

Протвинский горизонт ( $C_{1pr}$ ) вскрыт в двадцати скважинах. Залегает он согласно на верхневизейских отложениях и в большинстве случаев перекрыт среднекаменноугольными породами, но в ряде мест - в древних эрозионных врезях - перекрывается четвертичными осадками. Сложен горизонт весьма характерными светло-серыми крепкими известняками с сахаровидным изломом и доломитами. Известняки мелкодетритовые, криноидно-фораминиферовые и полидетритовые, в разной степени перекристаллизованные, содержат линзы кремневых стяжений. В нижней части разреза наблюдаются тонкозернистые вторичные доломиты, а в вер-

хах - многочисленные каверны и трещины, выполненные более молодыми осадками (верейской глиной и кальцитом), что свидетельствует о интенсивном размыве и выветривании, происходившем, вероятно, в башкирский век.

Из известняков Е.В.Фоминой определен комплекс фораминифер протвинского возраста: *Pseudoendothyra continens* Ros., *P. illustria* var. *grandis* Reitl., *Endothyrenopsis* cf. *crassus* var. *sphaericus* Raus. et Reitl., *Archædiscus* ex *gr. moelleri* Raus. Кроме того, в известняках обнаружен *Gigantoproductus protvensis* Sar.

Протвинские известняки, как и нижележащие визейские отложения, имеют субмеридиональное простирание и падают на восток. Угол падения до 25'. Подошва их на западе территории расположена на абсолютной высоте 160, на востоке на 40 м.

Мощность горизонта вследствие предвизейского размыва изменяется от 14 до 27 м.

## С р е д н и й   о т д е л

Представлен московским ярусом, несогласно залегающим на нижнекаменноугольных породах. Отложения башкирского яруса отсутствуют. Вероятно, в этот период произошло поднятие района и уничтожение осадков, отложившихся в намюрское время, о чем свидетельствуют размыв и следы выветривания протвинских отложений.

### Московский ярус

Представлен нижним (верейским и каширским горизонтами мощностью до 68 м) и верхним (подольским и мячковским горизонтами мощностью до 30 м) подъярусами. Мощность яруса составляет 102 м.

### Нижнемосковский подъярус

В е р е й с к и й   г о р и з о н т ( $C_2vr$ ) залегает со стратиграфическим несогласием на эродированной поверхности протвинских известняков и на большей части территории перекрывается породами каширского горизонта, местами же, в древних эрозионных долинах, отложениями четвертичного возраста. Кровля горизонта на западе расположена на абсолютной высоте 210 м, к востоку она погружается и на меридиане г.Торжка, залегает на

высоте 78 м. Верейский горизонт представлен пестроцветными глинами с прослоями алевроитов, песков, песчаников и доломитов. Он подразделяется на три пачки, отвечающие трем самостоятельным циклам осадконакопления.

В основании нижней пачки обычно залегают красные и бордовые гидрослюдистые глины, содержащие примесь алевроита. В некоторых местах, например, в скважине у д. Кукарино в основании пачки наблюдаются тонкозернистые пестроцветные пески. Мощность глин и песков 0,2–0,4 м. На них залегают коричневые доломитовые глины комковатой текстуры мощностью от 0,4 до 2,0 м. Часто они замещаются зеленовато-серыми тонкозернистыми глинистыми доломитами хемс. иного происхождения, содержащими прослойки глин. Это, так называемый нижний маркирующий пласт верейских доломитов. Алевроитистые глины и залегающие на них доломиты или доломитовые глины образуют первый неполный, но достаточно хорошо выраженный цикл осадконакопления. Мощность пачки 1,2–3,0 м.

На доломитах нижней пачки залегают красные и коричневые тонкослоистые гидрослюдистые глины мощностью 5–8 м. В нижней части глины обычно алевроитистые и иногда подстилаются тонкозернистыми песками мощностью до 0,5 м. На глинах, венчая разрез второй пачки, залегают прослой доломита светло-серого, тонкозернистого, местами замещающегося светло-серым доломитовым мергелем. Мощность прослоя доломита 0,1–0,4 м. Глины и перекрывающие их доломиты образуют второй цикл осадконакопления. Мощность пачки 6,0–9,0 м.

Третья (верхняя) пачка так же представлена в основном пестроцветными глинами с прослоями песков, алевроитов и доломитов. В ее основании залегают мелко- и тонкозернистые пески и песчаники мощностью до 3,5 м. Пески наблюдаются преимущественно в западной части территории, к востоку они замещаются глинистыми алевроитами, содержащими прослой алевроитовых глин. В одной из скважин (25) на западе весь разрез пачки сложен песками мощностью 19 м. В остальных скважинах вверх по разрезу пески и алевроиты сменяются глинами пестроцветными, гидрослюдистыми, тонкослоистыми, иногда в разной степени алевроитистыми. В глинах содержатся редкие мелкие линзочки и прослойки (0,1–3,0 см) тонко- и микрозернистых доломитов и алевроитов. Мощность глины 3–8 м. В верхней части пачки глины постепенно сменяются доломитовыми мергелями и вторичными кавернозными доломитами тонкозернистой структуры, содержащими примесь алевроита. Это, так называемый, верхний маркирующий пласт верейских доломитов; мощность его

2-4 м, редко меньше. Иногда доломиты замещаются доломитизированными известняками или доломитовыми мергелями.

Приведенное описание свидетельствует, что верхняя пачка пород образует наиболее хорошо выраженный законченный трансгрессивный цикл осадконакопления, начавшийся отложением песков и завершившийся отложением карбонатных пород. Этот цикл хорошо выражен как на данной, так и на соседних территориях. За пределами рассматриваемой площади из верхнего маркирующего пласта доломитов определена верейская фауна, а в вышележащих глинах найдена фауна каширского возраста (Семененко и др., 1964ф). Мощность пачки 9-14 м.

Минералогический анализ песков, алевритов и алевритовой примеси в верейских глинах показал, что они состоят из кварца (60-86%), полевых шпатов (12-40%) и слюды (1-3%). Среди прозрачных минералов тяжелой фракции содержится циркон (15-20%) и гранат (27-40%). Рутил, дистен, ставролит, турмалин, анатаз, эпидот, цоизит и роговые обманки составляют первые единицы процента и редко превышают 10%. Среди непрозрачных минералов преобладают магнетит с ильменитом (40-70%); гидрокислы железа составляют до 30%, пирит до 20%. Характерно, что содержание устойчивых минералов легкой и тяжелой фракции (кварц, циркон и др.) закономерно изменяется по разрезу. В начале каждого цикла они содержатся в минимальном количестве, а в конце цикла в максимальном количестве. Обратная закономерность наблюдается для неустойчивых минералов.

Возраст описанных отложений определяется по сопоставлению их с разрезами соседних районов. При этом нижнюю пачку пород, вероятно, следует сопоставлять с шацкой толщей, а вторую и третью с альтовской, верхний же пласт доломитов более или менее уверенно сопоставляется с ордынскими слоями юго-западного крыла Московской синеклизы.

Мощность верейского горизонта изменяется от 15 до 26 м.

К а ш и р с к и й г о р и з о н т ( $C_2ks^v$ ) развит повсеместно, за исключением нескольких участков в пределах глубоких дочетвертичных и нижнечетвертичных эрозионных врезов, где был размыт. Пройден он многими скважинами и обнажается в ряде мест по среднему течению р.Поведи и на р.Тье у д.Берново. Направление падения каширского горизонта на восток под углом 10-25°. На большей части территории он перекрыт четвертичными осадками, на востоке же - отложениями подольского горизонта. Каширский горизонт подразделяется на шесть толщ: полустовогогорскую, нарскую, хатунскую, допаснинскую, ростиславльскую и смедвинскую.

Полустогогорская толща, залегающая в основании горизонта, представлена глинами, по внешнему облику мало чем отличающимися от верейских. Они пестроцветные, преимущественно красные, плотные, тонкослоистые, неравномерно алевритистые и местами доломитистые, содержат прослойки алевритов и доломитовых мергелей. Алевриты наблюдаются преимущественно в нижней, а мергели в верхней части глинистой толщи. Вверх по разрезу глины постепенно обогащаются прослоями доломитовых мергелей и полностью замещаются ими. Доломитовые мергели имеют светло-серый и фиолетовый цвет. Мощность глин 3-9 м, мергелей 1-4 м. Мощность толщи 7-10 м.

Среди доломитов, слагающих нарскую толщу, выделяются две разновидности: хемогенные и вторичные. Хемогенные доломиты встречаются небольшими прослоями преимущественно в нижней части толщи. Они имеют светло-серый цвет с зеленоватым, розоватым и желтоватым оттенками, полураковинный излом и микрозернистую структуру. Вторичные доломиты отличаются тонкозернистой структурой и своей пористостью и кавернозностью, которая образовалась за счет выщелачивания органических остатков. Среди доломитов, особенно в верхах разреза, наблюдаются прослои мелкодетритовых известняков, в той или иной степени доломитизированных и перекристаллизованных. Они содержат фауну, среди которой Р.А. Ильховским были определены каширские виды: *Meekella venusta* Trd., *Archaeocidaris clavata* Eichw., *Choristites priscus* Eichw. По всей карбонатной толще содержатся линзы коричневого кремня, имеющие разнообразную форму и размеры. Мощность нарской толщи II-16 м.

Хатунская толща слагается пестроцветными (розовыми и зеленоватыми) известковистыми и доломитовыми мергелями с прослоями известковистой глины и глинистых известняков. Иногда наблюдаются прослои в 10-20 см известнякового конгломерата с базальными мергелистым цементом. Мощность толщи 4-7 м.

На мергелях хатунской толщи залегают известняки лопасинской толщи. Известняки светло-серые, детритовой и обломочной структуры, в разной степени доломитизированные и перекристаллизованные. Детритовые разновидности состоят из обломков и раковин фораминифер, криноидей, брахиопод, гастропод, остракод и мшанок. Обломочные разновидности имеют псаммитовую структуру и состоят из окатанного детрита с примесью известковистых оолитов. Среди известняков содержатся прослои вторичных доломитов и линзы кремня. Из известняков определены фораминиферы: *Fusulina ozawai* Reus. et Reitl., *F. antiqua* Reus., *Hemifusulina nataliae* Reus., *H. communis* Reus., *H. consobrina* Reus., *Pseudostaffella larionovae*

Raus. et Saf., *P. syranica* Raus. et Saf., *Schubertella acuta fcallose* Raus., брахиоподы: *Linoproductus riparius* Trd., *Meeke-lla venusta* Trd., *Choristites ppiscus* Eichw., *Chonetes carboniferus* Keys., морские лилии - *Dicromioerinus subcranatus* Jakovl. и морские ежи - *Archaeoscidarus clavata* Eichw., указывающие на принадлежность их к верхней части каширского горизонта.

Мощность лопаснинской толщи 7-II м.

Ростиславльская толща, как и хатунская, сложена мергелисто-глинистой пачкой пород. Мощность толщи I-3 м.

На мергелистой пачке залегает смедвинская карбонатная толща мощностью I-5 м, представленная известняками светло-серыми, мелкодетритовыми, неравномерно доломитизированными, тонко- и неравномерно слоистыми, содержащими прослой известняковых песчаников, конгломератов и мергелей, а также прослой тонкозернистых доломитов мощностью 10-20 см. Из известняков и мергелей определен такой же фаунистический комплекс как и в лопаснинской толще. Верхи толщи, вероятно, размывы, на что указывает уменьшение мощности карбонатной пачки пород.

Мощность каширского горизонта 36-42 м.

#### Верхнемосковский подъярус

Подольский горизонт ( $C_2pd$ ) распространен преимущественно в восточной части территории, где залегает непосредственно под четвертичными осадками и лишь на крайнем северо-востоке перекрыт породами мячковского горизонта. На западе подольские отложения встречаются только на древних водоразделах в виде более или менее крупных останцов, перекрытых четвертичными осадками. Залегают они (без углового несогласия) на каширских породах и подразделяются на две пачки: нижнюю мергелисто-карбонатную и верхнюю карбонатную.

Мергелисто-карбонатная пачка представлена зеленовато-серыми и розоватыми мергелями и светло-серыми известняками органично-детритовыми, неравномерно чередующимися между собой. Мощность прослоев от 0,05 до 0,6 м. Наблюдаются также прослой зеленовато-серых карбонатных глин мощностью до 10 см. В основании пачки обычно содержится тонкий (мощн. 10-20 см) прослой конгломерата, состоящий из известняковой гальки и гравия, погруженных в мергелистый цемент базального типа. Известняки мелкодетритовые, фораминиферовые, фораминиферо-криноидно-брахиоподовые и полидетритовые, содержат разнообразную фауну, среди которой

определены фораминиферы: *Pseudostaffella conspecta* Raus., *P. sphaeroidea* Erenb., *P. ivanovi* Raus., *P. unibilicata* Putr. et Leont., *P. rostovzevi* Raus., *Hemifusulina subrhomboides* Raus H. *splendida* var. *rhomboidalis* Raus., *Fusiella pulchella* Saf., *F. praecursor* Raus., *Osawainella kumpani* Soan., *O. praestella* Raus., брахиоподы: *Dictioclostus inflatiformis* Iven., *Echinocochus cf. punctatus* Mart., *Chonetes carboniferus* Keys., *Trachidomya mariae* Vern., *Choristites sowerbyi* Fisch., *Marginifera cf. timanica* Tschern., *Linoproductus riparia* Trd. и кораллы - *Chaetetes mosquensis* Stuck. Приведенный комплекс фауны характерен для низов подольского горизонта западного крыла Московской синеклизы. Описанную выше мергелисто-карбонатную пачку пород, вероятно, следует сопоставлять с васькинской толщей соседних районов. Мощность пачки 4-7 м.

Карбонатная пачка представлена известняками светло-серыми, мелкодетритовой и шламовой структуры, преимущественно криноидно-фораминиферово-брахиоподовыми, содержащими также остракоды, гастроподы, мшанки, кораллы. В верхней части пачки наблюдаются до трех прослоев водорослевых известняков, состоящих из водорослей *Jvanovia tenuissima* Chwec. Мощность прослоев достигает 0,6 м. Известняки в разной степени доломитизированы. Среди них содержатся прослой тонкозернистых вторичных доломитов, а иногда тонкие (до 0,2 м) прослой мергелей. Из известняков определены фораминиферы: *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *F. cf. schellweini* Staff., *F. paradistenta* Saf., *Fusulinella bocki* Moell., *F. ex gr. mosquensis* Raus. et Saf., *F. ex gr. pulchra* Raus., *Pseudostaffella sphaeroidea* Ehrenr., *P. khotunensis* Raus., *P. rostovzevi* Raus., *P. osawai* Lee et Chen., *Osawainella stellae* Man., *O. praestella* Raus. и брахиоподы: *Choristites sowerbyi* Fisch., *Marginifera cf. timanica* Tschern., *Chonetes carboniferus* Keys., *Orthotetes regularis* Waag., *Linoproductus riparius* Trd., *Enteletes lamarckii* Pesch. Приведенный комплекс фауны свидетельствует о принадлежности вмещающих пород к подольскому горизонту. Мощность пачки 18-20 м.

Мощность подольского горизонта 22-26 м.

Мячковский горизонт ( $C_2mc$ ) наблюдается на крайнем северо-востоке территории, где был вскрыт одной скважиной. Залегают мячковские отложения согласно на породах подольского горизонта и перекрыты четвертичными осадками. Кровля их размыта и на территории листа наблюдается лишь нижняя часть горизонта.

Представлены они известняками светло-серыми, мелкодетри-

товыми, фораминиферовыми и полидетритовыми. Известняки в разной степени доломитизированы и содержат прослои вторичных тонкозернистых кавернозных доломитов. В нижней части наблюдаются мало-мощные (2-5 см) прослойки серых мергелей и такие же прослойки обломочных известняков псаммитовой структуры.

Возраст известняков устанавливается по сопоставлению с изученными разрезами на смежной с востока территории (Потехин и др., 1965ф).

Мощность горизонта составляет 8 м.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены повсеместно, образуя сплошной чехол мощностью от 10-20 до 120 м. Они перекрывают породы палеозоя и представлены в основном разновозрастным комплексом ледниковых и водноледниковых осадков. Меньшее распространение имеют межледниковые озерно-аллювиальные и болотные отложения. Мощность четвертичных осадков, полнота разреза и строение в значительной мере зависят от дочетвертичного рельефа. Минимальная мощность и сокращенные разрезы наблюдаются на участках древних водоразделов, максимальная мощность и наиболее полные разрезы - в долинах нижнечетвертичного и дочетвертичного возраста. Наиболее древние горизонты встречаются, как правило, только в долинах глубоко врезанных в подстилающие палеозойские породы. Главная из этих долин (см. карту дочетвертичных отложений), врезанная в каменноугольные известняки на 60-70 м и имеющая абсолютные высоты тальвега от 90 до 100 м (скв.33), прослеживается через северо-западную часть территории (район деревень Ильятино, Литвиново, Кожино). На севере у д. Михайлово она выходит за ее пределы и вновь заходит на данную территорию у деревень Стройково, Заболотье, следуя далее на юг к ст. Лынная. В этой долине фиксируется максимальная мощность и сохранились наиболее древние горизонты нижнечетвертичных осадков. Независимо от рельефа ложа большая мощность (до 80 м) наблюдается в области Кувшиновской и Сукромльской конечно-моренных гряд, а также на Вышневолоцко-Новоторжской гряде, сложенной отторженцами каменноугольных пород.

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

О к с к и й ?   г о р и з о н т . Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я - м о р е н а ( *gl ok ?* ) выделена условно. К ней относятся моренные суглинки, залегающие в наиболее глубоких долинах в основании четвертичных осадков. Кровля горизонта располагается на абсолютных высотах от 110 до 150 м.

Морена представлена суглинками тяжелыми, карбонатными (до 27%), красновато-бурого и желтовато-бурого цвета, иногда с коричневым оттенком. В составе суглинков алевритовых частиц до 41%, глинистых до 13% и песчаных до 17%. До 20% основной массы составляют щебень, гравий и галька преимущественно карбонатных пород. От вышележащих окская морена отличается несколько большей карбонатностью и незначительным содержанием изверженных и метаморфических пород. Исследования (10 образцов из 2-х скважин) показали, что в составе легких минералов алевритовой фракции (около 98,7% породы) преобладает кварц (до 85%). Подчиненное положение занимают полевые шпаты (до 15%) и слюда (до 1%). Среди прозрачных минералов тяжелой фракции (до 0,7% исследованной навески) содержатся циркон (до 15%), рутил (до 4%), турмалин (до 2,5%), сфен (до 2%), гранат (до 10%), ставролит (до 2%), эпидот с цоизитом (до 18%), роговые обманки (до 38%). В количествах до 1% наблюдаются анатаз, брукит, монацит, актинолит и пироксены. В составе непрозрачных минералов тяжелой фракции (до 0,5% исследованной навески) содержатся магнетит с ильменитом (до 70%), пирит (до 20%), лейкоксен (до 7%) и гидроокислы железа (до 6%).

По минеральному составу окская морена отличается от вышележащих морен несколько меньшим содержанием роговых обманок (на 5-8%) и повышенным содержанием циркона и пирита. Мощность морены достигает 28, чаще же составляет 10-18 м.

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

О к с к и й - д н е п р о в с к и й ?   г о р и з о н т ы . В о д н о л е д н и к о в ы е , а л л у в и а л ь н ы е , о з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я ( *f,lg|ok-II dn?* ) имеют весьма ограниченное распространение. К ним условно относятся песчаные отложения водноледникового, аллювиального и озерного происхождения, залегающие в древних эрозионных углубле-

ниях под днепровской мореной. Иногда они залегают на окской морене, большей же частью непосредственно на каменноугольных известняках. Указанный комплекс пройден пятью скважинами и представлен преимущественно песками, реже супесями и глинами. Пески обычно светло-серые и серые, разнозернистые, в основном мелко- и среднезернистые, алевритистые, кварцево-полевошпатовые, слюдяные. Иногда в песках содержатся рассеянные гравий и галька осадочных, изверженных и метаморфических пород. В основании толщи местами наблюдается прослой гравия и галечника мощностью до 2 м.

Вскрытая мощность отложений составляет 3-8 м.

### Среднечетвертичные отложения

Днепровский горизонт. Ледниковые отложения - морена ( *gll dn* ) широко распространена на территории. Отсутствует она лишь на отдельных участках древних водоразделов и речных долин, в частности в северо-западной части территории, а также в районе пос. Ранцево - и деревень Лецилово, Тавруево - Кузовкино, у г. Торжка и ст. Высокое. В этих местах днепровская морена либо размыта, либо уничтожена вследствие экзарации. Отсутствует она и на некоторых участках рек Поведи, Осуги, Тверцы, Тьмы в результате современного размыва, там, где эти реки прорезают всю толщу четвертичных осадков. Днепровская морена обнажается здесь лишь в бортах долин. В древних погребенных долинах она обычно залегают на песках окско-днепровского комплекса, а на водоразделах, как правило, непосредственно на каменноугольных известняках. Кровля горизонта расположена на абсолютных отметках 135-140 м в долинах рек и 170-220 м на водоразделах.

Представлена морена преимущественно суглинками уплотненными карбонатными (15-22%), красно-бурого и серовато-бурого цвета, неравномерно насыщенными щебнем, гравием, галькой и валунами осадочных, изверженных и метаморфических пород. Преобладает обломочный материал осадочных пород местного происхождения, в основном каменноугольные известняки, доломиты и кремни. В суглинках изредка содержатся небольшие линзы песков, алевритов, гравия с галькой и местами галечники.

Суглинки состоят в основном (по данным анализа 15 образцов) из глинистых частиц (19-34, ср. 29%) и алеврита (17-41, ср. 26%). Примесь песчаных частиц наблюдается в количестве 18-22%, в среднем 21%. Песчаная примесь состоит из кварца

(80-90, ср.85%), полевых шпатов (9-17, ср.14%) и слюды (до 1%). Тяжелая фракция песков составляет от 0,5 до 2,0% породы, причем на долю прозрачных минералов приходится около 55% фракции. Среди прозрачных минералов преобладают роговые обманки (39-46, ср.43%), в меньших количествах содержатся эпидот с цоизитом (ср.19%), циркон (ср.13%), рутил (ср.8,8%), турмалин (ср.3,7%), гранат (ср.6%), ставролит (ср.2,4%), дистен (ср.1,3%), сфен (ср.1,1%). Единицы и доли процента составляют пироксены, базальтическая роговая обманка и другие минералы. Среди непрозрачных минералов преобладают гидроокислы железа и лейкоксен (66-84%). В меньших количествах содержатся магнетит с ильменитом (33-41%) и пирит (4-6%). Приведенные данные показывают, что днепровская морена отличается от окской повышенным содержанием роговых обманок и гидроокислов железа и пониженным - граната, магнетита с ильменитом и пирита.

Возраст днепровской морены устанавливается по тому, что между ней и вышележащей мореной местами (скважины 9, 28) залегают, по-видимому, озерно-аллювиальные отложения одицовского времени.

Мощность морены изменяется от нескольких до 40 и более метров и существенно зависит от рельефа подстилающих пород. Максимальная мощность наблюдается в древних долинах, минимальная, вплоть до полного выклинивания, на водоразделах.

Днепровский - московский горизонт. Водноледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f.lgl dn-ms) обнажаются по долинам рек Тверцы, Осуги, Поведи, Тьмы и пройдены большим количеством скважин в разных частях территории. В большинстве мест они залегают в виде достаточно выдержанного горизонта на днепровской морене, изредка на каменноугольных известняках и перекрываются повсюду московской мореной. Кровля межморенных отложений в восточной и южной частях территории расположена на абсолютных высотах около 140-150 м, на западе поднимается до 200-220 м.

В описываемом комплексе преобладает водноледниковые песчано-глинистые отложения, по преимуществу развозернистые косо-слоистые пески с гравием и галькой, образование которых относится ко времени отступления днепровского и наступания московского ледников. Различить их между собой в большинстве случаев не представляется возможным. Среди песков иногда содержатся аллювиальные и озерные отложения. Последние представлены линзами серых и зеленовато-серых суглинков, часть из которых может

иметь одинцовский возраст.

Минералогический анализ показал, что днепровско-московские пески состоят из кварца (78-90%), полевых шпатов (10-20%), слюды (1-2%). В тяжелой фракции, составляющей от 1 до 2% породы, преобладают прозрачные минералы (60-70%), среди которых содержится роговая обманка (49-52%), гранат, циркон и эпидот, каждый от 7 до 15%. В единицах процентов наблюдаются рутил, сфен, дистен, ставролит, турмалин. Среди непрозрачных минералов лейкоксен и гидроокислы железа составляют от 59 до 77%, ильменит с магнетитом от 19 до 40% и иногда пирит в количестве до 6%. В целом пески по минеральному составу почти не отличаются от никележащих осадков. Мощность днепровско-московских отложений изменяется от 5-10 м на древних водоразделах до 20-25 м в древних долинах. Местами на отдельных участках водоразделов они отсутствуют и здесь московская морена ложится непосредственно на днепровскую.

Одинцовский горизонт. Аллювиальные, озерные и болотные отложения (a, l, h, l, l, o, d) пройдены двумя скважинами. Выше уже указывалось, что среди водноледниковых песков днепровско-московского времени местами наблюдаются озерно-аллювиальные образования, возможно, одинцовского возраста (скважины 9, д. Ям и 28, д. Березки).

В скв. 9 озерно-аллювиальные отложения представлены алевролитами темно-серыми и серыми, слюдястыми, тонкослоистыми за счет прослоев голубовато-серых глин. В скв. 28 озерные отложения представлены переслаивающимися коричневыми суглинками и темно-серой супесью. Отложения из обеих скважин были подвергнуты палинологическому анализу. Спорово-пыльцевой спектр проанализированных отложений из скв. 9 имеет лесной тип. Среди древесных пород преобладает пыльца березы и сосны, отмечается присутствие

*Betula verrucosa* и единичные экземпляры *B. cf. sec. nanae*, а также *Pinus cf. sec. Strobil.* Во всех образцах присутствует пыльца ели (*Picea sec. Europaea*) и единичные *P. cf. sec. Omorica*. Постоянно присутствует пыльца широколиственных пород (дуб, вяз, липа, орешник). Пыльца ольхи достигает 18% от суммы древесных пород. Все это свидетельствует, что в период отложения осадков господствовал умеренно холодный сравнительно влажный климат. Это обстоятельство наряду с присутствием экзотов (*Pinus cf. sec. Strobil., Picea cf. sec. Omorica*) позволили А.А. Гузман отнести вмещающие породы к среднечетвертичным, сопоставив их с красноборским периодом одинцовского времени. Мощность горизонта около 4 м.

Отложения московского горизонта распространены на территории почти повсеместно. Залегают они первыми от поверхности и лишь местами перекрыты более молодыми осадками. Горизонт представлен ледниковыми образованиями (основная и конечная морены), озами, камами и водноледниковыми осадками времени отступления ледника.

Ледниковые отложения — морена ( *gllms* ) распространена сплошным чехлом мощностью от 20 до 40. Залегает она на днепровско-московских песках, на днепровской морене и местами на дочетвертичных породах. Представлена в основном красновато-коричневыми и желто-бурыми валунными суглинками, среди которых наблюдаются линзы, а участками прослои внутриморенных ( *f.lg.l II ms* ) песков, супесей, гравия и гальки. Анализ (20 образцов) суглинков показал, что они состоят из песчаных (от 16 до 42, ср.28%), алевритовых (9-43, ср.27%) и глинистых (13-52, ср.26%) частиц с гравием, галькой и валунами в количестве до 10%. Карбонатная примесь составляет от 8 до 24, ср.12%. Как видно из приведенных данных, московская морена более песчанистая, чем днепровская. Минеральный состав песчаной фракции почти не отличается от состава днепровской морены. Единственное различие состоит в том, что в московской морене среди тяжелых минералов прозрачной фракции в несколько большем количестве содержится роговые обманки (41-64, ср.49%).

Помимо основной морены на территории наблюдаются конечно-моренные образования, отличающиеся от основной морены преобладанием в их составе супесей, разнозернистых плохо сортированных валунных песков и гравийно-галечно-валунных отложений. Конечно-моренные отложения образуют две крупных гряды хорошо выраженных в рельефе: Кувшиновскую и Сукромльскую. Первая из них, вероятно, фиксирует довольно крупную стадию отступления московского ледника. Мощность конечно-моренных отложений по сравнению с основной мореной резко увеличивается и в ряде случаев достигает 70-80 м.

В московской морене местами содержатся отторженцы каменноугольных пород. Наиболее крупные отторженцы мощностью до 25 м и площадью в сотни гектаров располагаются в восточной части территории, группируясь в гряды меридионального простирания, которая носит название Вышневолоцко-Новоторжской. Гряда отторженцев располагается на восточном склоне древней доледниковой долины,

существование которой, по-видимому, и предопределило образование гряды отторженцев, так как восточный борт долины был своеобразным порогом, вдоль которого располагались и накапливались принесенные ледником отторженцы. Выдвинутая А.И.Москвитиним (1938) гипотеза образования Вышневолоцко-Новоторжского вала как краевой морены, возникшей между двумя ледниковыми языками, на наш взгляд, несостоятельна, так как в условиях материкового оледенения на одновысотной равнине трудно представить себе образование двух параллельных и близко друг к другу подходящих ледниковых языков протяженностью в сотни километров.

Местами, например, у деревень Лецилово и Березки московская морена смята в складки и разорвана микросбросами вследствие гляциодислокаций и образует гряды так называемой напорной морены. Мощность морены в местах ее смятия резко увеличивается.

Водноледниковые отложения озам и камов (os, kamilms) наблюдаются в разных частях территории как в области распространения основной морены, так и области конечных морен. Размеры озам и камов самые различные. Встречаются озам протяженностью в несколько километров при ширине в сотни метров и мощности до 27 м. Чаще же размеры их значительно меньше, а мощность равна 5-10 м. Наиболее крупные камы имеют мощность до 20 м и занимают площадь в несколько кв.км.

Местами, например, в верховьях р.Садвы, на внутренней стороне Кувшиновской гряды озам и камы содержатся в столь большом количестве, что образуют своеобразный озово-камовый рельеф. По-видимому, такие области связаны с полями мертвого льда в краевых зонах ледника.

Озам состоят в основном из разнозернистых гравелистых косослоистых песков с прослоями гравия и гальки. В них отсутствуют какие бы то ни было органические осадки. На некоторых озам сверху наблюдается маломощная (1-3 м) покрывка из моренных суглинков.

Камы также состоят в основном из песков с линзами и прослоями гравия и галечников, но пески в большинстве случаев лучше отсортированы. Местами среди них содержатся линзы суглинков и алевроитов. Минеральный состав озово-камовых отложений не отличается от состава песков из внутриморенных линз и в целом очень близок к составу московской морены.

Отложения наледниковых потоков и наледниковых озер (f,lgllmsep) представлены разнозернистыми рыхлыми песками небольшой мощности (0,5-3,0 м) с гравием; пески залегают поверх московской морены и плаще-

образно перекрывают ее. Эти отложения распространены на довольно значительных площадях, главным образом в районе Кувшиновских гряд.

Возраст описываемых отложений (отнесены авторами к московскому горизонту) определяется до некоторой степени условно. Имеются и другие точки зрения по этому вопросу. А.И.Москвитин и его последователи считают, что верхняя морена в данном районе имеет верхнечетвертичный возраст (так называемая калининская морена). Н.С.Чеботарева (1962) считает, что морена южнее Кувшиновской гряды имеет московский возраст, а северо-западнее гряды - валдайский возраст. Прямых же палинологических доказательств возраста верхней морены в пределах рассматриваемой территории не обнаружено, поэтому при определении возраста приходится использовать в основном геоморфологические данные и материал по соседним площадям.

Прежде всего следует отметить, что к настоящему моменту вообще нет строгих доказательств наличия второго верхнечетвертичного (калининского) оледенения на территории Русской платформы, поскольку отсутствует стратотип второго верхнечетвертичного межледниковья (Марков, 1965г.; Чеботарева, 1962, 1965 г.). Что же касается территории непосредственно интересующей нас, то здесь следует иметь ввиду полную идентичность ее геоморфологии с районами, расположенными восточнее и южнее, вплоть до Волоколамско-Дмитровской гряды, где московский возраст верхней морены доказан тем, что на ней залегают осадки микулинского межледниковья (ближайшие к данной территории разрезы с микулинскими отложениями на морене расположены у деревень Емельяново, Топориха, Сосновское).

Разрезы микулинских отложений, перекрытые мореной, наблюдаются значительно севернее и западнее рассматриваемой территории за Осташковской грядой, по которой проводится авторами граница валдайского оледенения. Единственный разрез восточнее Осташковской гряды, где, как считалось, микулинские отложения перекрыты мореной, находится в устье р.Мал.Коши, у д.Лошаково (в 10 км западнее рассматриваемой территории). Однако исследования Лошаковского разреза, проведенные Л.Т.Семеновым с применением бурения, показало, что здесь на микулинских озерных осадках, прислоненных к коренному берегу, у основания склона залегают не морена, а делювиальный мореноподобный суглинок мощностью до I м.

Косвенным подтверждением московского возраста верхней морены могут служить обнаруженные Л.Т.Семеновым в 1968 г. единствен-

ские отложения у д.Подол, где они подстилают верхнюю морену. Этот разрез расположен в пределах Цнинского моренного плато, западнее р.Садвы и в нескольких километрах севернее описываемой территории.

Водноледниковые 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,lgll ms<sup>s</sup> ) распространены на значительных участках территории, залегая поверх московской морены. Особенно большие поля этих отложений наблюдаются между Цнинской возвышенностью и Кувшиновскими грядами, где они образуют задровые равнины высотой 230-250 м, а также по внешней периферии Кувшиновских гряд, вокруг Сукромльск.й гряды и в других районах, где залегают на абсолютных высотах от 170 до 200 м.

По р.Тверце водноледниковые отложения образуют долинные задровы, являющиеся как бы четвертой террасой реки. Абсолютные отметки задровой поверхности составляют здесь 170-175 м.

Водноледниковые отложения состоят из песков серых, разнозернистых, в основном средне- и мелкозернистых, кварцевых, с полевыми шпатами (II-17%) и слюдой (I-2%), косослоистых, с прослоями гравия и гальки. Иногда в песках содержатся линзы тонких супесей, суглинков и ленточно-слоистых глин. Минеральный состав песков существенно не отличается от состава песков из озера и камов московского оледенения.

Мощность водноледниковых отложений в подавляющем большинстве случаев невелика и равна 2-5, иногда достигает 15-17 м.

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

М о с к о в с к и й    г о р и з о н т - в а л д а й с к и й  
н а д г о р и з о н т. В о д н о л е д н и к о в ы е, а л л ю  
в и а л ь н ы е и о з е р н ы е о т л о ж е н и я  
( f,lgll ms - III v ) распространены на юго-востоке территории в понижении московского рельефа, где образуют обширную аккумулятивную равнину с абсолютной высотой до 170 м, постепенно снижающуюся к востоку. Представлены они песками светло-серыми и буровато-серыми, рыхлыми, мелко- и среднезернистыми, относительно хорошо отсортированными. Среди песков местами содержатся линзы песчаных суглинков и алевроитов. По минеральному составу пески существенно не отличаются от московских. Органических остатков в них не найдено. Местами они перекрываются современ-

ними болотными отложениями. Возраст песков устанавливается условно. Нижний возрастной предел определяется тем, что они залегают на московской морене и по минеральному составу близки к водноледниковым отложениям времени отступления московского ледника; верхний - тем, что в них врезаны первая и вторая надпойменные террасы р.Тьмы, а третья терраса сливается с поверхностью аккумулятивной равнины, образуемой данными отложениями. Исходя из этого факта и учитывая литологию осадков наиболее вероятно, что пески отлагались в озерном бассейне, существовавшем здесь в нижневалдайское время и служившим местным базисом эрозии для р.Тьмы. Не исключено, однако, что и в этом случае по краям озерного бассейна выходят более древние пески, образование которых относится ко времени отступления московского ледника, но поскольку нет практической возможности отделить их друг от друга, весь комплекс песков описывается вместе как московско-валдайский. Мощность данных отложений составляет 2-7м.

#### Верхнечетвертичные отложения

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения на водоразделах ( рIII ) обычно представлен покровными лессовидными суглинками. На данной территории таких отложений нет. Их замещают легкие тонкие пылеватые супеси, распространенные на отдельных относительно небольших участках поверх московской морены и иногда водноледниковых песков. Покровные супеси обычно неслоистые, состоят в основном из алевритовых (65-75%) и глинистых (II-I7%) частиц и содержат небольшую примесь песка (до 6%). Залегают они плащеобразно и наблюдаются как на вершинах холмов, так и на их склонах. Часто в основании супесей наблюдается малоомощный прослой песка с гравием. Мощность покровных отложений равна 0,5-2,0 м.

#### Валдайский надгоризонт

#### Нижневалдайский горизонт

Водноледниковые отложения времени максимального распространения ледника ( f,lg III v<sub>1</sub><sup>max</sup> ) распространены на северо-востоке района, в понижениях рельефа московской морены, по р.Тверце у впадения в нее р.Осуги и выше по течению, а также за пределами

территории в нижнем течении р.Шлины, где они образуют аккумулятивную равнину с высотой поверхности около 165 м. Представлены эти отложения обычно песками, супесями и ленточными глинами; в нижней части разреза пески разнозернистые, иногда с гравием и галькой. Мощность их 0,5-6,0 м. На песках, а иногда непосредственно на московской морене залегают глины плотные, вязкие, шоколадно-коричневого цвета, местами ленточно-слоистые, мощность их достигает 10-12 м. Венчают разрез пески светло-серые, мелко- и среднезернистые, кварцево-полевошпатовые, иногда с гравием. Мощность песков равна 3-5 м. Мощность всего комплекса составляет 10-18 м.

Палинологический анализ верхней части озерных отложений у д.Трубино показал, что в момент их образования был относительно холодный и сухой климат. Спорово-пыльцевой спектр этих отложений характеризуется господством лесной растительности. Преобладают сосна (до 50%) и береза (до 60% от суммы древесной растительности).

Условия залегания и характер осадков позволяют предположить, что они отлагались по преимуществу в озерном бассейне в холодных климатических условиях. Этот бассейн был, вероятно, какое-то время связан с приледниковым озером, занимавшим Шлино-Цнинскую низину (территория листа 0-36-XXIII). Отложения ленточных глин в нижней и средней частях разреза, по-видимому, соответствовали времени максимального распространения валдайского ледника. Озеро служило местным базисом эрозии для рек, текущих с юга, например, для Осуги, третья терраса которой сливается с поверхностью озерной равнины, а через долину р.Тверцы происходил сток озерных вод в Калининскую низину. На это указывает наличие на р.Тверце третьей надпойменной террасы, смыкающейся по высоте с озерной равниной.

А л л в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я т р е т ь е й н а д п о й м е н н о й т е р р а с ы ( а (31)III v, ) наблюдаются на реках Тверце, Тьме и в нижнем течении р.Осуги. Представлены они песками светло-серыми, разнозернистыми, обычно средне- и мелкозернистыми, рыхлыми, кварцевыми, с полевыми шпатами (12-20%) и слюдой (1-2%). Минеральный состав тяжелой фракции аналогичен в основном составу песков московского горизонта. Терраса распространена в большинстве случаев по бортам долины в виде небольших изолированных площадок, шириной в несколько десятков метров, редко сотен метров, а на р.Тверце до 1,4 км. Она врезана в морену и зандры московского горизонта. До устья указанных рек терраса не доходит. Значительно раньше она сливается

с озерными террасами времени отступления валдайского ледника, которые, вероятно, служили в это время местным базисом эрозии для рек. Лишь позже, при образовании второй террасы речная сеть приобрела современный облик. Мощность отложений равна 2-4 м.

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я в т о р о й н а д п о й м е н н о й т е р р а с ы ( a(2t)III v<sub>1</sub> ) представлены почти исключительно песками и ирардка супесями. Пески светло-серые, разнозернистые, в большинстве мелко- и среднезернистые, кварцевые, с полевыми шпатами (12-18%) и слюдой (1-2%), содержат гравий и гальку. В низах разреза часто грубозернистые и гравелистые. По минеральному составу они не отличаются от песков московского горизонта. Мощность аллювия 2-5 м. Распространена терраса на реках Тверце, Тьме, Осуге, Поведи, Шегринке, причем на мелких реках она большей частью наблюдается в обрывах по бортам долины. На реках Тверце и Осуге имеет местами сплошное распространение. Ширина ее 1,5 км, а ниже устья р.Осуги расширяется до 4,0 км.

#### Средневалдайский - верхневалдайский горизонты

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я п е р в о й н а д п о й м е н н о й т е р р а с ы ( a(1t)III v<sub>2-3</sub> ) представлены преимущественно разнозернистыми светло-серыми песками с прослоями гравия и гальки, реже супесями; в основании местами залегают галечники. Минеральный состав песков аналогичен пескам московского горизонта. В песках иногда наблюдаются растительные остатки.

Распространена данная терраса на всех сколько-нибудь значительных реках. На р.Тверце она имеет высоту 6-8 м над урезом воды и ширину до 1 км. Мощность аллювия достигает 12 м.

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

Х е м о г е н н ы е о т л о ж е н и я представлены известковыми туфами, которые наблюдаются в виде небольших линз у тылового ива поймы и надпойменных террас по рекам Осуге, Поведи, Мал.Кони и др. Туфы пористые и содержат в той или иной степени примесь торфа и неорганического материала (ил, песок). Отдельные залежи туфа занимают площадь

50 x 100 м при мощности до 2 м (на геологическую карту не нанесены; см. раздел Туф известковый в главе Полезные ископаемые).

Дельтальные отложения распространены довольно широко на склонах холмов и речных долин. Литологический состав дельтавия зависит от состава коренных пород и резко меняется на разных участках территории. В большинстве случаев это супеси с гравием и галькой, реже мореноподобные суглинки и гравийные глинистые пески. Мощность их невелика (0,3-0,6 м) и редко, у подножий склонов, достигает 1,5-2,0 м.

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

Современные отложения представлены аллювием рек, ручьев и осадками озер и болот.

Аллювиальные отложения (aIV) слагают поймы всех рек и ручьев. На наиболее крупных реках (Тверца) пойма достигает ширины около 1 км.

Аллювий представлен разнозернистыми песками, реже супесями и суглинками. В основании аллювия наблюдаются прослой гравия и галечника; линзы и прослой галечника присутствуют иногда и в верхих разрезах. Местами содержатся линзы торфа и гиттии.

Из пойменных отложений А.Н.Руссом и С.С.Смирновым были отобраны по несколько образцов на палинологический анализ. Во всех образцах спорово-пыльцевые спектры лесного типа. Среди древесных пород преобладает ель (48-80%), сосна (33%), береза (до 11,5%). Содержится значительное количество ольхи и в небольшом количестве широколиственные породы. А.А.Гузман, производившая определения, считает, что пойма образовалась в позднем голоцене, а по мнению А.Н.Русс - во второй половине среднего голоцена. Мощность аллювия достигает 15 м.

Болотные образования (hIV) занимают около 3% описываемой территории. Сложены они торфом и суглинками, залегающими на морене и зандрах московского горизонта, а также на речных террасах и валдайских водноледниковых осадках. Отдельные болота в западной части территории (близ пос.Ранцево) достигают размеров в десятки км<sup>2</sup>, а мощность торфа в них составляет 6-8 м. Торф состоит из полуразложившихся болотных трав, мха и кустарниковой растительности. В отдельных залежах в торфе наблюдается так называемый пограничный горизонт, сложенный пнями

и древесными стволами преимущественно сосны. По типу торфяные залежи разделяются на верховые, низинные и переходные. Преобладают низинные залежи, но наиболее мощные залежи относятся к верховому и переходному типам. Многие крупные залежи торфа образовались при зарастании озер и подстилаются озерными илами, глинами и песками мощностью 0,5–2,0 м.

А.Н.Русс и др. (1960ф) и В.Г.Бернштейн и др. (1960ф), изучавшие болота, считают, что формирование большинства из них началось в раннем и среднем голоцене и продолжается в настоящее время.

Суммарная мощность озерно-болотных отложений достигает 10 м.

## ТЕКТОНИКА

В тектоническом отношении территория расположена на западной относительно приподнятой части Московской синеклизы, между двумя крупными грабенообразными понижениями: Валдайским и Московским авлакогенами. Как и на всей части Русской платформы здесь необходимо отличать друг от друга два структурных этажа: кристаллический фундамент и осадочный чехол. Кристаллический фундамент сложно дислоцирован и разбит дизъюнктивными нарушениями на блоки разной величины. В главе стратиграфия указывалось, что в пределах территории в фундаменте отмечаются три разнородных комплекса пород. Один из них представлен предположительно породами архея, два других – породами протерозоя. На границах распространения этих комплексов наблюдается увеличение градиентов магнитного и гравитационного полей и, кроме того, сами границы имеют прямолинейный характер, что позволяет считать их тектоническими (зоны разломов или сбросы). Интерпретация материалов буровых скважин и геофизических исследований показывает, что поверхность фундамента расположена на абсолютных отметках от минус 1300 до минус 1400 м, причем фундамент наиболее высоко приподнят в центральной и юго-восточной частях территории, где залегает предположительно блок архейских гранито-гнейсов. Это поднятие горстового типа является продолжением Старицкого горста, расположенного юго-юго-восточнее (Семененко и др., 1964ф). С востока и запада к нему прилегают участки пониженного залегания фундамента, сложенные породами предположительно нижне- и среднепротерозойского возраста. Наиболее ярко выражен восточный

сброс, который прослеживается в субмеридиональном направлении через всю территорию от д.Сетки и д.Русино до деревень Борок - Коробово. Западный сброс прослеживается по линии д.Лещилово - г.Кувшиново - с.Есеновичи. В южной половине территории от д.Яковково через с.Сукромля к г.Торжок проходит диагональный сброс северо-восточного простирания, отделяющий Старицкий горст от горста, занимающего центральную часть района. С севера этот блок ограничивает широтная зона разломов, проходящая южнее с.Есеновичи. Картина соотношений блоков фундамента отображена на рис.1.

Комплекс осадочных пород резко несогласно залегает на фундаменте и отделен от него мощной корой выветривания. Об этом свидетельствуют разрезы близлежащих скважин в Редкино, Старице, Нелидово. Исходя из данных разреза указанных скважин, следует предположить, что накопление осадочного чехла началось в верхнем протерозое. Начиная с этого времени происходят лишь медленные восходящие и нисходящие движения платформы, которые приводили к морским трансгрессиям и регрессиям. Крупные трансгрессии происходили в вендское время, в кембрийский, ордовикский, девонский и каменноугольный периоды. Наиболее крупные регрессии, сопровождавшиеся размывом ранее отложенных осадков наблюдаются на границе протерозоя и палеозоя и внутри палеозоя между кембрийским и ордовикским, ордовикским и девонским периодами. Крупные регрессии отмечаются также в нижне- и среднекаменноугольное время (визейский и башкирский века). Наряду с общими региональными поднятиями и опусканиями фундамента происходили дифференцированные подвижки отдельных его блоков. Это подтверждается тем, что в Кувшиновской, Старицкой и Зубцовской скважинах, расположенных в пределах центрального и южного (Старицкого) блоков фундамента, верхнепротерозойские и нижнепалеозойские отложения сокращаются в мощности по сравнению с окружающими территориями. В Кувшиново по отношению к районам Валдайской и Нелидовской скважин уменьшены мощности ордовикских отложений от 239 до 37 м. Таким образом, в указанное время блоки фундамента в центральной и южной частях площади были приподняты над соседними участками платформы.

Строение осадочного чехла верхнего палеозоя хорошо иллюстрируется гипсометрической картой, составленной по кровле верейского горизонта (рис.3). На карте на общем фоне моноклинального залегания каменноугольных пород, падающих к востоку, к центру Московской синеклизы с наклоном 2 м на 1 км, видны локальные осложнения в виде флексур и структурных террас. Одна из

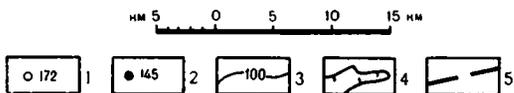
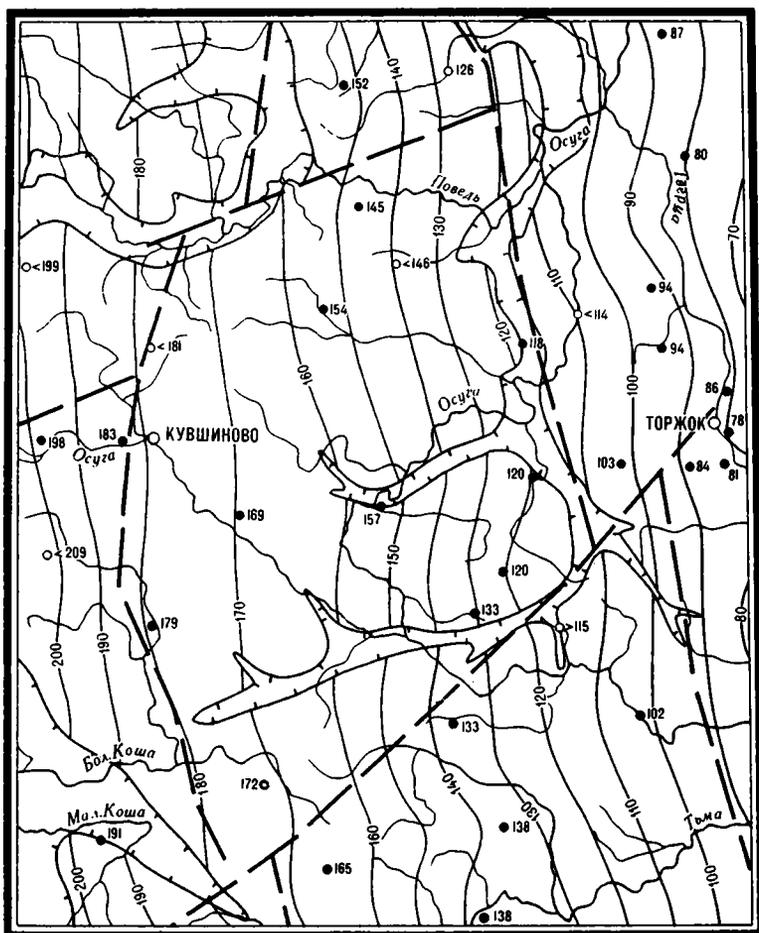


Рис. 3. Гипсометрическая карта кровли верейского горизонта

1-абсолютная отметка кровли верейского горизонта, вскрытая скважиной; 2-то же по пересчету; 3-изолинии кровли верейского горизонта; 4-область размыва верейского горизонта; 5-предполагаемые наиболее крупные сбросы в кристаллическом фундаменте.

наиболее хорошо выраженных флексур, с наклоном слоев до 4 м на I км, простирается в меридиональном направлении и прослеживается через всю восточную часть территории. Эта флексура соответствует восточному сбросу в фундаменте платформы и, по-видимому, является его отражением в каменноугольных породах. Еще одна флексура менее хорошо выраженная, с наклоном слоев до 3 м на I км, наблюдается на западе территории. Ей в фундаменте соответствует западный сброс. Центральному блоку фундамента в каменноугольных отложениях соответствует слабонаклоненная структурная терраса, расположенная между описанными выше флексурами и отгораживающаяся на гипсометрической карте полем разреженных горизонталей по кровле верейского горизонта.

Таким образом, в верхнем палеозое, как и в нижнем, наряду с региональными движениями платформы, существовали локальные подвижки отдельных блоков фундамента, отразившиеся в верхних горизонтах образованием структур второго и третьего порядков, но в этот период в отличие от более ранних и, возможно, некоторых более поздних периодов в фундаменте существовало не одно горстовое поднятие, а ряд сбросовых ступеней, оконтуривающих с запада Московскую синеклизу. В каменноугольных отложениях они нашли отражение в образовании флексур и структурных террас.

Последующая история формирования осадочного чехла от каменноугольного и вплоть до четвертичного периода не поддается восстановлению из-за отсутствия соответствующих осадков, но судя по тому, что на территории, расположенной южнее и юго-восточнее данного района в моренных суглинках встречаются отторженцы морских отложений врского возраста (Семененко и др., 1964ф) можно предположить, что на рассматриваемой территории, по крайней мере, в врскую эпоху существовало море. В целом же морские трансгрессии, вероятно, были кратковременными и преобладали восходящие движения и континентальный режим. Однако и в условиях континентального режима происходили медленные дифференцированные подвижки отдельных блоков фундамента вдоль древних разломов, что находило отражение в развитии рельефа и заложения гидрографической сети. В частности, долины наиболее крупных рек дочетвертичного и нижнечетвертичного возраста совпадают с восточным и диагональным сбросами, проходящими через с.Сукромя, а водораздел - с центральным поднятием фундамента (см. карту дочетвертичных отложений). Эти же черты рельефа сохранились в верхнечетвертичное и современное время, несмотря на неравномерность ледниковой аккумуляции. Современные реки хотя и не полностью наследуют древнюю речную сеть, но на значительных участках сов-

падают с ней, а основной водораздел, выраженный в рельефе Медно-Кувшиновской грядой, совпадает с поднятием центрального блока фундамента. Имеются свидетельства и новейших тектонических движений по древним разломам, так на реках Тъме, Поведи и Осуге в местах их пересечения с линией восточного сброса в фундаменте и флексурой в каменноугольных породах наблюдаются изменения продольного профиля равновесия, пойма же и первая надпойменная терраса становятся цокольными, в то время как в других местах эти террасы аккумулятивные.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория находится в пределах волнистой равнины. Абсолютные отметки ее поверхности изменяются от 138 (урезы рек) до 321 м (на водораздельных возвышенностях). Амплитуда колебаний отметок достигает 183 м, но градиенты изменения высот в большинстве случаев очень малы, переходы от отдельных понижений к возвышенностям постепенные. Равнинность рельефа обусловлена принадлежностью района к Русской платформе, где тектонические движения в поздние этапы ее развития характеризовались относительно небольшой амплитудой и скоростью, соизмеримой со скоростью экзогенных процессов.

Формирование современного рельефа было длительным процессом, начавшимся еще в мезозое после выхода территории из-под уровня моря. К началу четвертичного времени первичный рельеф аккумулятивной морской равнины, образованной в мезозое, был в значительной мере переработан в эрозионный рельеф с перепадом высот до 150 м. Это хорошо видно на карте дочетвертичных отложений. Эрозионное расчленение и заложение речной сети было в значительной степени подчинено тектоническому фактору. Относительно крупные дочетвертичные долины заложались в ослабленных зонах вдоль древних разломов фундамента, в то время как водоразделам соответствуют участки, испытывавшие в течение длительного времени тенденцию к поднятиям. К началу четвертичного времени на общем фоне эрозионного рельефа в центральной и западной частях территории отчетливо выделялась водораздельная гряда субмеридионального простирания. Медно-Кувшиновская гряда прослеживается через всю территорию и уходит далеко на северо-запад и юго-восток за ее пределы. По своему положению гряда соответствует относительно приподнятым центральному и юго-вос-

точному блокам фундамента. К востоку от водораздельной гряды дочетвертичная поверхность постепенно снижается в сторону Калининской (Верхне-Волжской) низины, основная часть которой расположена за пределами территории. Образование низины также обусловлено тектоническими причинами и связано с относительным опусканием этого участка поверхности.

В четвертичное время основным рельефообразующим фактором была аккумулятивная деятельность ледника. Район трижды покрывался ледником: в окское, днепровское и московское время, каждый раз оставляя после себя мощные осадки. Ледники нивелировали дочетвертичный эрозионный рельеф и образовывали новые неровности в виде конечно-моренных и озовых гряд, однако наиболее крупные формы дочетвертичной поверхности такие как Медыно-Кувшиновский водораздел, Калининская низина, а также долины наиболее крупных рек, сохранились. В межледниковое время эрозионная деятельность возобновлялась, при этом реки, как правило, наследовали прежние долины, отклоняясь от них и прокладывая новый путь лишь там, где древние долины были перегорожены конечно-моренными или озовыми грядами. Малая длительность межледниковых периодов не приводила к существенному видоизменению рельефа. Не последнюю роль в сохранении древних форм рельефа играли новейшие тектонические движения, которые обновляли древние структурные элементы и препятствовали их нивелировке.

К концу последнего московского оледенения в результате аккумулятивной деятельности ледника была создана равнина, мало отличающаяся от современной. На общем фоне равнины выделялись отдельные возвышенные и пониженные участки, придавая ей волнистость. Наиболее крупной возвышенностью в пределах изученного участка равнины была Медыно-Кувшиновская гряда, повторяющая в общих чертах поверхность дочетвертичной водораздельной гряды того же названия. На юго-востоке территории расположено унаследованное с дочетвертичного времени понижение, названное Калининской низиной. Кроме того, поверхность равнины была осложнена рядом более мелких возвышений и понижений, образованных ледником.

В пределах равнины различаются следующие типы рельефа, созданные московским ледником и сохранившиеся до настоящего времени (см.схематическую карту типов рельефа).

Грядово-холмистый конечно-моренный рельеф на территории представлен двумя относительно крупными грядами, Сукромльской и Кувшиновской, фиксирующими отдельные этапы отступления ледника.

Сукромльская гряда расположена на южной половине территории, в междуречье Бол.Коши и Мал.Коши, откуда протягивается на восток-северо-восток через д.Стар.Фоминиха к с.Сукромля, по имени которого она получила свое название (Хименков, 1934). Ширина гряды 2-6 км. Над окружающей территорией она возвышается на 25-50 м. Абсолютные высоты ее поверхности на западе и востоке составляют 220-250 м, в центральной части возрастают до 300 м. Гряда имеет сложное строение. Она состоит из ряда моренных холмов, в большинстве случаев вытянутых в одном направлении и ориентированных с юго-запада на северо-восток. Некоторые холмы имеют подковообразную форму и обращены раскрытой стороной на северо-запад. Вершины холмов пологовыпуклые, иногда гребневидные. Крутизна склонов достигает  $20^{\circ}$ . Склоны осложнены более мелкими холмами и уступами, расположенными на разных уровнях. Ширина крупных холмов составляет 0,5-1,5 км при длине 2,5-5,0 км. Характер осадков, слагающих Сукромльскую гряду и ее рельеф, позволяют считать, что она образовалась при довольно длительной задержке и осцилляциях ледникового края. Характерно, что гряда имеет простираение, параллельное простираению Тверской и других конечно-моренных гряд, расположенных южнее и юго-восточнее данной территории, но от них она отличается тем, что является собой тип обращенной формы рельефа, поскольку расположена над погребенной дочетвертичной долиной.

Кувшиновская гряда ориентирована в субмеридиональном направлении. В пределах листа она прослеживается от д.Лецилово на северо-северо-восток через г.Кувшиново к д.Шубино, где выходит за пределы территории. Состав осадков и рельеф гряды аналогичен Сукромльской. От последней она отличается лишь большими размерами и большими перепадами высот. Ширина гряды местами достигает 20 км, а относительные превышения холмов над разделяющими их западинами 70 м. Над окружающей территорией гряда возвышается на 50-80 м. Абсолютные отметки ее поверхности изменяются от 240 до 320 м. Самые высокие отметки наблюдаются в центральной части гряды, там, где она наложена на наиболее высокую часть дочетвертичного водораздела. Значительные размеры гряды заставляют предполагать, что она фиксирует не просто одну из фаз отступления ледника, а одну из его крупных стадий. На это указывает и отличие ее ориентировки от ориентировки Сукромльской и других гряд, расположенных южнее и юго-восточнее.

К р у п н о х о л м и с т ы й   и   г р я д о в ы й  
р е л ь е ф   с   о т т о р ж е н ц а м и   к о р е н н ы х   п о  
р о д   ( В ы ш н е в о л о ц к о - Н о в о т о р ж с к а я

гряды) расположен в восточной части территории. Гряда начинается юго-западнее г.Торжка и протягивается на север, где выходит за пределы территории. Она имеет ширину до 5 км, относительное превышение ее над окружающей местностью до 50 м. Абсолютные отметки поверхности ее изменяются от 180 на юге до 250 м на севере. Гряда состоит из пологих крупных холмов размером до нескольких километров в поперечнике и мелких грядообразных возвышений, в ядрах которых содержатся отторженцы каменноугольных пород. Гряда приурочена к восточному борту крупной дочетвертичной долины и образование ее обусловлено, вероятно, задержкой и накоплением принесенных льдом отторженцев вдоль препятствия, каким являлся склон долины.

Мелко- и среднехолмистый моренный рельеф представлен беспорядочным скоплением моренных холмов, имеющих разные размеры и конфигурацию. Большинство из них не превышает в поперечнике 1 км и в высоту 20-25 м. Такие скопления холмов наблюдаются главным образом по периферии Кувшиновской гряды и представляют собой как бы переходную ступень от пологоволнистой моренной равнины к грядово-холмистому конечно-моренному рельефу. Образовались они, по-видимому, вследствие неравномерной аккумуляции основной морены.

Мелкохолмистый озово-камовый рельеф распространен на северо-западе территории, на проксимальной стороне Кувшиновской гряды. Здесь, на площади около 300 км<sup>2</sup> содержится большое количество разнообразно ориентированных мелких озвых гряд и камовых холмов, скопление которых создает своеобразный тип рельефа, выделяющегося свежестью своих форм. Это происходит потому, что холмы и гряды сложены песками, которые, по-видимому, в отличие от моренных суглинков, способны более длительное время сохранять первичные формы залегания. Озовые гряды имеют ширину у основания от нескольких десятков до нескольких сот метров, протяженность до нескольких километров и относительную высоту до 15 м. Вершины их, как правило, гребневидные, иногда слегка уплощенные. Склоны относительно крутые (до 30°). Многие озовые гряды коленообразно изогнуты и соединяются с камовыми холмами. Камы имеют обычно неправильные очертания, уплощенную вершину и террасированные склоны. Высота их достигает 15 м, а размер в поперечнике 0,5-2,0 км. Образование данного типа рельефа связано, видимо, с зоной мертвого льда, располагавшегося по внутреннему краю Кувшиновской конечно-моренной гряды.

Пологоволнистая и плоская моренная равнина занимает большие площади к югу и северу от Сукромльской гряды, а также на северо-западе территории. Небольшие участки моренной равнины наблюдаются и в других местах района. Поверхность равнины плоская, местами осложнена моренными холмами неопределенных очертаний и небольшой высоты (до 8 м), с размерами у основания до 2 км. Холмы имеют сглаженные склоны ( $1-3^{\circ}$ ) и уплощенные вершины, поэтому они мало изменяют равнинный характер поверхности, придавая ей лишь слабую волнистость. Абсолютные высоты равнины плавно изменяются, следуя изменению дочетвертичного рельефа. На северо-западе, а также в центральной части территории, в области Медно-Кувшиновской гряды, где дочетвертичная поверхность наиболее высоко приподнята, абсолютные отметки поверхности равнины составляют 270-300 м, к востоку в сторону Калининской низины они снижаются до 165 м. Высоко приподнятая волнистая моренная равнина на крайнем северо-западе территории, имеющая абсолютные отметки поверхности 280-320 м, названа Цнинской возвышенностью.

Пологоволнистая зандровая равнина сопрягается большей частью с конечно-моренными грядами или приурочена к понижениям рельефа, сохранившимся еще с одицовского времени. Так, крупные зандровые поля наблюдаются южнее и севернее Сукромльской гряды, в древнем понижении рельефа между Цнинской возвышенностью и Кувшиновской грядой, а также на востоке территории по берегам рек Осуги и Тверцы, где приурочены к доледниковым ложбинам. Мелкие зандровые поля (долинные зандры) наблюдаются вдоль рек Рясни, Нашиги и Речайни. Абсолютные высоты поверхности равнин снижаются с северо-запада на юго-восток от 240 до 165 м. Общее понижение поверхности зандровых равнин и системы долинных зандров показывает, что сток талых вод происходил в юго-восточном направлении в сторону Калининской низины. Зандровая равнина местами заболочена, а иногда, в местах ее сочленения с конечно-моренными грядами, слабо всхолмлена.

Следует отметить, что помимо образования зандровых равнин талые воды создавали и другие формы рельефа, в частности ложбины стока, например, в верховьях р.Тьмы. Эти ложбины простираются в субмеридиональном направлении на 4-9 км и имеют корытообразную форму с широкими (до 3 км) плоскими днищами, сложенными песками.

Перечисленные выше типы рельефа, созданные в эпоху московского оледенения, в дальнейшем подверглись денудации и эрозии,

но эти процессы существенно не видоизменили их.

В верхнечетвертичное время, в дополнение к ранее созданным типам рельефа образовались еще два типа.

Водноледниковая, аллювиальная и озерная аккумулятивная равнина московско-валдайского времени расположена на крайнем юго-востоке территории в области Калининской низины.

Водноледниковая и озерно-ледниковая аккумулятивная равнина валдайского оледенения развита на крайнем северо-востоке территории, в низовьях рек Шегринки, Осуги и по р.Тверце. Отличаются обе равнины друг от друга лишь своим возрастом. Аккумулятивная равнина в Калининской низине начала формироваться еще в московское время за счет осадков, принесенных талыми водами ледника, а закончила свое формирование уже в эпоху валдайского оледенения, когда здесь закончил свое существование крупный озерный бассейн. Аккумулятивная равнина на северо-востоке территории формировалась целиком в валдайское время, когда край ледника располагался в 20-30 км севернее территории и талые воды от него, по ранее существовавшим понижениям, поступали на данную территорию, где создали обширные проточные озера. Одним из них было озеро, занимавшее пространство современной долины р.Шегринки и нижней части р.Осуги. Это озеро по долине р.Тверцы, на уровне ее третьей террасы, сообщалось с Калининской низиной, на месте которой образовалось огромное озеро, служившее базисом эрозии для окружающих районов. После спуска и осушения озерных котловин образовались плоские равнины, в которых в дальнейшем врезались реки Тверца, Шегринка, Осуга.

Реки при своем образовании после ухода московского ледника наследовали понижения, многие из которых сохранились еще с дочетвертичного времени (реки Садва, Шегринка, Осуга в нижнем течении). Большинство же рек закладывалось в более молодых понижениях, освоенных ранее водноледниковыми потоками и поэтому зандровые поля, в которые врезаны реки, представляют собой как бы их верхнюю террасу. Например, на р.Тверце зандры московского оледенения составляют верхний морфологический уровень. Первоначально базисом эрозии рек служили местные понижения, главным из которых была Калининская низина. В микулинское межледниковье базисом эрозии для рассматриваемой территории было, по-видимому, Эмское море, как наиболее близко расположенное (Балтийский бассейн). К сожалению, речные отложения микулинского времени

на территории неизвестны. Можно предположить, что хорошо развитый комплекс террас наблюдался лишь в низовьях микулинских рек и был погребен под отложениями валдайского ледника, в верховьях же, в пределах территории, террасы были узкими, маломощными и в последующие эрозионные циклы могли быть уничтожены. Во время валдайского оледенения прежняя гидрографическая сеть была нарушена, сток к морю стал невозможен. В этот период базисом эрозии для рек района служили местные водоемы.

На реках (Тверце, Осуге, Тъме) наблюдается третья надпойменная терраса. Она всюду цокольная. На р.Тъме терраса, постепенно снижаясь вниз по течению, сливается с озерной равниной Калининской низины. Ширина ее не превышает 1 км, высота над урезом воды составляет 15 м. Третья терраса р.Осуги наблюдается лишь в ее нижнем течении, где имеет ширину до 1 км и высоту до 15 м. Поверхность террасы, снижаясь и расширяясь вниз по течению, сливается с поверхностью озерно-ледниковой равнины, образованной в период максимального продвижения валдайского ледника. От этой озерной равнины по р.Тверце начинается третья терраса, соединяющая ее с озерной равниной, расположенной в Калининской низине. Терраса р.Тверцы имеет высоту 22 м и ширину до 1,4 км.

После формирования третьей террасы, в нижневалдайское время произошло незначительное (до 8 м) углубление рек, а затем отложения маломощного аллювия второй надпойменной террасы. Вторая терраса цокольная, распространена более широко чем третья; она наблюдается на реках Тверце, Тъме, Осуге, Поведи, Щегринке, Бол.Коше и Мал.Коше. На реках Тверце и Щегринке терраса начинается почти от самых верховий, за пределами территории, где она сливается с низким уровнем валдайских задров. В нижнем течении терраса расширяется до 1,5 км, достигая местами 4,0 км. Высота ее над урезом воды 13 м; на отрезке верхнего течения она снижается до 8 м. На остальных реках терраса также далеко заходит в верховья и имеет аналогичное строение и высоту.

В период образования второй террасы реки впадали уже не в местные водоемы, а были привязаны через реки Тверцу и Волгу к речной сети Каспийского бассейна. В верхневалдайское (возможно, в нижнеголоценовое) время произошло дальнейшее углубление русла рек и закончилось формирование первой надпойменной террасы. Первая терраса аккумулятивная, распространена на всех вышеперечисленных реках, а также на р.Садве. Высота ее над урезом воды равна 6-8 м, ширина на наиболее крупных реках достигает 1 км. В позднем голоцене произошло обновление эрозионного цикла и новое углубление речной сети, а затем образование поймы. Пойма

прослеживается на всех, даже мелких реках вплоть до их верховий, но в верховьях она узкая и низкая (0,5-1,0 м). Вниз по течению рек пойма расширяется и на таких реках как Осуга, Бол.Коша и Мал.Коша, Тверца местами достигает ширины около 1 км при высоте до 4,5-5,0 м. В низовьях этих рек наблюдаются еще два уровня поймы, один на высоте 0,5-1,0 м, второй на высоте 2,0-2,5 м.

Развитие современной речной сети было сложным и длительным процессом и это отразилось на строении их долин. Речные долины в своем среднем и нижнем течении широкие (до 5 км), с пологими террасированными склонами. В верховьях, где отрезки долин рек моложе, они имеют лишь одну слабо развитую пойму, а их поперечный профиль приближается к V-образному. Следует отметить, что на строение долин влияют местные геологические условия и неотектонические движения. Среди местных факторов имела значение литология пород, в которые врезались реки. Некоторые долины имеют четковидную форму: они расширяются в местах пересечения рекой озерных котловин и сужаются в местах пересечения гряд конечных морен или озов. Расширяются речные долины также на задровых полях, а глубина их вреза в местах расширения уменьшается с 30-40 до 10 м. В местах неотектонических локальных поднятий, например, на р.Тверце севернее г.Торжка, на р.Поведи у д.Поведь и на р.Тьме у деревень Берново и Высокое долины сужаются и появляется цоколь не только у первой надпойменной террасы, но даже у поймы. Кроме того, в этих местах изменяется относительная высота террас.

Современные геологические процессы в пределах территории проявляются в образовании дельвия, оползней, дон и в заболачивании.

Процессы линейного и плоскостного смыва, сопровождающие образование дельвия, развиты слабо вследствие значительной залесенности и почти сплошной задернованности территории. Проявляются они главным образом на крутых склонах речных долин и в районах конечно-моренных гряд, где крутизна склонов достигает 25°. Подмыв и обрушение склонов речных долин и террас вследствие боковой эрозии рек наблюдались в долинах рек Тверцы, Осуги, Поведи, Тьмы, Бол.Коши и Мал.Коши, а также на некоторых их притоках.

Оползни в районе наблюдаются редко и не типичны для него. В нижнем течении рек Осуги, Поведи, Щегринки и в верховьях Тверцы отмечались единичные случаи оползания водонасыщенных аллювиальных песков, слагающих пойму и надпойменную террасу и

залегающих на ленточных озерно-ледниковых глинах. Изредка на пойме и надпойменных террасах, а также на московских зандрах наблюдаются мелкие единичные дюны. Размеры дюн: по высоте до 2-х м, по ширине до 10 м и по длине до 50 м. Современные болота верхового и переходного типа распространены очень широко на плоских водоразделах, в области зандровых и моренных равнин и реже на поймах и в озерных котловинах.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории известны следующие виды полезных ископаемых: торф, песчано-гравийный материал, строительные и балластные пески, кирпичные и гончарные глины, керамзитовое сырье, известковый туф. Все они приурочены к четвертичным отложениям. Имеют также практическое значение как строительный материал и агросырье залегающие близко от дневной поверхности известняки и доломиты каменноугольной эпохи. В последние годы не исключается возможность открытия в пределах Московской синеклизы, в которую входит и данная территория, месторождений нефти и газа.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Нефтегазоносность

Обнаружение промышленных месторождений нефти и газа в пределах Московской синеклизы связывают прежде всего с породами нижних частей осадочного чехла. Верхнепротерозойский терригенный комплекс на рассматриваемой территории имеет значительную мощность (до 1500 м), а песчаные разности обладают хорошими коллекторскими свойствами: общая пористость составляет от 10 до 29%, а проницаемость от 223 до 6228 мд. Содержание органического углерода на отдельных участках достигает 8-10%. Битуминозность глинистых разностей в среднем составляет 0,04%. В районе г. Данилова, расположенного в центральной части синеклизы, к северо-востоку от описываемой территории, из скважины получены небольшие количества нефтеконденсата и выделялся газ до 100 куб. м в сутки. При испытании песчаников из скважины в районе г. Любима на глубине 3102-3118 м получен приток пластовой воды (с растворенным газом), в которой содержание метана и тяжелых углеводов составляет 16,5%. Все эти данные указывают на то, что в

рассматриваемых отложениях при соответствующих структурных условиях могут образоваться промышленные нефтегазовые скопления. Вышеуказанные кембрийско-ордовикские отложения имеют меньшую мощность, но в них также обнаружены породы с хорошими коллекторскими свойствами, а длительный период существования субаквальной среды, наличие преимущественно восстановительной обстановки осадконакопления в застойном водоеме способствовали в ряде случаев накоплению сапропелевого органического вещества. Его концентрация в прослойках диктионемовых сланцев достигает 17,4% (Пестовская скважина). По материалам Даниловской скважины спирто-бензолный экстракт битумов из этих отложений равен 0,083% и резко преобладает над хлороформным (0,054%). Элементарный анализ показал содержание углерода 80-84%, а водорода II-13%. Все отмеченные выше данные позволили отнести отложения этого возраста к возможно нефтепроизводящим. Сказанное подтверждается также материалами Кувшиновской скважины, пробуренной непосредственно на территории и вскрывшей разрез нижнего палеозоя и верхней части верхнего протерозоя. Несмотря на отсутствие прямых признаков нефтегазонасности вскрытого разреза, ряд косвенных признаков позволяет надеяться на возможность открытия нефтегазовых залежей в других более благоприятных в структурном отношении участках территории. К косвенным признакам относятся наличие в кембрии (тискреский горизонт) и в девоне (швентойский горизонт) хороших коллекторов со значениями пористости 7-29% и проницаемостью до 267 мд. Воды этих отложений - рассолы хлоридного типа со значительным содержанием брома (236,7 мг/л). Они имеют застойный режим и характерны для первичного нефтяного геохимического комплекса (см. главу Подземные воды). Присутствие в воде брома и низкие содержания сульфатов (до 40 мг/л) свидетельствуют о наличии благоприятных условий для образования и сохранения нефти. Исходя из вышеизложенного и учитывая тектонику района можно предположить, что наиболее благоприятные условия для образования залежей нефти и газа на территории будут в его восточной части, к востоку от древнего субмеридионального сброса. Здесь увеличивается мощность осадочного чехла и возможны как структурные, так и стратиграфические ловушки. Поэтому в качестве дальнейшего этапа изучения нефтегазонасности района следует изучить структуры и условия залегания протерозойских пород в восточной части территории листа.

#### Торф

На территории Торфяным фондом РСФСР зарегистрировано 133

месторождения торфа, из них четыре крупных и четыре средних. Наиболее крупные месторождения – Раменье–Ранцевское (51) с запасами 42,1 млн.м<sup>3</sup> и Чистик–Ранцевское (53) с запасами 40,1 млн.м<sup>3</sup>. Площади промышленной залежи этих месторождений соответственно равны 1377 и 1131 га. Запасами более 1 млн.м<sup>3</sup> обладают 42 месторождения (все они вынесены на геологическую карту четвертичных отложений), остальные месторождения характеризуются запасами торфа порядка 10–100 тыс.м<sup>3</sup>.

Основная часть месторождений торфа (около 50%) относится к низинным. В строении месторождений низинного типа главная роль принадлежит торфам топяно-лесной или топяной группы. Размеры промышленных залежей месторождений этого типа достигают 328 га, мощность до 7,3 м. Зольность торфов изменяется в пределах 15,5–18,0%, влажность 85,9–90,0%, теплотворная способность 4797–4974 кал.

Торфяные залежи верхового типа сложены в основном медиум-торфами, пушицевыми и сфагновыми торфами. Размеры промышленных залежей достигают 487 га, мощность 8,0 м. Зольность торфов 2,1–7,7%, влажность 88,2–91,5%, теплотворная способность 5162–5199 кал.

Ботанический состав торфа болот переходного типа промежуточный между двумя вышеописанными. Размеры залежей достигают 657 га, мощность 6,3 м. Зольность торфов варьирует от 4,3 до 11,4%, влажность от 87,8 до 88,9%, теплотворная способность (одно определение) составляет 5321 кал.

Наиболее крупные месторождения торфа, такие как Раменье–Ранцевское, Чистик–Ранцевское и Дипкинский Мох, сложены залежами всех трех типов. Максимальная мощность промышленных залежей этих месторождений достигает 8,15 м. Зольность торфов составляет 4,5–11,5%; влажность 90,6–93,2%; теплотворная способность 5213–5300 кал.

Промышленная разработка торфа производится только на четырех месторождениях: Никола Бор (32), Раменье–Ранцевском (51), Марусинском (52) и Дмитровском (71). Добываемый торф используется на местных предприятиях в качестве топлива. Кроме того, ряд мелких месторождений торфа разрабатывается колхозами.

Общие запасы торфа на территории составляют 323,7 млн.м<sup>3</sup>. Перспективы выявления новых месторождений ничтожны, поскольку вся территория детально обследована.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Известняки и доломиты строительные

Известняки и доломиты, приуроченные к каменноугольным отложениям, распространены на всей территории, но на большей ее части они залегают глубоко от поверхности (30–80 м) и промышленная разработка их нерентабельна. На отдельных участках долины рек Тьмы, Поведи и Тверцы каменноугольные известняки и доломиты выходят на поверхность или залегают неглубоко. Однако большинство этих месторождений относятся к непромышленным потому, что горнотехнические и экономические условия их эксплуатации неблагоприятны.

Типичным примером является месторождение Машково на р. Поведи (2), где в борту долины обнажаются известняки подольского горизонта. Известняки тонко- и мелкозернистые, крепкие, трещиноватые, плитчатые (средняя мощность плит составляет около 0,6 м). Среди известняков содержатся тонкие прослои доломитов и мергелей. Определен следующий химический состав пород этого месторождения (см. табл. I).

Таблица I

Компоненты	Литологические разности пород		
	известняки	доломиты	мергели
CaCO <sub>3</sub>	95,7–98,6	-	-
MgCO <sub>3</sub>	следи - 0,9	-	-
CaO	-	34,2	24,0–45,4
MgO	-	21,7	1,2–5,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	2,3	3,7–8,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	0,12	1,2–2,6
TiO <sub>2</sub>	-	-	0,15–0,38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,04–0,28	-	-
SiO <sub>2</sub>	-	1,26	11,8–35,3
п. п. п.	-	37,7	22,9–35,8

Приведенные данные показывают пригодность пород для производства гашеной извести и цемента. Они могут также использоваться для известкования кислых почв. Мощность полезной толщи до уреза воды I4 м. Мощность вскрыши, представленной песками и моренными суглинками, в узкой полосе вдоль русла реки изменяет-

ся от 0 до 3 м, но в 30–50 км от реки мощность вскрыши достигает 30–40 м. Разработка при такой вскрыше становится нерентабельной. Ориентировочные запасы месторождения составляют 150 тыс.м<sup>3</sup>. Месторождения, аналогичные по литологическому и химическому составу и условиям залегания, наблюдаются на той же р.Поведи (I–6), на р.Тверце (7–9) и р.Тыме (I0,II). Они имеют ориентировочные запасы от 50 до 300 тыс.м<sup>3</sup>. Известняки некоторых месторождений (9) оказались пригодными также для производства бутового камня и щебня. Остальные месторождения соответствующим исследованиям не подвергались. Вблизи железной и шоссе-сейной дорог находятся только несколько месторождений (7–9), остальные удалены от крупных населенных пунктов и не имеют хороших подъездов. Учитывая вышеприведенные данные, большинство месторождений может быть рекомендовано лишь для удовлетворения местных нужд колхозов и совхозов, в частности, для известкования почв.

Месторождение Зеленицино-Колчаково (I2), расположенное по берегам р.Тымы в нескольких километрах северо-западнее ст.Высокое, как и ранее описанные, представлено известняками и доломитами подольского горизонта. Известняки составляют основную массу полезной толщи. Они тонко- и мелкозернистые, крепкие, плитчатые, трещиноватые, содержат прослои доломитов. По данным единичных анализов содержание CaCO<sub>3</sub> в полезной толще составляет 52,2–95,8%, MgCO<sub>3</sub> от 0,67 до 33,73%, нерастворимый остаток 2,6–6,4%. Предел прочности при сжатии равен 142–813 кг/см<sup>2</sup>; объемный вес изменяется в пределах 1,87–2,2; водопоглощаемость от 5,3 до 9,6%. Породы по литологическому и химическому составу аналогичны Машковскому месторождению и могут быть использованы для приготовления гашеной извести, бута, щебня, а также для известкования кислых почв. Существенные отличия данного месторождения от уже описанных заключаются в том, что полезная толща мощностью до 15 м залегает на площади в 12–15 км<sup>2</sup>. На всей этой территории мощность вскрыши не превышает 10 м. Вскрыша представлена моренными суглинками и песками. Прогнозные запасы составляют 300 млн.м<sup>3</sup>. Благоприятным фактором являются близость железной дороги и хорошие подъезды к месторождению. Учитывая все вышесказанное, следует произвести доразведку месторождения с тем, чтобы определить его запасы по кат. А и В.

#### Туф известковый

Крупные месторождения известковых туфов на территории лис-

та отсутствуют. Все известные месторождения имеют запасы менее 7 тыс.м<sup>3</sup> и не поставлены на баланс. В качестве примера приводится описание месторождения Золотые Ключи (86), которое было разведано Ю.В.Лукьяновым (1961). Оно расположено у тылового шва поймы руч.Каменный вблизи д.Копыряне. Известковые туфы имеют серый цвет, рыхлые, содержат примесь торфа (1,46-4,22%) и неорганических веществ (0,3-9,4%). Мощность залежи изменяется от 0,28 до 2,8 м, средняя 1,3 м. Мощность вскрыши составляет от 0,2 до 0,8 м, средняя 0,6 м. Содержание полезных компонентов (CaCO<sub>3</sub>+MgCO<sub>3</sub>) изменяется от 87,0 до 97,2%; содержание Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> от 0,01 до 0,02%; серы от 0,01 до 0,07%. Запасы равны 5 тыс.м<sup>3</sup>. Приведенный химический состав туфов подтверждает их пригодность как для известкования почв, так и для минеральной подкормки скота и птицы. Некоторые месторождения, например, Шепетовское (86), пригодны только для известкования почв, так как содержат примесь мышьяка.

Имеются перспективы обнаружения новых месторождений, но ожидать открытия крупных месторождений не приходится. Поиски известковых туфов следует вести в первую очередь по долинам рек и ручьев в местах, где они дренируют межморенные и более глубоководные водонаосные горизонты, воды которых служат переносчиком извести для образования залежей.

Глины кирпичные, гончарные и др.

На территории разведано лишь одно промышленное месторождение кирпичных глин - Коробовское (77). Полезная толща его представлена верхней элювированной частью моренных суглинков московского оледенения. Суглинки пылеватые, средней пластичности (число пластичности II,2-IV,9), легкоплавкие (1220°C). Характеризуются небольшим содержанием кремнезема (47,8-50,0%) и высоким содержанием плавней (II,0-IV,6%); незначительно засорены каменистыми включениями (средневзвешенная величина засоренности I,19%). Средняя мощность полезной толщи 2,1 м. Вскрыша представлена почвенным слоем мощностью до 0,3 м. Испытания показали, что суглинки при добавке 20% отощителя (опилки) пригодны для производства полнотелого кирпича марки "100". Запасы их по кат.А+В составляют 135 тыс.м<sup>3</sup>.

Неразведанные месторождения этого типа известны у деревень Островок (22) и Кисляково (61). Полезная толща месторождений сложена моренными суглинками с очень незначительным количеством включений щебня карбонатных пород. Мощность суглинков составляет

I, 5-4,0 м при вскрыше до 0,5 м. Площадь залежей равна 5-10 гектаров.

На примере этих месторождений видно, что моренные суглинки, где они не засорены включениями, могут служить сырьем для производства кирпича. Учитывая повсеместное распространение московской морены, можно ожидать, что при проведении соответствующей разведки месторождения, подобные Коробовскому, будут выявлены во многих местах территории.

На рассматриваемой площади имеются также непромышленные месторождения кирпичных и гончарных глин, приуроченные к отторженцам нижнекаменноугольных пород, залегающих в московской морене. Одиннадцать таких месторождений и многочисленные проявления обнаружены в области Вышневолоцко-Новоторжской гряды. Типичным для этой группы является месторождение Жеротинское (90). Оно расположено на южном окончании Вышневолоцко-Новоторжской гряды. Полезная толща представлена пестроцветными глинами нижнекаменноугольного возраста, залегающими линзообразно в моренных суглинках. Средняя мощность залежи 3,2 м. Вскрыша представлена моренными суглинками мощностью от 0 до 7,3, в среднем 3,6 м. Глины засорены включениями пирита, марказита, щебнем известняков и доломитов, встречаются гнездообразные включения сажи. Средневзвешенный химический состав глин (в %):  $\text{SiO}_2$  - 28,05,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 30,41,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 4,01,  $\text{CaO}$  - 3,19,  $\text{MgO}$  - 3,12. Температура плавления 1400-1790°C; объемный вес от 1,66 до 2,37 г/см<sup>3</sup>, преобладающий 2,0 г/см<sup>3</sup>; водопоглощение от 0,2 до 29,3%. Число пластичности от 9,2 до 37,3. По данным керамических испытаний глины пригодны для производства канализационных труб и облицовочной плитки, но при условии удаления из них конкреций пирита, марказита и щебня карбонатных пород. Ориентировочные запасы составляют I млн.т. Остальные месторождения этой группы (25, 28, 35, 43, 44, 69, 74) в основном аналогичны описанному выше и имеют ориентировочные запасы от 0,44 до 3 млн.т. Они могут представлять интерес для промышленной разработки лишь в том случае, если будут найдены экономические способы удаления из глины вредных примесей.

На северо-востоке территории распространены озерно-ледниковые глины валдайского возраста. Мощность их местами достигает 10 м при относительно небольшой вскрыше от I до 5 м. Глины сероватые и зеленовато-коричневые, песчанистые, слабокарбонатные, мало- и среднепластичные. По данным анализов единичных проб, например у д.Арпачево, глины легкоплавкие (II40-II80°C), вспучиваются при добавке I,5% солярового масла. Коэффициент вспучи-

взаемности 6,2–8,9. Объемный вес вспученных образцов 0,21–0,29 г/см<sup>3</sup>. Глины пригодны для производства керамзита марки "250" и для производства строительного кирпича. Учитывая эти данные, можно рекомендовать область распространения валдайских озерно-ледниковых глин для поисков месторождений керамзитового и кирпичного сырья.

### Галька и гравий

Месторождения гальки и гравия наблюдаются во многих пунктах описываемой территории. Они приурочены к отложениям московского ледника, в первую очередь к его конечно-моренным и озово-камовым образованиям. Галька и гравий в этих отложениях обычно содержится совместно с песками, которые в ряде случаев также могут быть полезным ископаемым. Поэтому большинство месторождений комплексные, но описываются в данном разделе, поскольку основным полезным ископаемым в них является галька и гравий.

Из числа разведанных гравийно-галечных месторождений наиболее крупные: Сукромльское (72) и Русиновское (84). Оба имеют промышленное значение и числятся на балансе.

Сукромльское месторождение расположено на Сукромльской конечно-моренной гряде, у одноименного поселка и состоит из пяти участков, на четырех из них развиты преимущественно песчано-гравийные отложения, на пятом – балластные пески. Полезная толща основных участков месторождения состоит из разнозернистых кварцево-полевошпатовых песков с гравием, галькой и валунами кремния, крепких карбонатных и кристаллических пород. Содержание слабых частиц не превышает 1%, а средневзвешенное загрязнение глинистыми частицами 3%. Гравийно-валунный материал характеризуется относительно высокими физико-механическими показателями. Сопrotивление удару на копре составляет 76 до II6 условных единиц, водопоглощение 0,34–1,5%. Гравий относится к классу 2 (по морозостойкости – марка "МР3–25") и может быть использован в качестве балласта при дорожном строительстве. Пески-отсевы так же пригодны в качестве балласта без какого-либо обогащения. Средневзвешенное значение модуля крупности песков 3,1, глинистость не превышает 2%. Мощность полезной толщи изменяется от 1,5 до 20,4 м, составляя в среднем 8 м. Выход гравия равен 44–50%. Мощность вскрышных пород 0,6–2,6 м. Месторождение обводнено, но интенсивно разрабатывается. В настоящее время на балансе числятся следующие запасы песков и гравия (в тыс.м<sup>3</sup>): по кат.А – 387; по кат.С<sub>1</sub> – 828.

Русиновское месторождение по условиям залегания и составу полезной толщи в основном аналогично Сукромльскому. Запасы его равны 2,9 млн.м<sup>3</sup>.

Помимо указанных месторождений на территории выявлено II мелких месторождений, три из которых приурочены к конечно-моренным отложениям и восемь к озово-камовым отложениям московского ледника. Сведения о них приведены в табл.2. Гравий этих месторождений по данным лабораторного изучения относится к классу 2 и 3, а по морозоустойчивости не ниже марки "МРЗ-25". Глинистых и пылеватых частиц в нем содержится от 0,5 до 2,5%, количество пластинчатых и игловатых зерен составляет от 10 до 17%, количество слабых пород 2,4-5,0%. Помимо известных уже месторождений в пределах Сукромльской и Кувшиновской конечно-моренных гряд, а также в области распространения озово-камовых отложений, при тщательном изучении могут быть обнаружены новые месторождения.

#### Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков

Этот вид полезного ископаемого представлен месторождением Лазутинское (50), расположенным северо-западнее г.Торжка. Полезная толща приурочена к камовым образованиям московского ледника и представлена песками светло-серыми, разнозернистыми, кварцево-полевошпатовыми. По данным опробования, пески можно использовать для производства силикатно-кальцитовых изделий при малоэтажном строительстве. Мощность полезной толщи изменяется от 1,7 до 7,8 м, составляя в среднем 5,1 м. Нижняя часть толщи мощностью 3,5 м обводнена. Вскрыша представлена почвенным слоем мощностью 0,1-0,3 м. Запасы месторождения (в тыс.м<sup>3</sup>): по кат.А - 221; по кат.В - 333; по кат.С<sub>1</sub> - 655. На других месторождениях возможность использования песков для производства силикатно-кальцитовых изделий не изучалась, но, учитывая литологическое сходство некоторых песчаных и песчано-гравийных месторождений с месторождением Лазутинское, можно полагать, что при соответствующих исследованиях многие из них окажутся пригодными для указанных выше целей.

#### Песок строительный

Среди строительных песков по способу их применения различают: пески балластные, используемые при строительстве дорог, пески, пригодные в качестве заполнителя в бетон и пески, годные

Таблица 2

Но- мер на кар- те	Назва- ние место- рожде- ния	Возраст и генезис полез- ной толщи	Средняя мощ- ность полез- ной толщи, м	Средняя мощ- ность вскрыш- ных пород, м	Об- вод- нен- ность	Ориенти- ровочные запасы месторож- дения, тыс.м <sup>3</sup>	Качество полезного ископаемого
							8
39	Воло- дово	Конечная морена москов- ского ледника	2,1	0,3	Не обвод- нена	300	Не исследовалась. Кустарно разрабатывается для дорожного строительства
40	Стра- хни	То же	1,2	0,4	То же	200	Гравий не исследовался. Пески пригодны на балласт
76	Борон- кино	"-"	7,0	0,2	Низы обвод- нены	4000-5000	Гравий пригоден для строительства дорог, пески для штукатурных растворов
41	Боро- дино	Озово- -камо- вые от- ложения москов- ского ледника	4,0	0,6	То же	С <sub>I</sub> - 570, в том числе гравия - - 290	Пески и гравий пригодны как балласт в дорожном строительстве
42	Пуза- ково	То же	1,5	0,4	Не об- вод- нены	С <sub>I</sub> - 100	То же
55	Лопат- и- нец I	"-"	6,6	0,6	Низы обвод- нены	В - 160, в том числе гравия-52	Пески и гравий пригодны как балласт в дорож- ном строительстве и заполнители в бетон

1	2	3	4	5	6	7	8
57	Лопатино	Озорово- -камовые отложения Московского ледника	2,8	0,7	Не обводнены	В - 42,9, гравий - - 22,4	Гравий не испытывался. Пески для строительных работ непригодны
89	Быково	То же	2,0	0,5	То же	80-100	Пески пригодны в качестве балласта
13	Фешино	-"	5,0	0,4	-"	2000	Гравий пригоден в качестве дорожного балласта и заполнителя в бетон. Пески пригодны для балласта и для кладочных и штукатурных растворов
15	Есеновичи	-"	5,0	0,2	Низы обводнены	600	Пески пригодны для заполнителя в бетон, для штукатурных растворов и как балласт. Гравий не испытывался
38	Тавруево	-"	3,0	0,15	Не обводнены	Не подсчитаны	То же

для приготовления кладочных и штукатурных растворов. Все строительные пески приурочены к конечно-моренным и озово-камовым отложениям и содержатся совместно с галькой и гравием во многих из описанных выше гравийно-галечных месторождениях, где добываются попутно с добычей основного компонента. Пески характеризуются значениями модуля крупности от 2,0 до 5,8 и содержанием глинистых и пылеватых частиц от 3,7 до 6,1%. Кроме описанных выше комплексных месторождений, среди аллювиальных отложений третьей надпойменной террасы р.Осуги выявлено Городищенское месторождение строительных песков (46). Полезная толща этого месторождения приурочена к аллювию второй надпойменной террасы и представлена средне- и крупнозернистыми кварцево-полевощатовыми песками (модуль крупности 2,4), содержащими гравий и гальку (до 20-30%). Пески и гравий, по данным опробования, пригодны как балласт для железнодорожных путей. Мощность полезной толщи равна 1,6-2,1 м, мощность вскрышных пород 0,5-0,65 м. Запасы по кат.С<sub>1</sub> составляют 1,7 млн.м<sup>3</sup>.

Мелкие месторождения строительных песков наблюдаются также среди аллювиальных отложений первой и второй надпойменных террас и среди водноледниковых отложений времени отступления московского ледника. Все эти отложения весьма перспективны для поисков значительных по размерам промышленных месторождений балластного материала. Наиболее перспективными для поисков новых месторождений строительных песков являются площади распространения водноледниковых отложений на северо-западе территории листа. Здесь, по данным единичных опробований у деревень Ильятино, Борисово и в других местах, встречаются пески, пригодные для приготовления штукатурных и кладочных растворов (модуль крупности 1,3-2,3, содержание глинистых и пылеватых частиц 1,4-7,0%) и в качестве балласта (модуль крупности 2,3-4,0, содержание пылеватых частиц до 5,1%).

### Оценка перспектив района

Основные полезные ископаемые, известные к настоящему моменту, приурочены к четвертичным отложениям. Среди них главную роль играют: торф, гравийно-галечный материал и строительные пески. В результате детального обследования территории были выявлены крупные запасы торфа, составляющие 323,7 млн.м<sup>3</sup>. Ожидать в дальнейшем существенного прироста запасов не приходится. Разведаны также значительные запасы гравийно-галечного сырья и строительных песков, но в отношении этих полезных ископаемых

территория изучена недостаточно. Многие участки территории перспективны для обнаружения новых месторождений, поиски и разведку которых следует вести при получении соответствующих заказов от промышленности данного экономического района. Наиболее интересными для первоочередного изучения являются площади распространения конечно-моренных, озово-камовых, аллювиальных и водноледниковых отложений.

Необходимо продолжить поиски месторождений кирпичного и керамзитового сырья. Наиболее перспективны для поисков участки распространения озерно-ледниковых отложений валдайского возраста на северо-востоке территории, в низовьях рек Шегринки и Осуги.

К каменноугольным отложениям приурочены залежи известняков и доломитов, которые могут использоваться в различных целях: для получения гашеной извести, бута и щебня, для известкования почв. Наиболее перспективным является месторождение Зеленицино-Колчаково с ориентировочными запасами в 300 млн.м<sup>3</sup>. Горнотехнические и экономические условия его разработки сравнительно благоприятны. Это месторождение следует разведать и определить запасы по высшим категориям.

Изученность нижнекаменноугольных и особенно залегающих глубже пород палеозоя и верхнего протерозоя на содержание полезных ископаемых очень слабая. Среди наиболее важных полезных ископаемых, которые могут встретиться в этих отложениях, на первое место следует поставить бурый уголь, нефть и газ.

Месторождения бурого угля известны на территории соседнего с запада листа 0-36-ХХУШ, где они приурочены к отложениям яснополянского надгоризонта нижнего отдела каменноугольной системы. На данной территории яснополянские отложения пройдены всего семь скважинами. Залежей угля ими не обнаружено. Материалы бурения свидетельствуют в пользу того, что на территории не следует ожидать открытия промышленных залежей, поскольку большая часть яснополянских отложений представлена морскими осадками, а угленосная свита размыта в предтудское время. Значительно меньше изучен вопрос о нефтегазонасности территории. Пробурена лишь одна скважина, вскрывшая верхи вендского комплекса. Соображения общегеологического порядка и данные по ряду глубоких скважин на соседних территориях позволяют с определенной долей осторожности говорить о возможном обнаружении месторождений нефти и газа в нижнепалеозойских и вендских отложениях. Причем наиболее благоприятной для этого по своим структурным условиям будет восточная часть территории листа, где необходимо в первую очередь провести сейсморазведочные работы с целью выявления

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемая территория расположена в западной части Московского артезианского бассейна, что является одним из факторов, определяющих ее гидрогеологические условия. Подземные воды приурочены к многообразным по генезису, литологии и условиям залегания породам четвертичного, каменноугольного, девонского, ордовикского и кембрийского возраста.

Комплекс четвертичных осадков в пределах описываемой территории представляет собой чередование водоносных и относительно водоупорных толщ. В последних имеются песчаные "окна", обуславливающие взаимосвязь водоносных горизонтов. Формированию пресных, преимущественно гидрокарбонатных вод в этой толще способствует географическое положение территории в зоне умеренно влажного климата, с преобладанием осадков над испарением. Современная эрозионная сеть врезана неглубоко и в большинстве случаев не прорезает московскую морену. К аллювиальным и флювиогляциальным отложениям, залегающим на московской морене, приурочены грунтовые воды. Подземные воды в песчаных водноледниковых отложениях, залегающих между моренами, обладают напором. Для района характерно наличие древних эрозионных долин, прорезающих всю толщу четвертичных отложений, что способствует взаимосвязи ряда водоносных горизонтов. Ложем древних долин служат каменноугольные отложения, которые содержат серию обособленных водоносных горизонтов. Как правило, это воды напорные, пресные, находящиеся в зоне активного водообмена. Ниже залегают минерализованные воды и рассолы комплекса пород от девона до протерозоя. В толще нижнепалеозойских и кембрийских пород развит ряд водоносных горизонтов и комплексов с самостоятельным гидравлическим и гидрохимическим режимом. Общее погружение палеозойских пород в северо-восточном направлении, их литолого-фациальные особенности определяют закономерности в изменении напоров, минерализации и химического состава заключенных в них вод. В гидрогеологическом разрезе территории выделены следующие водоносные горизонты, комплексы, водоупоры и воды спорадического распространения:

- 1) воды современных болотных образований ( $hQ_{IV}$ );
- 2) современный аллювиальный водоносный горизонт ( $aQ_{IV}$ );
- 3) верхнечетвертичный аллювиально-озерный водоносный гори-

зонт (  $a, I Q_{III}$  );

4) валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт, московский флювиогляциальный подгоризонт (  $f Q_{II} ms^s$  );

5) воды спорадического распространения в московской морене (  $g Q_{II} ms$  );

6) московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (  $f Q_{II} ms$  );

7) московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (  $f Q_{II} dn-ms$  );

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

9) днепровско-окский ? аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт (  $f Q_{I-II} ok-dn?$  );

10) окский? водоупор (  $g Q_{I} ok?$  );

11) мячковско-подольский водоносный горизонт (  $C_2 pd-mc$  );

12) васькинский водоупор (  $C_2 vs$  );

13) каширский водоносный горизонт (  $C_2 ks$  );

14) верейский водоупор (  $C_2 vr$  );

15) протвинский водоносный горизонт (  $C_1 pr$  );

16) стешевский водоупор (  $C_1 st$  );

17) тарусско-окский водоносный горизонт (  $C_1 ok-tr$  );

18) тульский водоупор (  $C_1 tl$  );

19) яснополянский водоносный комплекс (  $C_1 jp$  );

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

21) верхнедевонский водоносный комплекс (  $D_3$  );

22) среднедевонский водоносный комплекс (  $D_2$  );

23) ордовикский водоупор (  $O$  );

24) кембрийский водоносный комплекс (  $Cm$  );

25) котлинский водоупор (  $Pt_3 kt$  ).

Расчленение гидрогеологического разреза произведено в соответствии со сводной легендой по Московской и Брянско-Воронежской сериям гидрогеологических карт масштаба 1:200 000, утвержденной гидрогеологической секцией НРС ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО в 1968 г.

Гидрогеологическая карта отражает распространение водоносных горизонтов и водоупоров, включая верейский <sup>x)</sup>. Водоносные горизонты и водоупоры вплоть до тульского нашли отражение на гидрогеологических разрезах. Горизонты, комплексы и водоупоры,

x) Аллювий третьей надпойменной террасы рек Осуги и Тверцы (  $a(3) III v_1$  ) и нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения (  $pr III$  ) не обводнены, поэтому на гидрогеологической карте не показаны

залегающие ниже тульского, вскрыты всего одной структурно-картировочной скважиной (Кувшиново) и опробованы только в некоторых интервалах. Из-за недостаточности данных описание гидрогеологического разреза ниже заволжского водоносного горизонта дается схематично, по крупным водоносным комплексам, без выделения водоносных горизонтов, предусмотренных сводной легендой. Названия химических типов подземных вод, как это предусмотрено сводной легендой, дается по преобладающим компонентам (при содержании их не менее 25% мг.экв) в убывающем порядке, раздельно по анионам и катионам. Сведения о химическом составе подземных вод по характерным водопунктам для различных водоносных горизонтов приведены в таблицах 3 и 4 (соответственно для четвертичных и дочетвертичных горизонтов).

Воды современных болотных образований ( $hQ_{IV}$ ) приурочены к торфяным болотам, развитым как на аллювиальных террасах, так и на водораздельных участках в пределах распространения моренных и флювиогляциальных отложений. Водозмещающими породами служит торф разной степени разложения, тонкие прослои глинистых песков в илах и суглинках. Преобладающая мощность обводненных торфяников 2-5 м, на отдельных участках до 8-10 м. Воды залегают непосредственно у поверхности земли, иногда на глубине до 1,5 м, на самых различных абсолютных высотах от 160 (в пределах речных долин) до 260 м (на водоразделах). Водоотдача торфов очень мала. Фильтрационные свойства их также низкие. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по результатам откачки из шурфа, составил 0,2 м/сутки, а дебиты не превышали 0,02 л/сек, при понижении уровня на 0,4 м.

Воды болотных образований обычно буроватого цвета, с болотным запахом. По химическому составу гидрокарбонатные кальциевые, в единичных случаях гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, с общей минерализацией 0,2-0,5 г/л (см. табл.3). Общая жесткость воды 0,8-5,9 мг.экв/л. Реакция воды кислая или нейтральная - (рН - 5,2-7,0).

Питание вод болотных отложений происходит главным образом за счет атмосферных осадков (верховые болота). Болота низинного и переходного типов кроме атмосферных осадков питаются и за счет подтока грунтовых вод. Разгрузка болотных вод происходит путем испарения с поверхности, значительная часть воды расходуется на транспирацию растениями. Местами болота дренируются реками и ручьями. На участках многочисленных торфяных разработок проводится искусственное дренирование болот горизонтальными дренами. Воды болотных образований для водоснабжения интереса

не представляют. Обычно изучение их проводится в связи с осушением болот при торфоразработках или для расширения сельскохозяйственных угодий.

Современный аллювиальный водоносный горизонт ( $aQ_{IV}$ ) заключен в пойменных отложениях рек Тверцы, Осуги, Поведи, Тьмы и их многочисленных притоков. Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, преимущественно мелкозернистыми, иногда с гравием и галькой в основании, с прослоями супесей, в поймах оврагов и балок суглинками. Коэффициент фильтрации песков по лабораторным определениям изменяется от 1,3 до 8 м/сутки, а по данным наблюдений в шурфы составляет 2,2–6,7 м/сутки. Максимальная мощность водоносного горизонта достигает 6–10 м в поймах Поведи и Тверцы, а на мелких речках сокращается до 1–3 м. Выдержанного нижнего водоупора горизонт не имеет, так как залегает на породах самых различных горизонтов – от московской морены до каменноугольных известняков. В долинах рек Тверцы, Поведи, Шегринки происходит подпитывание горизонта напорными водами каменноугольных отложений. Уровень грунтовых вод современных аллювиальных отложений залегает на глубинах 0,5–2,5, редко до 5 м (138–235 м абсолютной высоты). Дебиты единичных опробованных колодцев не превышают 0,02 л/сек при понижении уровня на 0,3 м, дебиты родников также невелики (до 0,35 л/сек).

Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниевые, с минерализацией до 0,5 г/л (см. табл. 3). Участками отмечается обусловленное местным загрязнением повышенное содержание хлора (до 163 мг/л) и ионов  $NO_3^-$  (до 267 мг/л). Соответственно увеличивается и минерализация до 0,9 г/л.

Питание современный аллювиальный водоносный горизонт получает за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод, а также подтока вод из других четвертичных горизонтов, разгружающихся в речных долинах, и, как отмечалось выше, за счет мячковско-подольского и каширского горизонтов. Дренаруется описываемый горизонт реками. Режим его тесно связан с режимом поверхностных вод. На описываемой территории воды горизонта почти не используются для водоснабжения (эксплуатируются только в пяти водопунктах) и в дальнейшем не рекомендуются к использованию ввиду малой водообильности и возможности поверхностного загрязнения.

Верхне четвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт ( $aIQ_{III}$ ) приурочен к аллювиальным отложениям первой и второй надпойменных

террас рек Тверды, Поведи, Осуги, Тьмы, Мал.Коши и к озерно-ледниковым отложениям валдайского надгоризонта (вскрыт в 15 водопунктах). Несмотря на то, что вторая терраса часто является цокольной и в таких случаях воды ее не имеют гидравлической связи с водами первой террасы, они картируются совместно, так как условия питания их одинаковы, как одинаковы условия движения, разгрузки. Химический состав воды и гранулометрический состав водовмещающих пород также сходны. Водовмещающими породами служат пески разноразмерные, с прослоями супесей, в низах грубо-размерные, гравелистые. Иногда в верхней части разреза наблюдаются пески с гравием мощностью до 3-5 м. В средней части разреза озерно-ледниковых отложений обычно имеется слой глин мощностью 10-12 м. Коэффициент фильтрации для разноразмерных песков с включением гравия и гальки (по результатам откачек) составляет 9,8 м/сутки (скв.16). Пески грубо-размерные (по лабораторным определениям) имеют коэффициент фильтрации до 16,4, пески мелко-размерные 1,6-4,4, суглинки 0,35-0,5 м/сутки. Мощность водоносного горизонта обычно составляет 2-5 м, а в низовьях рек Поведи и Осуги и по Тверце (у северной границы) достигает 12-16 м.

Водоносный горизонт подстилает валунные суглинки московской, а в самых глубоких долинах днепровской морены, или московско-днепровские флювиогляциальные пески, с водами которых горизонт имеет тесную гидравлическую связь. На отдельных участках аллювиально-озерный водоносный горизонт подстилается каменно-угольными отложениями.

Грунтовые воды залегают обычно на глубине 2-5 м (142-235 м абсолютной высоты). Иногда воды горизонта имеют местный напор, величина которого изменяется от 0,1 до 11,4 м. Дебиты колодцев не превышают 0,04 л/сек при понижении уровня на 0,5 м. Дебит родника в г.Торжке составляет 0,8 л/сек. При откачке из скв.16 (у д.Заболотье) получен дебит 1,2 л/сек при понижении 3 м.

Воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые, иногда гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые, пресные, с минерализацией от 0,3 до 0,8 г/л (см.табл.3). Реакция воды нейтральная или слабощелочная. Общая жесткость составляет 3,0-9,2 мг-экв/л. Местами в воде отмечается повышенное содержание хлоридов (до 82 мг/л) и ионов  $\text{NO}_3^-$  (от 12 до 80 мг/л), что вызвано поверхностным загрязнением, связанным, вероятно, с антисанитарным состоянием водозаборов.

Питание верхнечетвертичного горизонта осуществляется за

счет инфильтрации атмосферных осадков, на отдельных участках горизонт подпитывает воды каменноугольных отложений. Разгрузка происходит в реки и современный аллювий. В период весенних паводков дополнительным источником питания служат речные воды. Основное направление грунтового потока – по направлению течения рек и к их руслам. Водоносный горизонт эксплуатируется весьма ограниченно с помощью неглубоких колодцев. Для расширения водоснабжения этот горизонт на большей части территории рекомендован быть не может, исключением является северо-восточная часть территории (в низовьях рек Осуги, Поведи, Тьмы), где развит комплекс озерно-ледниковых отложений и мощность горизонта значительно увеличивается.

Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт. Московский флювиогляциальный подгоризонт ( $tQ_{II}ms^s$ ) приурочен к водноледниковым отложениям времени отступления московского ледника, к отложениям наледных потоков, а также к отложениям озов и камов. Воды подгоризонта вскрыты в 82 водопунктах. Распространен он преимущественно на северо-западе, на остальной территории в виде разрозненных и небольших по площади участков. Водовмещающими породами являются пески мелко- и среднезернистые, глинистые, с прослоями гравия и гальки. Для озов и камов характерны более грубые пески. Коэффициент фильтрации крупнозернистых песков (по данным налива в шурф) равен 16,6, а мелкозернистых (по результатам лабораторных определений) 1,1–6,5 м/сутки. Мощность московского подгоризонта обычно составляет 1–3, местами достигает 11 м.

Воды грунтовые, иногда слабо напорные (высота напора до 2,5 м). Глубина залегания уровня воды изменяется от 0,5 до 8,0, редко до 11,0 м, абсолютные отметки от 180 до 262 м. Подстилают подгоризонт обычно моренные суглинки. Верхний водоупор отсутствует. На некоторых участках флювиогляциальные пески перекрыты торфяниками и тогда боковые воды имеют непосредственную связь с водами подгоризонта.

Водообильность подгоризонта незначительная. При откачке из скв.61 (д.Филитово) получен дебит 0,2 л/сек при понижении уровня на 3 м. Дебиты колодцев от 0,02 до 0,17 л/сек при понижениях 0,5–0,8 м, дебиты единичных родников составляют 0,05 л/сек.

Воды подгоризонта пресные, с минерализацией от 0,4 до 0,7, иногда до 1,4 г/л (колодцы 1 и 2). С возрастанием минерализации изменяется и тип воды с гидрокарбонатного кальциевого на гидро-

карбонатный натриево-кальциевый, с большим содержанием ионов  $\text{NO}_3^-$  (иногда до 26%-экв; см. табл. 3). Повышенное содержание иона  $\text{NO}_3^-$  и возрастание минерализации связано с поверхностным загрязнением.

Питание московского подгоризонта происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка в речную и озеражно-балочную сеть, частично на испарение и транспирацию растениями. Воды подгоризонта используются местным населением для питьевых целей при помощи многочисленных колодцев. Дальнейшее расширение водоснабжения за счет этого подгоризонта нерационально ввиду того, что он имеет ограниченные запасы и подвержен загрязнению с поверхности.

Воды спорадического распространения в московской морене ( $gQ_{IIms}$ ) распространены почти повсеместно, отсутствуя на участках глубоко врезуемых долин рек Тверцы, Поведи, Осуги и Тьмы, где она размыта. Сложена морена валунистыми суглинками с линзами глин, супесей, мелкозернистых песков, гравия и гальки. В области развития конечно-моренных гряд морена более опесчанена. Подземные воды приурочены в морене к изолированным линзам песков, гравия и гальки, мощность которых составляет от 0,5 до 6,0 редко до 12,0 м. Коэффициенты фильтрации мелкозернистых песков, полученные расчетным путем по результатам откачек из скважин, составляют 0,16–1,35 м/сутки. Глубина залегания водоносных линз от нескольких до 22 м (вскрыты они в 197 водоупунках). Абсолютные отметки установившегося уровня изменяются в широких пределах от 150 до 290 м абсолютной высоты, при глубинах залегания 1,7–12,0 м.

Воды обладают напором высотой 1,6–6,0, редко до 10,0 м (скв. 38, д. Редькино). Естественные выходы этих вод в виде восходящих и нисходящих родников (родники 2 и 10) наблюдаются в районе деревень Заход, Давидово. Дебиты родников обычно не превышают 0,08 л/сек и лишь в единичных случаях достигают 1 л/сек (родник 2). По данным откачек из колодцев дебиты изменяются от 0,005 до 0,12 л/сек. При откачках из скважин получены дебиты от 0,06 до 0,2 л/сек, при понижениях уровня соответственно 7 и 4,5 м (скважины 38, 66).

Воды гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые, с минерализацией от 0,3 до 0,9, преобладает 0,4 г/л (см. табл. 3). Увеличение минерализации до 0,9 г/л, с одновременным увеличением содержания хлор-иона до 60 мг/л и иногда ионов  $\text{NO}_3^-$ , связано с поверхностным загрязнением и затрудненным водообменом в изолированных линзах песков.

Питание вод, залегающих в толще водоупорных моренных суглинков, осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, в основном на участках песчаных "окон" в морене. Разгрузка их затруднена и происходит в эрозионных врезках. Частично разгрузка происходит за счет эксплуатации вод колодцами.

Воды морены широко используются сельским населением. На этих водах в пределах территории базируется более 180 колодцев. Для расширения водоснабжения они не могут быть рекомендованы из-за невыдержанного распространения и ограниченных запасов.

Московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ( $fQ_{IIms}$ ) распространен в северо-восточной части территории на незначительной площади. Он приурочен к пачке разнозернистых глинистых песков с гравием и галькой, прослеживающейся в средней части московской морены. На рассматриваемой территории воды горизонта не вскрыты, описание же их дается по материалам, имеющимся на соседней с востока территории, где горизонт выделен на большей площади. Мощность водоносного горизонта всего около 1,5 м, к востоку она увеличивается до 7,0 м. Верхним и нижним водоупорами для горизонта служат моренные суглинки. Глубина залегания его кровли обычно составляет 8-10 м (абсолютные высоты 160-200 м).

Воды слабо напорные (величина напора около 2, реже 6 м). Положение пьезометрического уровня изменяется от 0,6 до 9,0 м (175-206 м абсолютной высоты).

Водообильность горизонта невелика, удельные дебиты колодцев составляют 0,01-0,1 л/сек.

Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого типа, минерализация их 0,8 г/л. В отдельных случаях отмечается повышенное содержание в воде хлор-иона и ионов  $NO_3^-$  и  $NO_2^-$ , что объясняется загрязнением в местах водозаборов.

Питание московского водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков через участки опесчаненной морены. В пределах территории горизонт не эксплуатируется и в дальнейшем к эксплуатации не рекомендуется ввиду весьма ограниченного распространения, незначительной мощности и невысокой водообильности.

Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ( $fQ_{II dn-ms}$ ) приурочен к флювиогляциальным отложениям, залегающим между московской и днепровской моренами. Распространен он почти повсеместно, исключая участки глубо-

ко врезанных долин рек Поведи, Осуги, Тверцы и локальные участки на юго-западе и севере территории, приуроченные к выступам дочетвертичных водоразделов. Вскрыт он в 30 цунжтах. По литологическому составу водовмещающие породы довольно разнообразны; это пески разноразмерные, преимущественно мелко- и среднеразмерные, с гравием и галькой, местами гравелистые, особенно в низах разреза, иногда с прослоями и линзами суглинков, алевролитов, супесей. Коэффициент фильтрации песков мелко- среднеразмерных и гравелистых (по данным откачек из скважин) имеет значения от 2,2 до 15,3 м/сутки.

По соседней территории (лист 0-36-XXX) коэффициент фильтрации среднеразмерных песков не превышает 6,7 м/сутки. Мощность водоносного горизонта обычно равна 5-10, местами 25 м. Верхним водоупором для него служат суглинки московской морены, за исключением участков по долинам рек Тверцы, Поведи, Осуги, Тьмы, где горизонт выходит на поверхность. Нижним водоупором повсеместно служат плотные суглинки днепровской морены и лишь в отдельных местах (район деревень Высокое, Давыдово, Заовражье) его подстилают каменноугольные отложения, с водами которых горизонт гидравлически связан. Обычно глубина залегания его кровли колеблется от нескольких метров в долинах до 100 м на высоких водоразделах.

На большей части территории воды горизонта напорные. Высота напора составляет обычно от 1 до 10, редко 18 м (скв.3, с.Есеновичи). Пьезометрические уровни располагаются на глубине от 2 до 24, а на высоких водоразделах и до 60-75 м. Снижение пьезометрической поверхности происходит с северо-запада на восток от 260 до 150 м абсолютной высоты (см. гидрогеологическую карту).

Водообильность горизонта довольно неравномерная. Удельные дебиты скважин варьируют от 0,5 до 1,7 л/сек (скв.3, с.Есеновичи; скв.55, д.Васильцево). При откачках из колодцев, заложенных в мелкозернистых песках, дебиты составляли от 0,02 до 0,33 л/сек, при понижении уровня на 0,8 м. Дебиты родников изменяются от 0,07 до 1,8-3,5 л/сек. Наибольшие удельные дебиты получены при опробовании интервалов, сложенных песками с гравием и галькой и гравелистыми песками. В скв.55, где удельный дебит составил 1,7 л/сек, вскрыта 14-метровая толща флювиогляциальных гравелистых песков, приуроченных к глубокой дочетвертичной долине. На основной же части территории водовмещающие породы - пески мелко- и среднеразмерные, с небольшой водоотдачей.

Химический состав воды довольно однообразен (см. табл.3); это пресные, гидрокарбонатные кальциевые воды с минерализацией

от 0,4 до 0,9, преобладает 0,4 г/л, с общей жесткостью 1,8-9,0 мг. экв/л. В отдельных случаях в воде обнаружено повышенное содержание ионов  $\text{NO}_3^-$  (колодец 10, д.Теляково), что свидетельствует о местном поверхностном загрязнении. В воде содержится незначительное количество бора от следов до 0,7 мг/л. Содержание фтора в пределах нормы, максимальное 1,25 мг/л.

Питание московско-днепровского горизонта происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. На отдельных участках (деревни Тавруево, Тарасково и др.) имеет место подток вод из водоносных горизонтов карбона. Разгрузка осуществляется по древним речным долинам, а также в современные глубоко врезаемые долины рек Тверцы, Осуги, Поведи, Тьмы.

Водоносный горизонт эксплуатируется на территории листа с помощью более 20 колодцев и трех скважин. В дальнейшем горизонт можно рекомендовать для расширения водоснабжения в районе деревень Богданово, Бол.Хуравки и с.Сукромля, где имеется глубокая долина, выполненная флювиогляциальными песками, в нижней части гравелистыми. На остальной части территории горизонт в силу слабой водообильности для организации крупного водоснабжения не рекомендуется.

Днепровский водоупор ( $gQ_{II}dn$ ) приурочен к днепровской морене, распространенной почти повсеместно и отсутствующей только на локальных участках на северо-западе, юго-востоке, а также в центральной части территории. Представлена морена плотными тугопластичными суглинками с большим количеством гальки, гравия, валунов, с редкими гнездами и линзами песков и супесей. Возможно, что на отдельных участках эти линзы водоносны. Однако ни одна из пройденных на рассматриваемой территории скважин воды в моренных отложениях не вскрыла. Кровля днепровской морены неровная, залегает на различной глубине от 6 до 70, преобладает 20-30 м. Абсолютные отметки кровли изменяются от 125 до 240 м. На большей части территории мощность морены составляет примерно 10, но в глубоких долинах достигает 40 м. Днепровская морена является надежным водоупором, о чем свидетельствует значительная разница пьезометрических уровней московско-днепровского водоносного горизонта и, лежащих ниже водоупора, мячковско-подольского и каширского водоносных горизонтов.

Днепровско-окский флювиогляциальный водоносный горизонт ( $IQ_{I-II}ok-dn?$ ) развит в древней дочетвертичной долине, протягивающейся с юга от д.Детково на север к д.Заболотье. Водоносный горизонт вскрыт пятью скважинами. Водовмещающими

породами служат пески разномерные, в основном мелко- и сред-  
незернистые, алевроитовые, с гравием и галькой. Фильтрационные  
свойства аналогичных отложений изучались на соседних с востока  
и севера территориях, где коэффициент фильтрации по данным от-  
качки из колодцев в мелкозернистых песках равен 2,3 м/сутки, а  
по данным откачки из скважины в д.Починок 0,028 м/сутки. Мощ-  
ность водоносного горизонта изменяется от 1 до 8 м. Верхним во-  
доупором повсюду служат суглинки днепровской морены. Залегают  
горизонт либо на окской морене, которая является водоупором, ли-  
бо на каширском водоносном горизонте, с водами которого он в  
этих случаях гидравлически связан.

Кровля водоносного горизонта залегают на глубинах 25-45 м,  
на абсолютных отметках 125-155 м. Воды его напорные. Изучен го-  
ризонт недостаточно. Из пяти скважин только по одной (скв.13)  
имеются данные о положении напорного уровня. Величина напора  
здесь составляет 34,3 м, пьезометрический уровень установился  
на глубине 1,7 м (153 м абсолютной высоты).

О водообильности горизонта на описываемой территории све-  
дений нет. Дебиты скважин на смежных территориях составляют  
0,07-0,3 л/сек, соответственно при понижениях 20-23 м, удельные  
дебиты 0,003-0,13 л/сек, что свидетельствует о весьма низкой  
водообильности горизонта. Воды его гидрокарбонатные кальциевые  
или кальциево-магниево-ые, с минерализацией 0,2-0,3 г/л, общей  
жесткостью 4-6 мг.экв/л.

Питание днепровско-окского горизонта происходит за счет  
подтока вод из вышележащих водоносных горизонтов через песчаные  
"окна" в днепровской морене и нижележащих горизонтов на участках  
отсутствия окского водоупора. Дренажное горизонт затруднено  
и осуществляется в основном по древним дочетвертичным долинам.  
Практического значения для водоснабжения горизонт не имеет, так  
как маловодообильна и распространена локально.

О к с к и й? в о д о у п о р (  $gQ_{1,ok}$  ) имеет весьма огра-  
ниченное распространение в северо-восточной и центральной частях  
территории. Окская морена заполняет самые глубокие участки доч-  
етвертичных долин. Представлен водоупор тяжелыми плотными су-  
глинками с гравием, галькой и валунами мощностью обычно 10-15,  
максимальная 28 м. Кровля его залегают на глубинах 40-90 м  
(115-150 м абсолютной высоты). Окский водоупор является разде-  
ляющим для вышележащего днепровско-окского аллювиально-флювио-  
гляциального водоносного горизонта и залегающих ниже водоносных  
горизонтов каменноугольных отложений. Водоупорные свойства ок-  
ских суглинков хорошие, однако значение водоупора невелико, так

как площадь его распространения незначительна.

Мячковско-подольский водоносный горизонт ( $C_2$  *pd-mc*) распространен на локальных участках в центральной части территории и имеет сравнительно широкое площадное распространение на востоке, исключая глубокие эрозионные долины, вскрывающие каширский горизонт. Водосодержащими породами служат известняки, доломиты с прослоями мергелей, приуроченные к карбонатной пачке мячковского и подольского горизонтов. Известняки неравномерно трещиноваты и кавернозны, что обуславливает их резко различные фильтрационные свойства. Коэффициент фильтрации пород варьирует от 1,3 до 107, преобладает II-IV м/сутки.

Водопроницаемость горизонта на западе составляет 65-110 м<sup>2</sup>/сутки, на востоке увеличивается до 200-600, а местами до 2196 м<sup>2</sup>/сутки (скв.20). Мощность водоносного горизонта изменяется от 7 до 30, обычно 10-20 м. Естественные выходы вод этого горизонта в виде родников наблюдаются по рекам Тверце (в районе г.Торжка) и Тьме. На остальной части территории горизонт перекрыт четвертичными осадками, преимущественно днепровской или московской моренами или московско-днепровскими флювиогляциальными песками. С водоносным горизонтом, приуроченным к последним, описываемый горизонт имеет гидравлическую связь. Кровля мячковско-подольского горизонта погружается в восточном направлении от 225 м абсолютной высоты на западе до 130 м на востоке. Глубина залегания кровли варьирует от 7 до 59, обычно составляет 25-40 м. Нижним водоупором для горизонта служит довольно выдержанная по мощности васькинская толща.

Воды горизонта обладают напором высотой от 0,5 м в районе д.Кунганово, где горизонт залегает сравнительно близко от поверхности, до 29 м в древних эрозионных долинах. Преобладают величины напоров 15-20 м. Глубина залегания пьезометрического уровня изменяется в широких пределах: на водоразделах она достигает 42 м, а в долинах пьезометрический уровень часто поднимается выше поверхности земли. Высота самоизлива достигает 1,3-2,0 м (скв.17, д.Будовка; скв.20, д.Будово). Преобладающая глубина залегания уровня 10-20 м. Абсолютные отметки пьезометрического уровня снижаются от 230 у западной границы распространения горизонта до 150-140 м на востоке.

Водообильность мячковско-подольского водоносного горизонта может быть охарактеризована данными опытных и пробных откачек из 42 скважин. Удельные дебиты скважин варьируют от 0,1 до 12,2 л/сек. Минимальные удельные дебиты (до 0,5 л/сек), как прави-

Таблица 3

Вид водопункта, № по реестру, местоположение	Содержание ионов, мг/л						Формула химического состава воды, %-экв
	HCO <sub>3</sub> '	SO <sub>4</sub> "	Cl'	Ca <sup>-</sup>	Mg <sup>-</sup>	Na'+K'	
I	2	3	4	5	6	7	8
<b>Воды современных болотных образований</b>							
Болото, д. Горки	183,0		7,0	55	2,0	5,0	M <sub>0,3</sub> $\frac{\text{HCO}_3 94}{\text{Ca}87}$
Торфяной карьер, пос. Дмитровское	73,0		28,0	8,0	5,0	20,0	M <sub>0,2</sub> $\frac{\text{HCO}_3 60 \text{ Cl}140}{(\text{Na}+\text{K})44 \text{ Mg}20 \text{ Ca}20}$
Болото, пос. Дмитровское	366,0		21,0	99,0	12,0	14,0	M <sub>0,5</sub> $\frac{\text{HCO}_3 90}{\text{Ca}75 \text{ Mg}15}$
<b>Современный аллювиальный водоносный горизонт</b>							
Колодец I7, д. Богданово	305,0	30,0	14,0	83,0	7,0	29,0	M <sub>0,5</sub> $\frac{\text{HCO}_3 80 \text{ SO}_4 10}{\text{Ca}69(\text{Na}+\text{K})21 \text{ Mg}10}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Родник 5, пос. Подольцы	317,0	20,0	28,0	85,0	14,0	10,0	$\text{HCO}_3 \begin{array}{l} 81 \\ 3 \end{array} \text{Cl} 12$ <hr/> $\text{Mg} 10 \text{Ca} 74$
Родник 13, д. Нестерово	366,0	16,0	7,0	79,0	23,0	16,0	$\text{HCO}_3 \begin{array}{l} 92 \\ 3 \end{array}$ <hr/> $\text{Mg} 29 (\text{Na} + \text{K}) 10 \text{Ca} 61$
Верхнечетвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт							
Колодец 4, д. Трубино	171,0	20,0	28,0	31,0	13,0	27,0	$\text{HCO}_3 \begin{array}{l} 71 \\ 3 \end{array} \text{Cl} 12$ <hr/> $\text{Mg} 25 \text{Ca} 40 (\text{Na} + \text{K}) 31$
Колодец 5, д. Никола Бор	256,0	36,0	81,7	84,6	16,9	67,2	$\text{HCO}_3 \begin{array}{l} 49 \\ 3 \end{array} \text{Cl} 27 \text{NO}_3 \begin{array}{l} 15 \\ 3 \end{array}$ <hr/> $\text{Mg} 16 \text{Ca} 49 (\text{Na} + \text{K}) 34$
Колодец 23, д. Чуриково	500	25,0	50,0	17,0	8,0	21,0	$\text{HCO}_3 \begin{array}{l} 81 \\ 3 \end{array} \text{Cl} 14$ <hr/> $\text{Ca} 84$

I	2	3	4	5	6	7	8	
		Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт. Московский флювиогляциальный подгоризонт						
Колодец 1, д. Мал. Васильково	170,8	24,3	5,6	29,1	2,3	43,0	$M_{1,4} \frac{HCO_3 80 SO_4 15}{(Na+K) 53 Ca 41}$	
Колодец 2, д. Иловец	280,6	46,0	61,3	77,5	13,8	109,9	$M_{0,8} \frac{HCO_3 47 NO_3 26 Cl 18}{(Na+K) 49 Ca 39 Mg 12}$	
Колодец 3, д. Турлаево	274,5	9,0	6,4	65,3	9,0	23,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 20}{Ca 65 (Na+K) 20 Mg 15}$	
		Воды спорадического распространения в московской морене						
Колодец 15, д. Ескино	542,0	142,0	60,0	166,0	34,0	56,0	$M_{0,9} \frac{HCO_3 62 Cl 19}{Ca 61 Mg 20 (Na+K) 19}$	
Колодец 22, д. Хропня	213,5	7,2	12,3	60,0	7,8	9,4	$M_{0,5} \frac{HCO_3 87}{Ca 74 Mg 16 (Na+K) 10}$	

%

I	2	3	4	5	6	7	8
Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт							
Колодец I0, д.Теляково	420,9	24,6	58,0	150,1	23,6	37,3	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 62 \text{ NO}_3 18 \text{ Cl} 15 \\ \hline \text{Mg} 0,8 \quad \text{Ca} 67 \text{ Mg} 18 (\text{Na} + \text{K}) 15 \end{array}$
Колодец I3, д.Волосово	518,0	21,0	94,0	168,0	28,2	27,6	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 71 \text{ Cl} 22 \\ \hline \text{Mg} 0,9 \quad \text{Ca} 70 \text{ Mg} 19 (\text{Na} + \text{K}) 10 \end{array}$
Колодец I4, д.Житково	854,0	75,0	114,0	305,0	31,0	18,0	$\begin{array}{r} \text{HCO}_3 75 \text{ Cl} 17 \\ \hline \text{Mg} 0,4 \quad \text{Ca} 81 \text{ Mg} 14 \end{array}$

ло, характерны для скважин, вскрывших горизонт на высоких водоразделах, максимальные — для скважин, вскрывших сильно трещиноватые известняки в бортах речных долин. В восточной части территории, где описываемый горизонт распространен наиболее широко, удельные дебиты скважин обычно имеют значения порядка 1,0–1,5 л/сек.

Воды мячковско-подольского горизонта пресные, с минерализацией от 0,2 до 1,9 г/л (преобладает 0,5 г/л), гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниевого (см. табл. 4). В единичных случаях воды гидрокарбонатно-хлоридные (родник 8, г. Торжок), с общей жесткостью 26,1 мг-экв/л, против обычной для горизонта 5,5–6,0 мг-экв/л, и минерализацией 1,9 г/л. Это, возможно, связано с подтоком вод из девонских горизонтов по тектоническим трещинам. Родник 8 находится в зоне разлома и дробления в осадочном чехле, которая соответствует диагональному сбросу кристаллического фундамента.

Область питания горизонта находится в пределах территории. Питание его происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода водовмещающих пород на поверхность, а также путем перелива вод из вышележащих четвертичных горизонтов через песчаные "окна", а в отдельных случаях (родник 8) и за счет подтока вод из более древних горизонтов. Основное направление движения подземных вод мячковско-подольского горизонта с запада на восток, но оно осложнено дренирующим влиянием рек Тверцы и Тьмы.

Мячковско-подольский горизонт эксплуатируется в пределах территории 42 скважинами. Горизонт достаточно водообиден, надежен в санитарном отношении, воды его имеют благоприятный химический состав. Он может быть рекомендован для расширения водоснабжения в пределах восточной части территории, где горизонт имеет наибольшее распространение, небольшую глубину залегания и довольно значительную производительность.

В а с ь к и н с к и й в о д о у п о р (  $C_2v_5$  ) развит на локальных участках в центральной части территории и более широко на востоке. Он представлен мергелисто-карбонатной пачкой нижней части подольского горизонта. Это чередование прослоев плотных мергелей и крепких известняков мощностью от 0,05 до 0,5 м, с прослоями глин мощностью до 0,1 м. Мощность водоупора 4–7 м. Глубина залегания его кровли обычно составляет 30–45 м, абсолютные отметки кровли изменяются от 220 на западе до 125 м на востоке. Водоупор местный, на соседней с востока территории

Вид водопункта, № по реестру, местоположение	Содержание ионов, мг/л						Содержание микро- компонентов (Br; J), мг/л	Формула химического состава воды, %-экв
	HCO <sub>3</sub> '	SO <sub>4</sub> "	Cl'	Ca <sup>-</sup>	Mg <sup>"</sup>	Na'+K'		
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Мячковско-подольский водоносный горизонт								
Родник 8, г.Торжок	732,0	300,0	319,0	455,0	411,0	26,0	сведе- ний нет	№ 1,9 $\frac{\text{HCO}_3 44 \text{ Cl} 33 \text{ SO}_4 33}{\text{Ca} 64 \text{ Mg} 12}$
Скв.17, д.Будовка	366,0	2,0	3,5	60,9	29,9	13,3	То же	№ 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 98}{\text{Ca} 50 \text{ Mg} 40}$
Скв.67, д.Кожевниково	219,6	11,5	12,4	68,6	3,9	14,7	"-	№ 0,2 $\frac{\text{HCO}_3 82}{\text{Ca} 78 (\text{Na}+\text{K}) 15}$
Каширский водоносный горизонт								
Скв.15, д.Коровово	256,2	10,7	19,6	83,4	15,3	14,0	сведе- ний нет	№ 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 70 \text{ CO}_3 19}{\text{Ca} 69 \text{ Mg} 21 (\text{Na}+\text{K}) 10}$

I	2	3	4	5	6	7		8
Скв.20, д.Будово	421,0	4,0	5,3	73,5	34,4	13,6	Сведе- ний нет	№ 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 97}{\text{Ca}52 \text{ Mg}40}$
Скв.36, д.Пудышево	390,0	10,3	7,1	82,9	29,1	71,0	-"	№ 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 94}{\text{Ca}60 \text{ Mg}35}$
Протвинский водоносный горизонт								
Скв.32, д.Бол.Вишенье	488,0	8,0	21,0	135,0	5,0	38,0	Сведе- ний нет	№ 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 91}{\text{Ca}77 (\text{Na}+\text{K})19}$
Скв.44, д.Бол.Борок	305,0	5,7	4,3	65,3	24,3	0,9	То же	№ 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 94}{\text{Ca}62 \text{ Mg}38}$
Скв.53, с.Сукромля	122,0	5,7	107,4	57,3	18,1	18,4	-"	№ 0,4 $\frac{\text{Cl}59 \text{ HCO}_3 39}{\text{Ca}56 \text{ Mg}29 (\text{Na}+\text{K})16}$
Тарусско-окский водоносный горизонт								
Скв.25, д.Тарасково	335,5	8,2	2,1	65,3	24,3	10,8	Сведе- ний нет	№ 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 96}{\text{Ca}57 \text{ Mg}35}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв.63, д.Бибиково	323,3	7,8	6,2	51,5	26,4	20,5	Сведе- ний нет	$\text{HCO}_3^{93}$ $\text{M}_{0,4} \frac{\text{Ca}45 \text{ Mg}36 (\text{Na}+\text{K})18}{\text{Mg}36}$
Заволжский водоносный горизонт								
Скв.26, г.Кувшиново 204-214 X)	268,4	289,3	37,0	129,1	30,3	57,3	10	$\text{SO}_4^{53} \text{HCO}_3^{38}$ $\text{Br}_{\text{O},01} \text{M}_{0,8} \frac{\text{Ca}56 \text{ Mg}22 (\text{Na}+\text{K})21}{\text{Ca}56 \text{ Mg}22 (\text{Na}+\text{K})21}$
Верхнедевонский водоносный комплекс								
Скв.26, г.Кувшиново 303-320 X)	30,0	88,9	144,9	635,3	334,9	4083,3	50	$\text{Cl}161 \text{ SO}_4^{38}$ $\text{Br}_{\text{O},00} \text{M}_{15} \frac{(\text{Na}+\text{K})75 \text{ Ca}13 \text{ Mg}12}{(\text{Na}+\text{K})75 \text{ Ca}13 \text{ Mg}12}$
380-400 X)	134,2	3943,8	7656,4	718,6	423,4	5278,1	50	$\text{Cl}172 \text{ SO}_4^{27}$ $\text{Br}_{\text{O},05} \text{M}_{18} \frac{(\text{Na}+\text{K})76 \text{ Ca}12 \text{ Mg}12}{(\text{Na}+\text{K})76 \text{ Ca}12 \text{ Mg}12}$
534-552 X)	186,1	4427,7	8889,6	812,4	505,5	6065,6	50	$\text{Cl}172 \text{ SO}_4^{27}$ $\text{Br}_{\text{O},05} \text{M}_{21} \frac{(\text{Na}+\text{K})76 \text{ Ca}12 \text{ Mg}12}{(\text{Na}+\text{K})76 \text{ Ca}12 \text{ Mg}12}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв.26, г.Кувшиново 823-840 X)	97,6	2647,7	36169,2	3270,3	1143,7	18840,0	87,5	BrO <sub>0,09</sub> №62 <u>Cl95</u> (Na+K)76 Ca15
583-600 X)	189,1	4720,7	9968,7	854,0	518,2	6834,0	70	BrO <sub>0,07</sub> №23 <u>Cl73 SO<sub>4</sub> 26</u> (Na+K)77 Ca11 Mg11
Среднедевонский водоносный комплекс								
Скв.26, г.Кувшиново 670-690 X)	115,9	2409,2	27481,5	2228,8	808,8	14927,5	35	BrO <sub>0,04</sub> №48 <u>Cl93</u> (Na+K)78 Ca13
823-860 X)	85,4	2631,3	35991,9	3249,5	1112,1	18796,3	52,5	BrO <sub>0,05</sub> №62 <u>Cl95</u> (Na+K)76 Ca15
946-1027 X)	148,8	1889,1	86877,0	6353,1	2236,9	45733,9	175	BrO <sub>0,18</sub> №143 <u>Cl98</u> (Na+K)80 Ca13

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв.26, г.Кувшиново 946-1305 х)	36,6	Кембрийский водоносный комплекс (совместно со среднедевонским комплексом)						$Br_{0,12} \quad M_{152} \quad \frac{C_{198}}{(N_{a+K})_{80} \quad G_{a13}}$
		1925,3	92550,6	6769,7	2338,0	48754,9	122,5; 0,7	

х) указан интервал опробования в м

как самостоятельный он не выделен, так как нижняя часть подольского горизонта в пределах смежного листа в основном карбонатная. Водопроницаемость васькинской толщи специально не изучалась. Однако тот факт, что пьезометрические уровни мячковско-подольского и залегающего ниже, каширского горизонта фиксируются на различной глубине (разница уровней этих горизонтов по скв.17 в д.Будовка составляет около 4 м) свидетельствует о том, что водоупор здесь является достаточно надежным.

Каширский водоносный горизонт ( $C_2ks$ ) распространен повсеместно, за исключением древней дочетвертичной депрессии, где отложения каширского горизонта размыты. Водовмещающими породами являются доломиты, известняки, с невыдержанными прослоями мергелей и глин мощностью 0,3-1,5 м. Коэффициенты фильтрации известняков обычно имеют значения от 0,1 до 10,0, иногда до 29,4 м/сутки. Верхним водоупором для горизонта на большей части территории служат моренные суглинки, местами отложения васькинской толщи. Участками он перекрыт флювиогляциальными песками, с водами которых гидравлически связан. В подошве горизонта повсеместно залегает верейский водоупор. На отдельных участках (среднее течение рек Поведи, Тьмы) горизонт выходит на поверхность. Мощность водоносного горизонта 36-42 м. Водопроницаемость горизонта составляет от 46 до 946, в единичных случаях до 1200, преобладает 250-400 м<sup>2</sup>/сутки.

На большей части территории горизонт напорный. Высота напора изменяется от 1 до 84 м, преобладают величины напоров 20-30 м. Кровля водоносного горизонта снижается с запада на восток от 235 до 105 м абсолютной высоты, при преобладающих глубинах залегания 30-60 м. Пьезометрические уровни каширского горизонта имеют максимальные отметки на западе (266 м) и минимальные на востоке (до 150 м). Глубины залегания уровня на большей части территории составляют 10-30 м. Ряд скважин дает самовзлив порядка 0,6-2,4 м над поверхностью земли.

Неравномерная трещиноватость водовмещающих пород горизонта определяет и неравномерную его водообильность. Удельные дебиты скважин варьируют в широких пределах от 0,1 до 9,3, преобладают от 0,5 до 1,5 л/сек. Каких-либо закономерностей в изменении водообильности горизонта по площади отметить не удалось, но характерно, что скв.36 (д.Лудышево) с максимальным удельным дебитом (9,3 л/сек) приурочена к долине р.Осуги и вскрыла сильно трещиноватую зону каширских известняков. Следует отметить, что на территории имеется ряд родников нисходящего и восходящего типа с весьма значительными дебитами от 10 до 42 л/сек.

Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниевые (см.табл.4). Минерализация их составляет 0,3-0,6 г/л, общая жесткость 5,4-5,9 мг·экв/л. Водоносный горизонт надежен в санитарном отношении; следов загрязнения не обнаружено.

Основная область питания горизонта расположена на западе территории, где он залегает близко от поверхности земли, непосредственно под четвертичными отложениями. Питание происходит путем инфильтрации атмосферных осадков через песчаные "окна" в четвертичной толще. В пределах северо-восточной части территории, при отсутствии верейского водоупора, горизонт может подпитываться водами нижележащего протвинского горизонта. В нижних, наиболее глубоко врезанных участках долин рек Тверцы, Поведи, Осуги и Тьмы горизонт дренируется. Дренирующее влияние современной и древней эрозионной сети сказывается на пьезометрической поверхности горизонта (рис.4). Основное направление движения подземного потока с запада на восток.

Воды горизонта в пределах территории эксплуатируются большим количеством скважин (свыше 90). Это один из основных водоносных горизонтов района, который может быть рекомендован для организации на его базе централизованного водоснабжения крупных водопотребителей.

Верейский водоупор ( $C_2ur$ ) приурочен к верейскому горизонту среднего карбона. Распространен он повсеместно, за исключением самой глубокой части древней дочетвертичной депрессии. Водоупор представлен глинами с подчиненными прослоями доломитов, песков, алевроитов (в прослоях песков и алевроитов возможно содержатся воды). Мощность его 15-26 м. Кровля водоупора полого погружается с запада на восток от 200 до 68 м абсолютной высоты, при глубине залегания 25-110 м. Эта толща глины разделяет каширский и протвинский водоносные горизонты. Водоупор довольно надежный, о чем свидетельствует разница в напорах протвинского и каширского горизонтов, составляющая до 13 м (скв.25).

Протвинский водоносный горизонт ( $C_1pr$ ) приурочен к протвинскому горизонту намурского яруса; имеет повсеместное распространение в пределах территории (вскрыт 18 скважинами). Сложен этот горизонт неравномерно трещиноватыми известняками и доломитами с линзами кремней. Коэффициент фильтрации известняков изменяется от 2,2 до 13,1 м/сутки. Мощность водоносного горизонта составляет 14-27 м. Водопроницаемость его 52-198, редко до 675 м<sup>2</sup>/сутки. Перекрывает горизонт верейский водоупор и на локальных участках в пределах древней дочетвертичной депрессии окская морена. Нижним водоупором служат отложения сте-

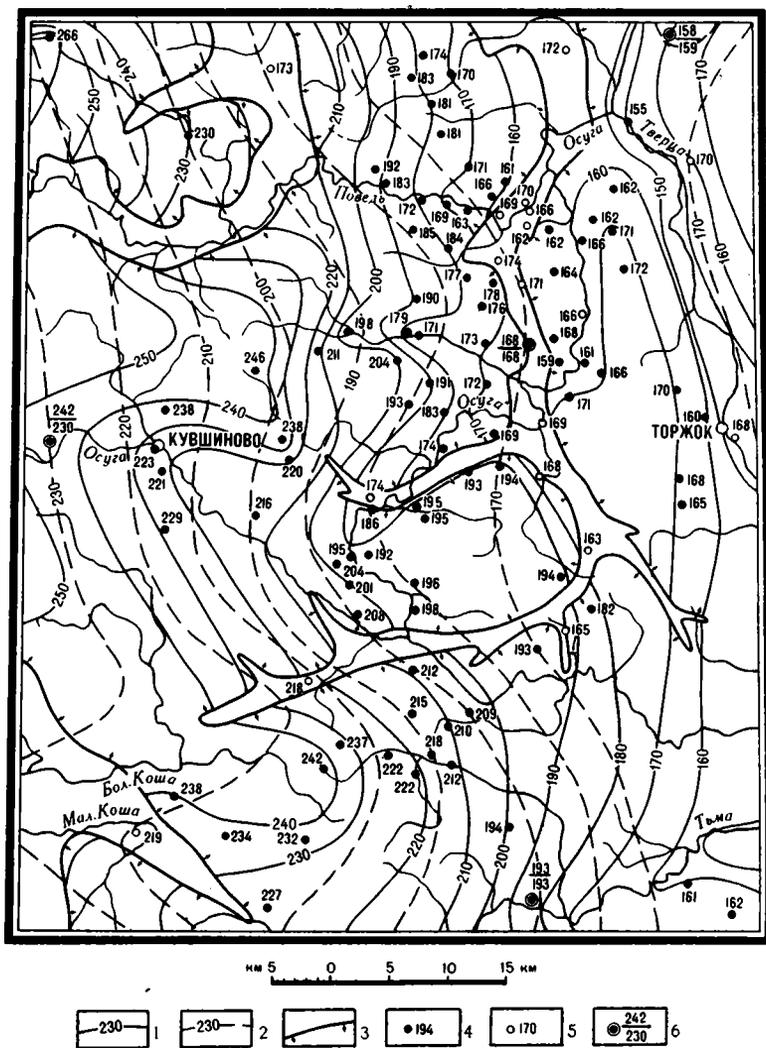


Рис. 4. Карта гидроизопьез каширского и протвинского водоносных горизонтов  
 1-2-гидроизопьезы: 1-каширского водоносного горизонта; 2-протвинского водоносного горизонта;  
 3-граница распространения каширского водоносного горизонта; 4-скважина, вскрывшая каширский  
 водоносный горизонт, и абсолютная отметка пьезометрического уровня; 5-скважина, вскрывшая  
 протвинский водоносный горизонт, и абсолютная отметка пьезометрического уровня; 6-скважина,  
 вскрывшая каширский и протвинский водоносные горизонты, в числителе-абсолютная отметка  
 пьезометрического уровня каширского водоносного горизонта, в знаменателе-абсолютная отметка  
 пьезометрического уровня протвинского водоносного горизонта

шевского горизонта. Кровля протвинского водоносного горизонта вскрывается на глубинах от 30 до 155 м (преобладают 70-105 м), на абсолютных отметках от 170 до 45, при преобладающих 95-160 м.

Условия залегания горизонта обуславливают высокие напоры, высота которых достигает 60-75 м (при крайних значениях 42-101 м), причем величины напоров возрастают с запада на восток, по мере погружения водоносного горизонта. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 1 до 82, обычно 10-30 м, а на отдельных участках (скважины 13, 14 и 20) выше поверхности земли (до +15,8 м). Снижение пьезометрической поверхности горизонта происходит с запада на восток от 230 до 159 м абсолютной высоты (см. рис. 4). Как видно из карты гидроизопьез, дренирующее влияние древней и современной эрозионной сети на горизонт сказывается уже гораздо слабее, чем на вышележащие горизонты.

Водообильность горизонта характеризуют данные откачек из двадцати скважин. Удельные дебиты скважин варьируют от 0,2-1,4, редко до 2,3, преобладают 0,5-1,0 л/сек.

Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магниево-магневые, с минерализацией 0,4-0,7 г/л (см. табл. 4). В скв. 53 (с. Сукромля) вода хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-магневая, но с невысокой минерализацией (0,4 г/л). Такой состав ее, возможно, связан с подтоком вод из горизонтов девона по тектоническим трещинам, так как скважина расположена в зоне разлома и дробления в осадочном чехле, соответствующей диагональному сбросу кристаллического фундамента.

Основная область питания горизонта расположена западнее описываемой территории. Местным участком питания служит район развития глубокой дочетвертичной эрозионной долины, прорезающей полностью верейский водопор. Водоносный горизонт эксплуатируется рядом скважин. В дальнейшем он может рассматриваться как резервный, в случае увеличения потребности в воде, так как достаточно водообилен и хорошо защищен вышележащим водопором от загрязнения. Эксплуатация этого горизонта осложняется сравнительно большой глубиной его залегания.

С т е ш е в с к и й в о д о у п о р ( *C<sub>1st</sub>* ) распространен повсеместно и вскрыт тринадцатью скважинами. Водопором является верхняя часть стешевского горизонта нижнего карбона, представленная глинами, мергелями и доломитизированными глинистыми известняками мощностью 5-8 м. Глубина залегания кровли водопора 80-150 м (обычно 120 м), ее абсолютные отметки снижаются с запада на восток от 130 до 30 м абсолютной высоты. Штешевский водопор разделяет протвинский и тарусско-окский водоносные горизонты.

ты. О степени надежности водоупора свидетельствует разница в напорах протвинского и тарусско-окского водоносных горизонтов, достигающая 13 м (скв.25).

Тарусско-окский водоносный горизонт (*C<sub>1</sub>ok-tr*) приурочен к низам стешевского горизонта и к тарусскому, веневскому, михайловскому и алексинскому горизонтам нижнего карбона. Вскрыт водоносный горизонт в пределах территории семью скважинами, но опробован только в двух из них (скважины 25 и 63). Водовмещающие породы представлены известняками, местами трещиноватыми, с прослоями песков, песчаников и глин мощностью до 73 м. Коэффициент фильтрации известняков составляет 0,9 м/сутки. Перекрывает горизонт стешевский водоупор. Нижним водоупором являются тульские глины. Кровля водоносного горизонта залегает на глубине 90-140 м. По скважинам 25 и 63 пьезометрический уровень зафиксирован на глубинах 25 и 31 м (217-194 м абсолютной высоты), величина напора составила 76-103 м.

О водообильности горизонта данных мало. Дебит скв.25 составляет 4,7 л/сек, при понижении уровня на 1,2 м, а в скв.63 - 0,2 л/сек при понижении 4,5 м. По этим данным можно судить, что по степени водообильности горизонт неоднороден. На соседней с востока территории (лист 0-36-XXX) удельные дебиты скважин не превышают 0,1 л/сек.

Воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,4 г/л, общей жесткостью 3,6-3,8 мг-экв/л. На территории листа 0-36-XXX, где горизонт значительно погружается, воды его уже гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые.

Области питания и разгрузки горизонта находятся за пределами территории. Основное направление движения подземного потока с запада на восток. Тарусско-окский водоносный горизонт в пределах площади не эксплуатируется. Выводы о возможности использования его для водоснабжения сделать в настоящее время затруднительно, так как сведения о его водообильности имеются всего по двум скважинам. Однако, имеющиеся данные позволяют говорить о том, что этот водоносный горизонт заслуживает дальнейшего изучения.

Тульский водоупор (*C<sub>1</sub>tl*), соответствующий верхам тульского горизонта, выделен из верхней части яснополянского надгоризонта нижнего карбона, который при геологическом описании более подробно не расчленен. Этот водоупор представляет собой пачку алевролитистых глин, с маломощными прослоями известняков; пользуется повсеместным распространением (вскрыт четырьмя скважинами). Мощность тульского водоупора составляет обычно

около 10 и не превышает 15 м. Залегает водоупор на глубинах 160–220 м (70–30 м абсолютной высоты). Он разделяет тарусско-окский водоносный горизонт и яснополянский водоносный комплекс.

Яснополянский водоносный комплекс ( $C_{1jp}$ ) распространен повсеместно. В пределах территории он вскрыт четырьмя скважинами. Водоносный комплекс приурочен к нижней песчаной части тульского горизонта, а также к пескам с прослоями глин бобриковского горизонта нижнего карбона. Пески мелко- и среднезернистые, с включением единичных гравийных зерен. Яснополянский водоносный комплекс перекрыт тульским водоупором. Нижним водоупором служит 3–5-метровая пачка малевских глин, с прослоями глинистого алевролита, залегающая в верхах турнейского яруса нижнего карбона. Мощность яснополянского водоносного комплекса обычно составляет 20–50 м, по скв.26 она достигает 66 м. Кровля его залегает на глубинах 170–235 м (обычно 185 м), что соответствует 60 – минус 15 м абсолютной высоты.

Водоносный комплекс не опробован и сведениями о его пьезометрических уровнях, величинах напора, водообильности и химическом составе воды авторы не располагают.

Заволжский водоносный горизонт ( $C_{1zv}$ ) вскрыт на территории четырьмя скважинами, но полный разрез водовмещающих пород пройден только в скв.26 (г.Кувшиново), где он и был опробован. Горизонт распространен повсеместно. Водовмещающими породами являются доломиты участками загипсованные и доломитовые мергели с прослоями глин. В верхах разреза загипсованность увеличивается до почти чистых гипсов. Полная мощность водоносного горизонта 60 м. Кровля его залегает на глубинах от 202 до 286 м (минус 5 – минус 105 м абсолютной высоты), снижение кровли происходит с запада на восток. В кровле горизонта залегают малевские? глины, выделенные в геологическом разрезе условно, так как палеонтологически не охарактеризованы. Мощность этих глин непостоянна и местами сокращается до 0,2–0,5 м, на отдельных участках они полностью выклиниваются. Учитывая это, малевские? глины как самостоятельный водоупор не приведен, а рассматривается как составная часть заволжского водоносного горизонта. Нижним водоупором для горизонта служат глины и аргиллиты (мощн. около 3–5 м), залегающие в нижней части заволжского горизонта.

Опробование водоносного горизонта было произведено мелонированием в скв.26, в интервале 204–214 м. Перед мелонированием в скважине уровень установился на глубине 5,4 м (224 м абсолютной высоты). В течение двух часов было поднято 4,95 м<sup>3</sup> воды и

уровень снижен глубже интервала перфорации (до глубины 236 м). Дальнейшие наблюдения за уровнем показали, что притока воды в скважину практически нет; за час уровень поднялся всего на 0,5 м. Состав воды в опробованном интервале сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый, воды жесткие (общая жесткость 8,9 мг-экв/л), пресные, с минерализацией 0,8 г/л. (см. табл. 4). Высокое содержание сульфатного иона в воде связано с наличием гипсов в составе водосодержащих пород. Реакция воды слабощелочная (рН = 8,2). В воде присутствует бром (10 мг/л). Практического интереса для водоснабжения горизонт не представляет, так как залегает глубоко и имеет весьма незначительную водообильность.

Верхнедевонский водоносный комплекс ( $D_3$ ) охватывает фаменский и франский ярусы верхнего девона, включая саргаевский горизонт. Это довольно однородная в литологическом отношении толща. Водовмещающие породы представлены известняками, доломитами, песчаниками, разделенными глинисто-мергелистыми прослоями. Вскрыт водоносный комплекс на глубине 262 м. Мощность его составляет 380 м. Воды высоконапорные, величина напора достигает 248–513 м. Ниже (в табл. 5) приводятся данные, полученные при опробовании отдельных интервалов верхнедевонского комплекса в скв. 26 (г. Кувшиново).

Таблица 5

Индекс стратиграфического подразделения в опробованном интервале	Интервал опробования, м	Глубина пьезометрического уровня, м	Удельный дебит, л/сек	Понижение, м
$D_3 fm_2$	303–320	54,7	0,01	81,7
$D_3 fm_1$	380–400	69,9	0,03	21,0
$D_3 sm$	534–552	69,9	0,03	26,9
$D_3 sr$	583–600	70,25	0,04	21,4

Как видно из приведенной таблицы, водообильность верхнедевонского комплекса незначительна. Пьезометрические уровни на различных интервалах опробования (380–400, 534–552 и 583–600 м) весьма близки и только в верхнем интервале (303–320 м) отличаются довольно существенно. Это говорит, по-видимому, о наличии в интервале 320–380 м более или менее значительного водоупора, отделяющего верхнюю часть комплекса от всей остальной. Водоупором, разделяющим воды верхнедевонского комплекса от нижележащего среднедевонского, служат крепкие монолитные доломитовые мергели и

алевролиты мощностью около 5 м, залегающие в низах саргаевского горизонта.

Химический состав воды в опробованных интервалах довольно однороден. Это воды хлоридно-сульфатного натриевого состава, с минерализацией, возрастающей с глубиной, от 15 до 23 г/л. В воде содержится Вг до 50-70 мг/л.

Области питания и разгрузки водоносных горизонтов, составляющих верхнедевонский водоносный комплекс, находятся далеко за пределами территории. Возможность использования вод комплекса для водоснабжения исключается ввиду их высокой минерализации. Вместе с тем комплекс заслуживает в дальнейшем более подробного изучения, для выявления возможностей использования его в бальнеологических целях или в целях извлечения брома и других полезных компонентов.

Среднедевонский водоносный комплекс ( $D_2$ ) включает литологически сходные горизонты верхнего девона - швентойский и среднего девона - старооскольский, наровский и пярнуский. Водовмещающие породы представлены переслаиванием песков, песчаников, загипсованных доломитов, глин и алевритов.

Комплекс вскрыт на глубине 641 м. Мощность его составляет 358 м. Подстилающими водоупорными породами служит толща монолитных ордовикских доломитов. Воды среднедевонского комплекса высоконапорные (высота напора 537-764 м). В табл.6 приведены основные результаты опробования среднедевонского комплекса по отдельным интервалам. Судя по приведенным данным, водоносный комплекс отличается невысокой водообильностью. В интервалах 670-690, 823-840 и 823-860 м пьезометрические уровни и минерализация воды совершенно идентичны. В интервале 946-1027 м отмечается довольно резкое отличие в этих характеристиках. По-видимому, здесь существует какой-то водоупор.

Таблица 6

Индекс стратиграфического подразделения в опробованном интервале	Интервал опробования, м	Глубина пьезометрического уровня, м	Удельный дебит, л/сек	Понижение, м
$D_3^{sv}$	670-690	132,7	0,001	237,3
$D_2^{st}$	823-840	132,7	0,037	15,5
$D_2^{st} + D_2^{nr}$	823-860	132,7	0,002	106,6
$D_2^{pr} + O$	946-1027	182,0	0,08	4,65

Воды комплекса относят к рассолам, минерализация которых возрастает с глубиной от 48 до 143 г/л. Воды хлоридного натриевого типа, содержат бром (см. табл. 4). По данным опробования при желонировании содержание брома составляет от 35 до 175 мг/л. По результатам анализа проб, отобранных специальным пробоотборником (данные лаборатории ВНИИгаз), содержание брома в воде достигает 236,7 мг/л, а содержание йода 2,12 мг/л. Реакция воды от слабощелочной до слабокислой (рН - 8,2-6,5).

Области питания и разгрузки водоносных горизонтов, составляющих комплекс, находятся далеко за пределами территории. Воды среднедевонского комплекса не эксплуатируются и не могут быть использованы для водоснабжения вследствие их высокой минерализации. В низах этого комплекса содержатся высокоминерализованные рассолы с концентрацией брома, приближающейся к промышленной. В дальнейшем возможно использование этих рассолов в бальнеологических целях, так как по химическому составу воды являются близким аналогом минеральных вод Смоленской-I и Смоленской-II скважин, а также курорта Сергеево (Коми).

Ордовикский водоупор (О) выделен условно. Сложен он толщей плотных монолитных, участками глинистых доломитов мощностью в 37 м. Кровля водоупора вскрыта на глубине 1000 м. Его водоудерживающие свойства не очень надежны. При опробовании интервала, соответствующего пярнускому горизонту совместно с ордовикским, и интервала, включающего пярнуский горизонт, толщу ордовика и кембрийский водоносный комплекс, пьезометрический уровень установился на одинаковой глубине (182 м), что свидетельствует о возможном наличии гидравлической связи водоносных комплексов, залегающих ниже и выше ордовикского водоупора. Это же подтверждает и тот факт, что химический состав девонских вод, залегающих выше водоупора и вод, залегающих ниже кембрийского комплекса, одинаков, хотя минерализация их несколько различна.

Кембрийский водоносный комплекс (Ст) включает водоносные горизонты, приуроченные к отложениям нижнего и верхнего кембрия. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками с прослоями аргиллитов, причем среди нижнекембрийских пород аргиллиты преобладают. Мощность водоносного комплекса 148 м; кровля его вскрыта на глубине 1038 м. Верхним водоупором для вод комплекса служат ордовикские доломиты, нижним водоупором - котлинские аргиллиты.

Водоносный комплекс опробован совместно с нижней частью среднедевонского водоносного комплекса (пярнуский горизонт). В интервале опробования 946-1305 м получен удельный дебит

0,22 л/сек, при понижении уровня на 93,8 м, пьезометрический уровень установился на глубине 182 м (48 м абсолютной высоты).

Вода хлоридного натриевого состава (см. табл. 4), с общей минерализацией 152 г/л, с содержанием брома 122 мг/л, йода 0,7 мг/л (по данным лаборатории ВНИИГаз: брома 233,4 мг/л, йода 2,12 мг/л). Реакция воды слабокислая (рН — 6,5). В скв. 26 (г. Кувшиново) было проведено опробование на нефтегазоводоносность. Результаты этого опробования установили наличие высокоминерализованных вод (рассолов) с минерализацией до 143–152 г/л, с высоким содержанием брома (до 236,7 мг/л по определениям лаборатории ВНИИГаз). Полученные при совместном опробовании среднедевонского и кембрийского водоносных комплексов (зона застойного режима, интервал опробования 946–1305 м) гидрохимические материалы позволяют выделить некоторые косвенные признаки нефтегазоносности. Присутствие в воде брома и низкое содержание сульфатов (до 40 мг/л) может указывать на наличие условий, благоприятных для сохранения нефтяных залежей в соответствующей геолого-структурной обстановке. Величины генетических коэффициентов для этих вод:  $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}} = 0,81 < 1$ ;  $\frac{r_{Na} + r_{Mg}}{r_{Cl}} = 0,94 < 1$ ;  $\frac{r_{SO_4}}{r_{Cl}} \cdot 100 = 1,6$  также являются характерными для нефтегазоносных провинций.

Воды кембрийского водоносного комплекса не эксплуатируются. В дальнейшем возможно использование их в химической промышленности для извлечения брома и в бальнеологических целях. Однако использование вод этого комплекса затруднительно в связи с большой глубиной залегания.

Котлинский водоупор ( $P_{3kt}$ ) представлен плотными аргиллитами с редкими прослоями песчаников мощностью от 5 до 30 см. Он соответствует котлинскому горизонту верхнего протерозоя. Вскрытая мощность водоупора 120 м. Кровля его располагается на глубине 1185 м, он повсеместно подстилает кембрийский водоносный комплекс.

### Общие гидрогеологические закономерности

Оценивая приведенные выше сведения о подземных водах описываемой территории, в разрезе можно выделить три гидрогеологических зоны, объединяющих водоносные горизонты и комплексы с характерными для них особенностями и закономерностями.

Зона первая — зона активного водообмена, с пресными гидрокарбонатными водами; вторая зона — зона затрудненного водообмена, с минерализованными водами хлоридно-сульфатного состава; третья

зона - зона застойного режима, с рассолами хлоридного состава.

В зону активного водообмена входят водоносные горизонты четвертичных и каменноугольных отложений, залегающие на глубине до 260-345 м. Водоносные горизонты этой зоны, включая протвинский, испытывают дренирующее влияние современных и древних речных долин, часто гидравлически связаны между собой и с поверхностными водами. Водоносные горизонты содержат грунтовые и напорные воды. Основным источником питания горизонтов являются атмосферные осадки, инфильтрующиеся непосредственно в четвертичные отложения, с последующим перетеканием через песчаные "окна" в нижележащие горизонты. Области питания для горизонтов ниже стешевского водоупора находятся за пределами листа, к западу от описываемой территории. Условия питания этих горизонтов обуславливают гидрокарбонатный состав их вод, с минерализацией до I г/л.

Движение вод зоны активного водообмена довольно сложно, но в основном контролируется современным рельефом, современными и древними долинами рек (для горизонтов, включая протвинский), а для горизонтов, залегающих ниже верейского водоупора, характерно общее региональное направление движения подземного потока с запада на восток, по направлению падения слоев. В первой зоне преобладают пресные гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-магние-вые воды. Следует отметить, что воды заволжского горизонта имеют специфический (сульфатно-гидрокарбонатный) анионный состав. Повышенное содержание сульфатов в воде связано с интенсивным выщелачиванием гипса, содержащегося в толще водовмещающих пород этого горизонта.

К зоне затрудненного водообмена относится верхнедевонский водоносный комплекс. Нижняя граница этой зоны располагается на глубине около 640 м. Для вод этой зоны характерны высокие напоры. Движение подземных вод происходит с запада на восток от областей питания к областям разгрузки (они находятся за пределами территории). Связь с местной речной сетью и водами вышележащей зоны полностью или почти полностью отсутствует. На отдельных участках, находящихся в зоне тектонических разломов, эта связь проявляется в резкой смене гидрокарбонатного состава вод зоны активного водообмена на хлоридно-гидрокарбонатный, за счет подтока девонских вод, и в повышении минерализации до I,9 г/л (родник 8, скв.53). Состав вод зоны затрудненного водообмена хлоридно-сульфатный натриевый. Минерализация их составляет 15-23 г/л, характерно присутствие в воде брома до 70 мг/л.

Нижняя зона - зона застойного режима включает все водоносные

комплексы, залегающие ниже верхнедевонского водоносного комплекса. Связь их с водоносными горизонтами первых двух зон почти отсутствует (возможно наличие связи только по тектоническим трещинам). Химический состав вод этой зоны отличен от вышележащих вод. Это хлоридные натриевые рассолы с минерализацией от 48 до 152 г/л, с высоким содержанием брома (до 237 мг/л). Результаты гидрохимического опробования позволяют выделить в нижней части зоны застойного режима некоторые косвенные признаки нефтегазонасности. Присутствие в воде брома и низкое содержание сульфатов может указывать на наличие условий благоприятных для сохранения нефтяных залежей в соответствующей геолого-структурной обстановке. Области питания и разгрузки вод зоны застойного режима находятся далеко за пределами территории. Региональное движение подземных вод происходит с запада на восток.

Режим подземных вод первой зоны на описываемой территории может быть охарактеризован по материалам Э.В.Яцкевича (Яцкевич и др., 1961ф), проводившего изучение режима подземных вод в пределах рассматриваемой площади и смежной с востока, а также южнее описываемой территории. Уровни всех водоносных горизонтов четвертичных отложений, залегающих выше регионального днепровского водоупора, имеют резкие колебания, связанные с речными паводками (прибрежный тип режима) или же с выпадением атмосферных осадков и снеготаянием (водораздельный тип режима). Прибрежный тип режима в основном характерен для водоносных горизонтов, заключенных в пойменных и террасовых отложениях рек, частично для каменноугольных горизонтов. В годовом цикле отчетливо выделяется весенний максимум, который наступает в мае-июне, и зимний минимум, устанавливающийся в декабре и сохраняющийся до конца марта. Годовая амплитуда уровня изменяется от 0,4 до 2,4 м, в среднем составляет 0,6 м. Для московского флювиогляциального подгоризонта, вод спорадического распространения в московской морене и московско-днепровского горизонта характерен в основном водораздельный тип режима. В годовом цикле отмечаются два максимума в положении уровня, приходящиеся на май-июнь и сентябрь и два минимума, приходящиеся на декабрь-январь и июль-август. Характерны, кроме того, резкие колебания уровня в зависимости от выпадения атмосферных осадков. Годовая амплитуда уровня изменяется от 0,6 до 2,2 м. Для горизонтов, расположенных ниже днепровского водоупора, в том числе мячковско-подольского, каширского и протвинского, характерны более плавные колебания уровней, чем для вышеприведенных горизонтов. Ход изменений гидрологических и атмосферных факторов проявляется на измене-

ниях уровня горизонтов с большим сдвигом во времени и в значительно сглаженной форме. Весенний максимум - в конце мая-июня, летняя межень приходится на август-сентябрь, второй максимум отмечается в октябре-ноябре, зимняя межень - в марте-апреле. Годовая амплитуда уровня не превышает 1,2 м, в среднем составляет 0,5 м.

Из вышеизложенного видно, что режим подземных вод территории находится в прямой зависимости от климатических условий и определяется климатическими факторами - атмосферными осадками, температурой воздуха, абсолютной и относительной влажностью воздуха.

Уровень подземных вод четвертичных водоносных горизонтов, приуроченных к долинам рек, на изменения климатических факторов реагирует довольно быстро. Это характерно и для каменноугольных водоносных горизонтов на участках, примыкающих к древним эрозионным долинам. На водоразделах, где водоносные горизонты перекрыты мощной толщей водупорных пород, режим подземных вод испытывает значительно меньшее влияние климатических факторов. Уровни и дебиты здесь более стабильны.

#### Использование подземных вод

Рассматриваемую территорию можно считать достаточно обеспеченной подземными водами, пригодными для питьевых и хозяйственных целей. Водоснабжение ее базируется в основном на использовании вод четвертичных и среднекаменноугольных отложений, суммарный среднегодовой модуль подземного стока которых составляет 2,0-2,5 л/сек·км<sup>2</sup>. Средний модуль эксплуатационных ресурсов подземных вод оценивается в 0,5-2,0 л/сек·км<sup>2</sup>, при удельном водоотборе 0,2-0,3 л/сек·км<sup>2</sup> (Гидрогеология СССР, т.1, 1966).

Воды четвертичных отложений распространены повсеместно и служат обычно источником водоснабжения индивидуальных хозяйств. Забор воды осуществляется посредством колодцев глубиной от 0,5 до 26,0 м. Колодцы оборудованы водоподъемными устройствами, закреплены срубами или бетонными кольцами, но санитарные условия соблюдаются далеко не всегда. Об этом свидетельствуют результаты химических анализов воды, указывающие на повышенное содержание в воде ионов NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, связанное с поверхностным загрязнением в местах водозаборов. Преобладающие удельные дебиты колодцев 0,05 л/сек.

Всего в пределах территории учтено около 300 колодцев и родников. Распределение их по водоносным горизонтам следующее:

современный аллювиальный - 5, верхнечетвертичный аллювиально-озерный - 7, московский флювиогляциальный подгоризонт - 76, воды спорадического распространения в московской морене - 185, московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный - 25. Кроме того, на описываемой территории известно 9 скважин, эксплуатирующих четвертичные водоносные горизонты. Глубина этих скважин составляет до 45 м, удельные дебиты 0,04-0,5, редко 1,7 л/сек. Скважины используются для водоснабжения животноводческих ферм. В дальнейшем для расширения водоснабжения могут быть использованы верхнечетвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт на северо-восточной части территории (низовья рек Осуги, Поведи, Тьмы) и московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт - в районе деревень Богданово, Бол.Журавки и с.Сукромля.

Каменистоугольные водоносные горизонты эксплуатируются 150 скважинами, из них на мячковско-подольском горизонте базируется 90, на каширском - 42, на протвинском - 18.

Глубина скважин, эксплуатирующих мячковско-подольский горизонт, до 50 м, каширский - 30-100 м, протвинский - 100-150 м.

Наиболее крупные водозаборы, обеспечивающие водоснабжение населения и промышленных предприятий, расположены в городах Торжке, Кувшиново и в пос.Есеновичи. Одиночные водозаборные скважины имеются во многих сельских населенных пунктах и служат для водоснабжения животноводческих ферм. Удельные дебиты скважин составляют преимущественно 0,5-1,5 л/сек (мячковско-подольский и каширский горизонты) и 0,5-1,0 л/сек (протвинский горизонт). Наиболее перспективным водоносным горизонтом для организации на его базе водоснабжения является каширский. Воды этого горизонта напорные, залегают близко от поверхности и обладают хорошим качеством.

На восточной части территории для расширения водоснабжения рекомендуется мячковско-подольский водоносный горизонт. Горизонт залегают неглубоко, достаточно водообильен, вода хорошего качества.

Как на резервные водоносные горизонты в дальнейшем можно ориентироваться на протвинский и окско-тарусский, которые также содержат воды, соответствующие требованиям ГОСТа, но залегают эти горизонты глубоко и менее водообильны, чем описанные выше.

Высокоминерализованные воды верхнего и среднего девона и кембрия представляют интерес с точки зрения возможности использования их в бальнеологических целях, а также для извлечения брома. В этом аспекте рассматриваемые водоносные комплексы

заслуживает дальнейшего изучения.

## ЛИТЕРАТУРА

### О п у б л и к о в а н н а я

А л е к с а н д р о в а А. Н., П е т р о в а Е. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-36 (Ленинград). Госгеолтехиздат, 1957.

А л е к с е е в П. Н. Каменный уголь, бурый уголь и торф в Тверской губернии. Материалы для геологии России, т.3, 1871.

А р х а н г е л ь с к и й А. Д. Геологическое строение СССР. Западная часть. ОНТИ, вып.2, 1934.

А р х а н г е л ь с к и й А. Д. и др. Тектоника докембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы по данным общей магнитной съемки СССР. АН СССР, сер.геогр. и геофиз., № 2, 1937.

А р х а н г е л ь с к и й А. М. О границе валдайского оледенения на Русской равнине. Изв.Всесоюзного геогр.общ., т.88, вып.3, 1956.

А с а т к и н Б. П., К о т л у к о в В. А. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-36 (Ленинград). Объяснительная записка. Госгеолиздат, 1941.

Б а к и р о в А. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. Гостоптехиздат, 1948.

Б а к и р о в А. А. Основные черты тектонического развития территории Верхнего Поволжья. Сб., посвященный "Памяти акад. И.М.Губкина", 1951.

Б и р и н а Л. М. Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской синеклизы. Гостоптехиздат, 1953.

Б о г д а н о в а Э. А. О разрезе нижнего карбона западного и северо-западного крыла Подмосковского бассейна. Изв.Геол.ком., т.48, № 10, 1929.

Б о к И. С. Геологические исследования, произведенные в уездах Вышневолоцком и Новоторжском. Материалы для геологии России, т.3, 1871.

Б о р з о в А. А. Геоморфология бассейнов Верхней Волги и Оки. Справочник по водным ресурсам СССР, т.3. Бассейн Верхней Волги и Оки, ч.1, 1936.

Б о р з о в А. А. Геоморфология Калининской области. Уч. зап. МГУ, вып. 23 (география), 1938.

В а р д а н я н ц Л. А. Докембрийский кристаллический фундамент Русской платформы. В сб.: Стратиграфия и корреляция докембрия. АН СССР, 1960.

В а с и л ь е в В. П. Предварительный отчет об исследовании строительных материалов в Тверской губернии летом 1927 г. Изв. Геол. ком., т. 48, № 9, 1929.

В а с и л ь е в а И. В. Геоморфология центральной части Калининской области. Уч. зап. МГУ, вып. 23 (география), 1938.

В и г д о р ч и к М. Е., М а л а х о в с к и й Д. Б., С а м м е т Э. Ю. О стратиграфии четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. В кн.: Вопросы стратиграфии четвертичных отложений северо-запада европейской части СССР. Гостехиздат, 1962.

Г е к к е р Р. Ф. Отложения, фауна и флора Главного девонского поля. В кн.: Фауна Главного девонского поля. АН СССР, 1941.

Г е л ь м е р с е н Г. П. Отчет о действиях геогностических розысканий, произведенных в 1841 г. в губерниях Тверской, Московской, Тульской, Орловской и Калужской. Горн. журн., ч. 4, кн. II, 1841.

Г е р а с и м о в И. П., М а р к о в К. К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Ин-та географии вып. 33, АН СССР, 1939.

Гидрогеология СССР, том I. "Недра", 1966.

Г р и ч у к В. П. Стратиграфическое расчленение плейстоцена на основании палеоботанических материалов. В кн.: Хронология и климат четвертичного периода. АН СССР, 1960.

Г р о м о в В. И., К р а с н о в И. И., Н и к и ф о р о в а К. В., Ш а н ц е р Е. В. Состояние вопроса о нижней границе и стратиграфическом подразделении антропогенной (четвертичной) системы. В сб.: Вопросы геологии антропогена. АН СССР, 1961.

Д а в ы д о в а А. Н., М о с к в и т и н А. И. Геология северо-западной части Калининской области. Лист 42 Южная половина. Тр. Моск. геол. упр., вып. 34, 1939.

Д и т м а р А. Ю. Отчет по геогностическому исследованию Осташковского, Ржевского, Кашинского, Бежецкого и Весьегонского уездов. Материалы для геологии России, т. 3, 1871.

Е г о р о в С. Ф. К вопросу о происхождении рельефа Вал-

дайской возвышенности. Тр. геогр. отд. Комиссии по изуч. естественных производительных сил СССР АН СССР, вып. 2, 1930.

Е р е м е в П. В. Отчет о геологических исследованиях в Тверской губернии 1864–1868 гг. Материалы для геологии России, т. 3, 1871.

Ж у к о в В. А. Тектоника и структура Московской палеозойской котловины. БМОИП, отд. геол., т. 20, вып. 5–6, 1945.

Ж у к о в В. А., Т о л с т о й М. П., Т р о я н с к и й С. В. Артезианские воды каменноугольных отложений Подмосковной палеозойской котловины. ГОНТИ, 1939.

И в а н о в А. П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии. БМОИП, отд. геол., т. 36, вып. I–2, 1926.

И в а н о в а Е. А., Х в о р о в а И. В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. АН СССР, т. 53, 1955.

И л ь и н а Н. С. и др. Каменноугольные отложения центральных областей Русской платформы. Гостоптехиздат, 1958.

К а д е к М. Г. Из истории исследования природы Калининской области до и после Великой Октябрьской социалистической революции. Уч. зап. МГУ, вып. 31 (география). 1940.

К а р а н д е е в а М. В. Геоморфология Ржевско-Старицкого Поволжья Калининской области. Уч. зап. МГУ, вып. 23 (география), 1938.

К о п е л и о в и ч А. В. Нижнекембрийские и силурийские(?) отложения в центральной части Московской синеклизы. Докл. АН СССР, нов. серия, т. 71, № 6, 1950.

К о т л у к о в В. А. Геология угольных месторождений западного крыла Подмосковского бассейна. Тезисы докл. на ХУП Международ. геол. конгр. ГОНТИ, 1937.

Л а г у з е н И. И. Отчет о геологических исследованиях в уездах Старицком и Зубцовском. Материалы для геологии России, т. 3, 1871.

Л о п а т н и к о в М. И. и Ш и к С. М. Положение границы верхнечетвертичного оледенения в Смоленской и Калининской областях. В сб: Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР, вып. 5, 1962.

М е щ е р я к о в Ю. А. Молодые тектонические движения и эрозионно-аккумулятивные процессы северо-западной части Русской равнины. АН СССР, 1961.

М и р ч и н к Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Тр. Комиссии по изуч. четвертич. периода, т. IV, вып. 2, 1935.

Морозов С. С. Почвы и условия почвообразования в Калининской области. Уч.зап.МГУ, вып.29 (география), 1939.

Москвитин А. И. Происхождение и возраст Вышневолоцко-Новоторжского вала. БМОИП, отд.геол., т.ХVI(3), 1938.

Москвитин А. И. Геологический очерк Калининской области. Уч.зап.МГУ, вып.31, (география), 1939.

Москвитин А. И. Вюрмская эпоха (неолейстоценовая) в европейской части СССР. АН СССР, 1950.

Назарьян А. Н. К стратиграфии и тектонике среднекаменноугольных отложений в Ржевском и Старицком Поволжье. Изв. МГТ, т.IV, 1937.

Нейштадт М. И. О методах изучения голоценовых отложений и применяемой терминологии. В кн.: Палеогеография и хронология верхнего плейстоцена и голоцена по данным радиоуглеродного метода. "Наука", 1965.

Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль, Калязин, Весьегонск, Пошехонье. Тр.Геол.ком., т.1, № 2, 1884.

Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исследования гидрогеологического отдела 1894-1898 гг. Тр.Экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России, 1899.

Оливьеви А. И. Геогностическое обозрение губерний Тверской и Новгородской по рекам Волге и Волхову и дополнительные сведения о Прикшинском каменноугольном месторождении. Горн. журн., ч.2, кн.6, 1841.

Пистрак Р. М. Фаши девонских и каменноугольных отложений Русской платформы и связь их со структурой. Тр.ИГН АН СССР, вып.Ш, серия геол., № 39, 1950.

Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Калининской области. М., 1965.

Познер В. М. Остракоды нижнего карбона западного крыла Подмосковного бассейна и восточных районов. ВНИГНИ, 1947.

Рейтлингер Е. А. и Балашева Н. Н. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Ржевского Поволжья. В кн.: Региональная стратиграфия СССР. Тр.АН СССР, т.2, 1954.

Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. АН СССР, 1961.

Савина М. Ф. К вопросу о происхождении Вышневолоцко-Новоторжского вала. Уч.зап.Калининского пед.ин-та, вып.1 (8), 1938.

Севергин В. М. Об окаменелостях и кругляках Тверской и некоторых смежных губерний. Тр.АН, ч.1, 1821.

Семенов Л. Т., Тительман Ф. М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-36-XXXVI. Объяснительная записка. ВГФ, 1970.

Семихатова С. В. Материалы к стратиграфии нижнего и среднего карбона европейской части СССР. БМОИП, отд. геол., т.14, вып.3, 1936.

Соколов В. Д. Работы по исследованию водоснабжения в селениях Тверской губернии в 1906 г. Журнал Тверского очередного губер.земского собрания сессии 1906 г., 1907.

Соколов В. Д. и Миссуна А. Б. К вопросу о характере некоторых дислокаций в Тверской губернии. Зап.геолог.отдела Импер.об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, вып.4, 1916.

Соколов Д. В. Материалы по геологии 42 листа геологической карты Европейской России. Зап.Российского Минер. об-ва, сер.П, ч.52, 1924.

Соколов Н. Н. О положении границ оледенения в европейской части СССР. Тр.ин-та географии АН СССР, вып.37, 1946.

Столярова Т. И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-36-XXVШ. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1962.

Трофимов И. И. Геоморфологические ландшафты и четвертичные отложения Старицкого Поволжья. Изв.Моск.геол.упр., т.6, 1940.

Фотиади Э. Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. Тр.ВНИИГеофизика, вып.4, 1958.

Хворова И. В. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы. АН СССР, 1953.

Хименков В. Г. Краткий очерк каменноугольных отложений Тверской губернии. Ежегодник по геол. и минер. России, т.11, вып.6-7, 1909.

Хименков В. Г. Некоторые типы ледниковых дислокаций в Подмосковном крае. Тр.АИЧП Европы, вып.2, 1933.

Хименков В. Г. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 43. Тр.МГГГТ, вып.7, 1934.

Чеботарева Н. С. Граница максимального распространения последнего ледникового покрова и некоторые проблемы стратиграфии и палеогеографии верхнего плейстоцена северо-запада европейской части СССР. Тр.КИЧП АН СССР, т 19, вып.1, 1962.

Чеботарева Н. С., Недошвина М. А., Столярова Т. И. Московско-валдайские (микулинские) межледниковые отложения в бассейне Верхней Волги и их значение для палеогеографии. Булл.КИЧП АН СССР, № 26, 1961.

Швецов М. С. Геологическая история средней части Русской платформы в течение нижнекаменноугольной и первой половины среднекаменноугольной эпох. Гостоптехиздат, 1954.

Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины (Стратиграфия). Госгеолтехиздат, 1956.

#### Фондовая х)

Агалин Г. П. Записка к работам Средволгостроя на Верхней Волге и инженерно-геологические условия Осугского водохранилища. 1933.

Андреев Д. К. Общие черты структуры центральной части Русской платформы и развитие ее в нижнем палеозое, девоне и в каменноугольное время по данным опорного и глубокого разведочного бурения. 1951.

Балавинский Л. Н. Предварительный отчет по геологоразведочным работам в Вышневолоцко-Новоторжском районах Тверской губернии. 1928.

Безукладнова В. Ф. Сводная структурно-геологическая карта западной и северо-западной окраины Подмосковной котловины. 1950.

Беляев Д. Д. и Коф М. И. Изучение режима артезианских водоносных горизонтов Подмосковной котловины. 1941.

Березкина Л. И. Пояснительная записка к картам распространения водоносных горизонтов в четвертичных и коренных отложениях Калининской области. 1936.

Беспалова В. С. Гидрогеологический очерк водохранилища на р.Осуге от ст.Шербово до устья. Средволгострой. 1933.

Богомолов Г. В. Отчет по теме: Формирование минерализованных подземных вод в отложениях нижнего и среднего палеозоя Московского артезианского бассейна. 1960.

Бочевер Ф. М., Ковалева И. В. и др. Подземные воды каменноугольных отложений Московского артезианского бассейна и перспективы их использования для нужд водоснабжения. 1963.

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

Б о ч к о в Н. М. Условия питания поверхностным потоком артезианских вод карбона Подмосковной палеозойской котловины. Фонды ВИМС, 1936.

В о л к о в К. Ю. Карта нефтегазоносности и подсчет запасов нефти и газа (в территориальных границах ГУЦР). 1965.

В о л к о в К. Ю., Я к о в л е в Б. А. и др. Объяснительная записка к комплексу карт Подмосковского бурогоугольного бассейна масштаба 1:200 000 и 1:50 000. 1960.

В о р о б ъ е в Ф. А., М а л и н о в с к а я В. И. и Г а г а н и д з е А. Р. Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям (по разделу колхозно-совхозного водоснабжения). 1939.

Г а т а л ь с к и й М. А. Гидрогеологические условия и газоносность северо-западной части Русской платформы в связи с поисками нефти и газа. 1952.

Г л а д ы ш е в а Г. А. и К о з л о в В. П. Отчет о проведенных буровых работах Московским филиалом ВНИГРИ за период 1946-1951 гг. в Калининской, Московской и Великолукской областях. 1952.

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 МГУ. 1945.

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

З и н о в ъ е в а Л. С. и С а п р ы к и н а Н. В. Санитарно-гидрогеологический очерк Калининской области, масштаб 1:500 000. 1949.

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

К а м я н с к и й В. В. Отчет о результатах двухмиллигальной гравиметрической съемки, проведенной в Калининской области на листах 0-36-XXIII (восточная половина), XXIV, XXIX и XXX (северная половина) в 1963-1964 гг. 1964.

К а р е в В. А. Отчет об инженерно-геологических изысканиях, проведенных в 1959 г. для проектирования рабочих чертежей Негочанского гидроузла. 1960.

К о м и с с а р о в Н. Г. и др. Комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000. Лист 0-36-Г (Калинин). Пояснительная записка. 1946.

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

**Котлуков В. А.** Основные черты геологического строения и характера угленосности западного крыла Подмосковского бассейна. 1949, ВГФ.

**Леонтьева М. А.** Отчет о гидрогеологическом исследовании бассейна р.Тверцы. Масштаб 1:420 000. 1933.

**Лимогенький С. Я.** Отчет о работе Витбинской геофизической партии № 98 на западном крыле и центральной части Подмосковского бассейна. 1940.

**Максимов Б. С.** Отчет о работах Калининской магнитометрической партии № 9/47 в Новгородской и Калининской областях в 1947 г. 1948.

**Марков Ю. И.** Отчет о работах Ильменской сейсмической партии № 5/59 в 1959 г. 1960.

**Минкин Е. Л.** и **Комарова А. А.** Отчет по теме: Разработка основных принципов охраны подземных вод артезианских бассейнов платформенного типа на примере Московского артезианского бассейна. 1961.

**Миرونюв К. Н.** Результаты структурно-геологического картирования в районе г.Торжка Калининской области. Фонды ВНИГРИ, 1950.

**Моисеева Л. В., Москалев А. С., Шлюев Л. П.** Отчет о работе Верхне-Волжской экспедиции за 1957 г. Калининская область, Ржевский, Старицкий и Торжокский районы. 1958.

**Моксякова А. М.** Геологический отчет по работам профильной крелиусной партии за 1949 г. 1949.

**Назаренко Е. П.** Отчет Центральной гидрогеологической станции за 1961-1962 гг. Региональные закономерности режима грунтовых вод (по данным наблюдений за 1959-1960 гг. в естественных условиях). 1963.

**Обидиентова Г. В.** История формирования долины р.Волги. 1957.

**Пантелеева З. М.** Отчет тематической геолого-гидрогеологической партии за 1959-1960 гг. Условия водоснабжения Калининской области. 1961.

**Петровская А. Н.** и др. Сводный отчет по камеральной обработке материалов Поваровской опорной скважины (тема № 128). 1952.

Полезные ископаемые, подземные воды и инженерно-геологические условия Московской, Смоленской, Калужской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Ивановской, Костромской, Ярославской, Великолукской и Калининской областей, т.4, ч.2, 1958.

Потехин А. И., Потехина В. С., Козлова О. Н., Семеновко Л. Т. Отчет Калининской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXX в 1964-1965 гг. 1965.

Розов Б. Н. и др. Геолого-технический отчет о бурении структурно-картировочной скважины в районе г.Кувшиново Калининской области. 1964.

Розов Б. Н., Смирнов Б. Н. Геологический отчет о поисково-структурном бурении в восточной части Селижаровского угленосного района. 1953.

Семеновко Л. Т., Строчкина Л. Т. и др. Отчет Вышневолоцкой партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXIII в 1965-1966 гг. 1967.

Семеновко Л. Т., Тительман Ф. М., Потехин А. И. Отчет Волоколамской геолого-гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXXVI в 1962-1963 гг. 1964.

Сивожелезов С. С., Квятковский Д. В. Отчет о результатах электроразведочных работ Калининско-Кувшиновской партии за 1964 г. на листах 0-36-XXIX и 0-36-XXX. 1965.

Стасов О. Н. Отчет по инженерно-геологическим исследованиям Вышневолоцкого, Осугского и Медниковского створов. 1934.

Столярова Т. И. и др. Отчет Селижаровской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 листа 0-36-XXVШ (Осташков). 1958.

Тихонович Н. Н. и др. Геологическое строение и нефтеносность центральных областей Русской платформы по данным опорного бурения за 1951-1952 гг. 1952.

Торгованова В. Б. Гидрогеологическая характеристика вод палеозойских отложений Западной части Русской платформы. 1950.

Троицкий В. Н., Гордасников В. Н. и Фокшанский Ю. Л. Отчет о результатах работ тематической партии № 17/61 по теме: Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы. 1963.

Трофимов И. И. Окончательный отчет о детальной геологической съемке в районе Старицкого Поволжья в пределах планшета 0-36-130-Б,Г масштаба 1:50 000. 1937.

Х р а м у ш е в А. С. Карта изопъез среднекаменноугольного водоносного горизонта центральной части Подмосквонной котловины масштаба 1:1 000 000. 1942.

Ч и б и с о в В. К. Отчет о работе электроразведочной партии № 3/47 в Новгородской, Калининской и Московской областях в 1947 г. 1948.

Ш т е р в Л. Н., Г а л ь п е р и н Е. Н. Отчет о работах по обобщению материалов геофизических исследований в районах верхнего течения рек Волги и Мсты, выполненных в 1955, 1957-1959 гг. 1960.

Ю р к о в а Л. А. Отчет о работе Ленинградской гравиметрической партии № 7/47 в 1947 г. 1948, ВГФ.

Я к о в л е в Б. А. и др. Отчет Ржевской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 листа 0-36-XXXУ, произведенной в 1953 г. 1954.

Я р ж е м с к и й Я. К геологии Новоторжско-Вышневолоцкого вала Тверской губернии. 1929.

Я ц к е в и ч З. В. и др. Геологическое строение, гидрогеологические и инженерно-геологические условия центральной части Калининской области РСФСР. 1961.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

## СПИСОК

материалов, использованных для нанесения на карты данных  
по полезным ископаемым

№ п/п	Фамилия, инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала <sup>х</sup> , его фондový № или место издания
I	2	3	4	5
I	Бернштейн В.Г. и др.	Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна верхнего течения р.Волги (отчет партии № 347 за 1959 г. по территории листов 0-36-II8, 0-36-II9 и 0-36-I20)	1960	24479
2	Боков В.Г.	Отчет о поисково-разведочных работах в районе Новоторжского месторождения карбонатных пород, проведенных в 1959-1960 гг.	1961	25470
3	Васильев П.В.	Отчет об исследовании огнеупорных глин в районе ст.Высокой Новоторжского уезда Тверской губернии	1928	II02
4	Гулин Н.И.	Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные краски в Калининской области	1959	23062
5	Европин Н.П.	Отчет о рекогносцировочно-поисковых работах на известковые туфы в Калининской области	1956	20334

<sup>х</sup>) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фонде ТГУЦР

I	2	3	4	5
6	Егунов И.А.	Отчет о геолого-экономическом исследовании полезных ископаемых Новоторжско-Вышневолоцкого и Ржевско-Старицкого районов Тверской губернии в 1927-1928 гг.	1928	3147
7	Киселева Р.В.	Отчет о геологопоисковых работах на огнеупорные и тугоплавкие глины в центральной части Калининской области	1960	2466I
8	Киселева Р.В.	Отчет о поисково-рекогносцировочных работах на огнеупорные и тугоплавкие глины в центральной части Калининской области	196I	25377
9	Козлов А.А.	Отчет о поисковых работах на балластные материалы на участках: ст.Зубцов - карьер Мончалово, ст.Пожитово - ст.Льняная, ст.Трясенка - ст.Кувшиново и в районе ст.Селижарово Калининской ж.д.	1954	I7093
IO	Крылова М.А.	Отчет о детальной разведке Ромовского участка Сукромленского песчано-гравийно-валунного месторождения Калининской области	1950	I3086
II	Лазукин Д.С.	Отчет о детальной разведке Ромовского участка Сукромленского песчано-гравийно-валунного месторождения Калининской области	1959	23I75
I2	Лазукин Д.С.	Отчет о геологических поисках гравийно-песчаных месторождений в районе Сукромленского гравие-сор-	1960	23895

I	2	3	4	5
I3	Ласточкин И.Н. и др.	тировочного завода Калининской ж.д. Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравийные материалы для дорожного строительства, проведенных в Осташковском, Торжокском и Торопецком районах Калининской области в 1962-1963 гг.	1964	4106
I4	Лукьянов Ю.В.	Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в Калининской области	1961	24965
I5	Николаева К.М.	Отчет о предварительной разведке огнеупорных и тугоплавких глин на Невском и Старосимонковском месторождениях в Вышеволоцком и Старицком районах Калининской области	1963	I422
I6	Покатаев Л.Н.	Отчет о поисковой разведке на огнеупорные глины на участке близ д.Ленинские Горки Спиловского района Московской области в 1933 г.	1933	II95
I7	Рогинская А.И.	Отчет о проведенных обследованиях на песчано-гравийных месторождениях и рекогносцировочных работах в 1953 г. в Новоторжском, Оршинском, Фировском, Калининском и Вышеволоцком районах Калининской области	1954	I7252
I8	Русе А.Н. и др.	Геологическое строение и гидрогеологические условия	1960	24477

1	2	3	4	5
19	Сапогова К.М.	бассейна рек Тверцы и Осуги (отчет партии № 348 за 1959 г. по территории листов 0-36-106 и 0-36-118) Отчет о поисковых геолого-разведочных работах в окрестностях г.Торжка и детальной разведке Лазутинского месторождения песков, проведенных в 1960 г.	1961	25222
20	Смирнов С.С. и др.	Отчет Кувшиновской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-36-XXIX в 1964-1966 гг.	1966	15962
21	Торфяной фонд Калининской области (по состоянию разведанности на 1 января 1951 г.)		1951	Главное Управление торфяного фонда при Совете Министров РСФСР
22	Торфяной фонд Калининской области (по состоянию разведанности на 1 января 1967 г.)		1967	Министерство геологии РСФСР. Трест геологоразведка
23	Третьяков В.Е.	Отчет по рекогносцировочному обследованию месторождений известняков в Старицком, Бисоковском и Емельяновском районах Калининской области	1945	8639

1	2	3	4	5
24	Фрейдкина Д.Я.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Коробовском месторождении кирпичного сырья Луковниковского района Калининской области	1958	22225
25	Хименков В.Г.	Огнеупорные и тугоплавкие глины Тверского округа	1931	1196

СПИСОК  
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ  
НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА 0-36-XXIX

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - коренное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
I	2	3	4	5	6
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ			
		Торф			
I6	I-1	Широковское	Не эксплуатируется	К	22
I7	I-2	Воронцовское	То же	К	2I
I8	I-2	Липовское	"-	К	2I
I9	I-2	Долгое	"-	К	2I
2I	I-2	Раменское	"-	К	2I
23	I-3	Никитинское	"-	К	2I
24	I-3	Жары	"-	К	2I
29	I-3	Копчевское	"-	К	2I
30	I-4	Старина	"-	К	22
3I	I-4	Клошневское	"-	К	2I

I	2	3	4	5	6
32	I-4	Никола Бор	Эксплуатируется	К	2I
33	I-4	Казанское	Не эксплуатируется	К	2I
34	I-4	Плящиха	То же	К	2I
36	II-I	Букшинское	-"-	К	2I
37	II-I	Озерцовское	-"-	К	2I
45	II-3	Никольское	-"-	К	22
48	II-4	Малое Вишенье	-"-	К	2I
5I	III-I	Раменье-Ранцевское	Эксплуатируется	К	2I
52	III-I	Марусинское	Не эксплуатируется	К	2I
53	III-I	Чистик-Ранцевское	То же	К	2I
56	III-2	Сурушинское	-"-	К	22
58	III-3	Карцово	-"-	К	2I
59	III-3	Немцово	-"-	К	2I
60	III-3	Масловское	-"-	К	2I
62	III-3	Мизиново	-"-	К	2I
63	III-3	Без названия	-"-	К	2I
64	III-3	Серый Мох	-"-	К	2I
65	III-3	Межостровское	-"-	К	2I
66	III-3	Белый Мох	-"-	К	2I
67	III-3	Тананыга	-"-	К	2I
68	III-3	Черниговское	-"-	К	2I
70	III-4	Крушина	-"-	К	2I
7I	III-4	Дмитровское	Эксплуатируется	К	2I

1	2	3	4	5	6
73	Ш-4	Васильцевское	Не эксплуатируется	К	2I
75	IУ-1	Глыжинское	То же	К	2I
78	IУ-1	Лицкий Мох	-"-	К	2I
79	IУ-2	Дальняя Дубровка	-"-	К	2I
80	IУ-2	Бошаровское	-"-	К	2I
81	IУ-2	Хохлач	-"-	К	2I
83	IУ-3	Хлоповское	-"-	К	2I
85	IУ-3	Коробьинское	-"-	К	2I
88	IУ-3	Левашевское	-"-	К	2I
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Известняки и доломиты строительные					
I2	IУ-4	Зеленицино-Колчаково	Не эксплуатируется	К	20
Глины кирпичные, гончарные и др.					
77	IУ-1	Коробовское	Не эксплуатируется	К	24
Галька и гравий					
72	Ш-4	Сукромльское	Эксплуатируется	К	10, II, I7
84	IУ-3	Русиновское	Не эксплуатируется	К	I2

I	2	3	4	5	6
50	П-4	Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков  Лазутинское  Песок строительный	Не эксплуатируется	К	19
46	П-3	Городищенское	Не эксплуатируется	К	9

СПИСОК  
НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ  
НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА 0-36-XXIX

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5	6
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ			
		Известняки и доломиты строительные			
1	I-3	Глухово	Не эксплуатируется	К	18
2	I-3	Машково	То же	К	2, 18
3	I-3	Житниково	"	К	18
4	I-3	Подсосонье	"	К	18
5	I-3	Корытниково	"	К	18
6	I-3	Осташково	"	К	20
7	П-4	Худяково	"	К	1, 20
8	П-4	Санаторий "Митино"	"	К	1, 20
9	П-4	Семеновское	"	К	20
10	IY-3	Подсосонье	"	К	20

1	2	3	4	5	6
II	IV-3	Заречье	Не эксплуатируется	К	20, 23
		Туф известковый			
20	I-2	Шевелино	Не эксплуатируется	К	20
54	Ш-3	Антонково	То же	К	20
82	IV-3	Шепетовское	"-"	К	5, 14
86	IV-3	Золотые Ключи	"-"	К	5, 14
		Глины кирпичные, гончарные и др.			
			Не эксплуатируется		
22	I-2	Островок	То же	К	20
25	I-3	Ленинские Горки	"-"	К	15, 16
26	I-3	Застенье	"-"	К	7, 25
27	I-3	Трубино	"-"	К	20
28	I-3	Трубино-Соколиное	"-"	К	7, 8
35	I-4	Костешинское	"-"	К	6, 8
43	П-3	Куклинское	"-"	К	8
44	П-3	Сосенковское	"-"	К	8
47	П-4	Хут. Мусатово	"-"	К	6, 25
49	П-4	Мал. Вишенье	"-"	К	4, 25
61	Ш-3	Кисляково	"-"	К	20
69	Ш-4	Ляховское	"-"	К	8

1	2	3	4	5	6
74	Ш-4	Старосимонковское	Не эксплуатируется	К	15
90	IV-4	Херотинское	То же	К	3, 8
		Галька и гравий			
I3	I-I	Фейино	Не эксплуатируется	К	20
I4	I-I	Есеновичи	То же	К	20
I5	I-I	Есеновичи	-"-	К	20
38	II-2	Тавруево	-"-	К	20
39	II-2	Володovo	-"-	К	9
40	II-2	Страхины	-"-	К	9
4I	II-2	Бородино	-"-	К	9
42	II-2	Пузrково	-"-	К	9
55	III-2	Лопатинец I	-"-	К	13
57	III-2	Лопатино	-"-	К	13, 17
76	IV-I	Боронкино	-"-	К	20
87	IV-3	Варапунинский участок	-"-	К	12
89	IV-4	Быковец	-"-	К	9

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ  
КАРТЕ ДОЧЕТВЕРТИЧ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	МОЩНОСТЬ			
					$\sigma$	$C_2 pd$	$C_2 kb$	$C_2 vr$
I	2	3	4	5	6	7	8	9
2	I-I	245,0	256,8	Гидрогеологическая, 1952	95,6	-	-	-
5	I-I	225,0	74,3	Картировочная, 1965	61,4	-	-	3,8
6	I-2	205,0	81,0	То же	30,8	-	22,4	25,0
9	I-2	218,0	91,8	"-	31,8	3,9	38,0	18,4
II	I-3	172,1	82,0	Гидрогеологическая, 1959	16,0	-	29,7	20,2
I7	I-4	160,4	97,0	То же	24,0	13,0	36,0	17,0
22	II-I	272,0	80,1	Картировочная, 1964	68,9	-	11,2	-
25	II-I	242,0	178,1	То же	14,4	-	28,6	26,0
26	II-I	230,0	1305,0	Структурно-картировочная, 1963	24,0	-	20,0	26,0
					$D_3 fm_2 - 78; D_3 fm_1 - 67;$			
					$D_2 st - 137; D_2 nr - 92;$			
					$Pl_3 kt - II9$			
33	II-3	168,0	85,5	Гидрогеологическая, 1963	71,5	-	-	-
35	II-4	174,9	113,0	То же, 1959	32,0	14,0	34,0	24,8
39	II-4	165,0	263,2	Картировочная, 1952	25,3	22,4	40,6	16,7
41	II-4	212,9	132,4	То же, 1949	74,7	-	35,6	18,6
43	III-I	255,0	232,6	"- 1952	24,0	-	29,0	18,5
45	III-2	185,0	212,0	"-	23,5	-	4,3	21,7

БУРОВЫХ СКВАЖИН К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
НЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛИСТА 0-36-XXIX

ПРОИЗВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м									Откуда зайствованы данные
$C_{1pr}$	$C_{1st}$	$C_{1tr}$	$C_{1rn}$	$C_{1mh}$	$C_{1al}$	$C_{1p}$	$C_{1ml}(?)$	$C_{1zu}$	
I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9
27,0	2I,0	8,0	9,0	I5,5	I4,4	45,4	4,7	I6,2	Розов и др., I953ф, скв.360
9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	Смирнов и др., I966ф, скв.20
2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.25
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-" скв.38
16,1	-	-	-	-	-	-	-	-	Русс и др., I960ф, скв.84-К
7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.87-К
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Смирнов и др., I966ф, скв.III
2I,0	I3,6	I3,4	I7,0	I3,3	I6,0	I4,8	-	-	То же, скв.I2I
20,0	22,0	I8,0		I5,0	I4,0	4I,0	3,0	60,0	Розов и др., I964ф, опорная скв. Кувшиново
$D_3 fr_2 - I25;$	$D_3 sm - 50;$	$D_2 sr - 60;$	$D_2 sv - 66;$						
$D_2 pr - 63;$	$O - 37;$	$См_2? ts - I03;$	$См_1 b - 45;$						
I4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, I953 ф, скв.I6
8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	Русс и др., I960ф, скв.79-К
2I,0	5,0	I3,1	I7,2	I9,0	I4,6	59,4	3,4	5,5	Розов и др., I953ф, скв.362
3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	Гладышева и др., I952ф, скв.6
I3,6	I2,6	I0,0	I6,5	8,4	I5,6	68,0	5,4	II,0	Розов и др., I953ф, скв.358
I5,5	I2,7	I3,7	II,9	22,7	I3,9	58,3	0,2	I3,6	То же, скв.240

I	2	3	4	5	6	7	8	9
46	III-2	245,0	95,0	Картировочная, 1964	39,6	-	36,4	18,0
52	III-3	222,0	105,3	То же, 1965	45,2	7,0	36,7	15,4
56	IV-I	233,0	62,8	"- 1964	29,8	-	13,2	16,2
57	IV-2	259,0	112,1	"- 1965	48,2	-	39,2	24,1
58	IV-2	249,0	104,0	"- 1950	42,6	5,1	36,9	18,0
59	IV-2	212,4	63,2	"-	10,0	-	28,9	21,7
65	IV-4	164,0	80,5	"- 1965	14,0	8,0	39,5	15,1

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9
1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	Смирнов и др., 1966ф, скв.241
1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.291
3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" скв.336
0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" скв.349
1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	Гладышева и др., 1952ф, скв.30
2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв.29
3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	Смирнов и др., 1966ф, скв.382

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ  
КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность				
					aIV	h, IV	a(1)III v <sub>2,3</sub>	a(2)III v <sub>1</sub>	f, lg III v <sub>1</sub> max
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	I-I	245	256,8	Гидрогеологическая, 1952	5,3	-	-	-	-
4	I-I	235	36,0	То же, 1965	-	-	-	-	-
5	I-I	225	74,3	Картировочная, 1965	-	-	9,0	-	-
7	I-2	242	20,0	То же, 1959	-	-	-	-	-
8	I-2	223	40,0	"- 1964	12,6	-	-	-	-
9	I-2	218	91,8	"- 1965	3,0	-	-	-	-
10	I-2	219	9,0	"- 1964	-	-	-	-	-
12	I-3	160	4,5	"- 1965	-	-	-	3,0	I,5
13	I-3	154	80,3	"- 1959	-	-	13,0	-	-
19	I-4	184	53,0	Гидрогеологическая, 1964	-	-	-	-	-
22	II-I	272	80,1	Картировочная, 1964	-	-	-	-	-
23	II-I	271	96,0	То же	-	-	-	-	-
28	II-2	275	78,8	"-	-	-	-	-	-
29	II-2	210	42,0	Гидрогеологическая, 1961	-	-	-	-	-
30	II-2	240	70,0	То же, 1965	-	-	-	-	-
40	II-4	167	135,0	"- 1959	-	-	-	-	-
44	III-2	205	88,0	"- 1958	-	-	-	-	-
48	III-2	225	46,0	"- 1955	-	-	-	-	-
51	III-3	198	28,0	"- 1960	-	-	-	-	-
52	III-3	222	105,3	Картировочная, 1965	-	-	-	-	-
54	III-4	206	116,0	Гидрогеологическая, 1964	-	-	-	-	-
56	IV-I	233	62,8	Картировочная, 1964	-	3,8	-	-	-

БУРОВЫХ СКВАЖИН К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
 ОТЛОЖЕНИИ ЛИСТА 0-36-XXIX

ПРОДЕННЫХ ОТЛОЖЕНИИ, М									Откуда заимствованы данные
prlll	f,lgll mss	gll ms	a.l.hill od	f,lgll dn-ms	gll dn	f,lgll ok-ll dn?	gl ok	до- чет- вер- тич- ных	
II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
-	12,3	38,5	-	6,5	33,0	-	-	161,2	Розов и др., 1953ф, скв.360
-	17,0	11,5	-	-	-	-	-	7,5	Подземные воды СССР, 1965, скв.297
-	11,0	7,0	-	5,4	29,0	-	-	12,9	Смирнов и др., 1966ф, скв.20
-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	Русс и др., 1960ф, скв.2107
-	-	9,0	-	-	-	-	-	18,4	Смирнов и др., 1966ф, скв.29
-	-	23,0	3,5	-	1,5	-	-	60,8	То же, скв.38
-	5,5	3,5	-	-	-	-	-	-	"-" скв.39
-	-	-	-	-	-	-	-	-	"-" скв.67
-	-	-	-	-	22,5	8,0	17,0	19,8	Подземные воды СССР, 1965, скв.1762
-	-	35,0	-	4,0	7,0	-	-	7,0	Смирнов и др., 1966ф, скв.97
-	8,0	13,0	-	33,0	15,0	-	-	11,2	То же, скв.III
-	-	37,0	-	3,0	26,0	-	-	30,0	"-" скв.II6
-	-	48,0	3,0	5,0	21,0	-	-	1,8	"-" скв.I33
-	-	17,4	-	15,6	-	-	-	9,0	Подземные воды СССР, 1965, скв.1660
-	-	39,0	-	-	10,0	-	-	21,0	Калининская СМУ "Бурводстрой", 1966, скв.178
-	-	16,5	-	6,5	-	-	-	112,0	Смирнов и др., 1966ф, скв.214
-	-	11,0	-	12,0	25,0	-	10	24,0	Подземные воды СССР, 1965, скв.1566
4,0	-	9,0	-	18,0	6,0	-	-	9,0	То же, скв.1685
-	2,0	1,0	-	21,0	2,0	-	-	2,0	"-" скв.1766
-	-	32,0	-	10,0	3,2	-	-	60,1	Смирнов и др., 1966ф, скв.291
-	-	42,0	-	19,0	34,0	-	18,0	3,0	То же, скв.305
-	13,0	-	-	11,0	2,0	-	-	33,0	"-" скв.336

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	ПУ-3	218	116,0	Картировочная, 1959	14,0	-	-	-	-
63	ПУ-3	225	194,0	Гидрогеологи- ческая, 1965	-	-	-	-	-
64	ПУ-3	202	100,0	То же, 1953	-	-	-	-	-

II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
-	-	27,0	-	-	-	-	-	75,0	Русс и др., I960ф, скв.74-к
3,0	-	37,0	-	2,0	3,0	-	-	I49,0	Смирнов и др., Р., I966ф, скв.376
-	-	4,0	-	8,0	4,5	-	-	83,5	Подземные воды СССР, I965, скв.I452

РЕЕСТР ОПОРНЫХ  
КАРТЕ ЛИСТА

Номер на карте и место-положение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Интервал опробования, м	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, м Мощность водоносного горизонта, м
1	2	3	4	5	6	7
1, д. Яковлево	I-I	<u>284</u> 30,0	$tQ_{II} dn-ms$	Пески мелкозернистые, с гравием и валунами	24, I- -26,9	<u>24, I</u> 2,8
3, с. Есеновичи	I-I	<u>262</u> 45,0	$tQ_{II} dn-ms$	Пески среднезернистые, с гравием и галькой	сведений нет	<u>37,5</u> 4,5
13, д. Трубино	I-3	<u>154</u> 90,3	$C_1 pr$	Известняки	61,7- -80,3	<u>60,5</u> 19,8
14, д. Кавицино	I-3	<u>168</u> 76,5	$C_1 pr$	То же	70,0- -76,5	<u>74,0</u> 2,5
15, д. Коробово	I-3	<u>211</u> 50,0	$C_2 ks'$	"-	37,0- -50,0	<u>36,5</u> 13,5
16, в 2 км от д. Заболотье	I-4	<u>158</u> 18,0	$a, IQ_{III}$	Пески	11,0- -14,2	<u>11,0</u> 5,5
17, д. Будовка	I-4	<u>160,0</u> 97,0	$C_2 pd-ms'$	Известняки	25- -30,0	<u>24</u> 6,0
17, То же	I-4	<u>160</u> 97,0	$C_1 pr$	То же	90,0- -97,0	<u>90</u> 7,0

СКВАЖИНЫ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
0-36-XXIX

Уровень воды: глубина, м абсолютная отметка, м	Дебит, л/сек Пониже- ние, м	Коеф- фици- ент фильт- рации, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Откуда заимствованы данные
8	9	10	11	12
<u>24.1</u> 259,9	<u>1.8</u> 4,4	<u>2.2</u>	Сведений нет	Калининский "Бурводстрой", 1964, скв.105
<u>19.5</u> 242,5	<u>4.6</u> 8,5	6,4	0,5	Подземные воды СССР, 1965, скв.298
<u>+15.8</u> 170,0	<u>14.0</u> IX,0	7,6	$\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_{3,84} \text{Cl}_{15}}{\text{Ca}_{55} (\text{Na}+\text{K})_{18} \text{Mg}_{17}}$	То же, скв.1762
<u>+У.0</u> 169,0	сведе- ний нет		Сведений нет	"- скв.1626
<u>25.0</u> 186,0	<u>1.4</u> 0,5	9,8	$\text{Mg}_{0,3} \frac{\text{HCO}_{70} \text{CO}_{13}}{\text{Ca}_{69} \text{Mg}_{21} (\text{Na}+\text{K})_{10}}$	Подземные воды СССР, 1965, скв.1593
<u>+0.4</u> 158,4	<u>1.2</u> 3,0	9,8	$\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_{96}}{\text{Ca}_{57}}$	Русси др., 1960ф, скв.2103
<u>+1.3</u> 161,3	<u>2.7</u> I,3	11,7	$\text{Mg}_{0,5} \frac{\text{HCO}_{98}}{\text{Ca}_{50} \text{Mg}_{40}}$	То же, скв.86-К
<u>1.7</u> 158,7	<u>1.8</u> 2,0	10,85	Сведений нет	"- скв.87-К

I	2	3	4	5	6	7
18, совхоз "8-е Марта"	I-4	<u>156</u> 4I,2	C <sub>2</sub> ks'	Извест- няки	32,0- -4I,2	<u>32,4</u> 8,8
20, д.Будово	I-4	<u>162</u> II5,4	C <sub>2</sub> pd-мс'	То же	23,6- -34,8	<u>22,4</u> I7,6
20, д.Будово	I-4	<u>162</u> II5,4	C <sub>2</sub> ks'	"-	6I,3- -76,0	<u>40,0</u> 55,6
20, д.Будово	I-4	<u>162</u> II5,4	C <sub>1</sub> pr	"-	95,6- -II5,4	<u>95,6</u> I9,8
2I, д.Степу- рино	I-4	<u>202</u> 95,0	C <sub>2</sub> ks'	"-	85,0- -95,0	<u>74,0</u> 2I,0
24, г.Кувши- ново, ИТС	II-I	<u>252</u> 54,0	C <sub>2</sub> ks'	"-	45,0- -54,0	<u>45,0</u> 9,0
25, д.Тараско- во	II-I	<u>242</u> I78,0	C <sub>2</sub> ks'	"-	сведе- ний нет	<u>14,4</u> 28,6
25, д.Тараско- во	II-I	<u>242</u> I78,0	C <sub>2</sub> pr	Песча- ники	"-	<u>62,0</u> 2I,0
25, д.Тараско- во	II-I	<u>242</u> I78,0	C <sub>1</sub> ok-tr	Извест- няки до- ломиты- зирован- ные	96,8- -I78,0	<u>96,0</u> 67,6

8	9	III	II	I2
<u>0,6</u> 155,4	<u>3,8</u> 8,5	3,7	$\text{MgO}_{0,2} \frac{\text{HCO}_3 75 \text{ SO}_4 14 \text{ Cl} 10}{\text{Ca} 68 (\text{Na} + \text{K}) 23}$	Русс и др., 1960ф, скв.171-с
<u>+2,0</u> 164,0	<u>15,6</u> 1,3	107,0	$\text{MgO}_{0,6} \frac{\text{HCO}_3 97}{\text{Ca} 62 \text{ Mg} 30}$	То же, скв.85-к
<u>+2,4</u> 164,3	<u>0,4</u> 4,0	0,59	$\text{MgO}_{0,6} \frac{\text{HCO}_3 97}{\text{Ca} 52 \text{ Mg} 40}$	-"-
<u>+7,9</u> 169,8	<u>6,1</u> 5,6	13,1	$\text{MgO}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 91}{\text{Ca} 77 (\text{Na} + \text{K}) 19}$	-"-
<u>40</u> 162,0	<u>2,0</u> 2,5	5,0	$\text{MgO}_{0,3} \frac{\text{HCO}_3 89}{\text{Ca} 56 (\text{Na} + \text{K}) 24 \text{ Mg} 18}$	Калининский "Бурводстрой", 1964, скв.10
<u>14,0</u> 238,0	<u>0,8</u> 4,5	1,45	$\text{MgO}_{0,3}$	Калининский "Мелиоводстрой" 1954, скв.681
<u>+1,0</u> 243,0	сведе- ний нет		Сведений нет	
<u>11,6</u> 230,4	То же		То же	Смирнов и др., 1966ф, скв.121
<u>25,0</u> 217,0	<u>4,7</u> 1,2	0,9	$\text{MgO}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 96}{\text{Ca} 57 \text{ Mg} 35}$	

1	2	3	4	5	6	7
26, г. Кувши- ново	П-1	<u>230</u> 1305,0	$C_1zv$	Звгипсо- ванные доломиты	204-214	<u>202,5</u> 16,5
26 г. Кув- шиново	П-1	<u>230</u> 1305,0	$D_3$	Извест- няки	583-600	<u>262,0</u> 380,0
26 г. Кувши- ново	П-1	<u>230</u> 1305,0	$D_2$	Песок	823-860	<u>641</u> 358
31, д. Ново	П-2	<u>285</u> 98,0	$C_2ks'$	Извест- няки	94- -98,0	<u>95,0</u> 3,0
32, д. Бол. Ви- шенья	П-3	<u>203</u> 115,0	$C_1pr$	То же	99- -115,0	<u>99,0</u> 16,0
36, д. Пуды- шево	П-4	<u>160</u> 70,9	$C_2ks'$	Извест- няки, мергели	18,7- -42,5	<u>18,7</u> 27,9
38, д. Рель- кино	П-4	<u>203</u> 23,0	$gQ_{II}ms_3$	Пески	17,8- -20,3	<u>17,6</u> 5,4
42, д. Дядино	III-1	<u>252</u> 39,0	$C_2ks'$	Извест- няки	34- -39,0	<u>33,5</u> 5,5
44, д. Бол. Бо- рок	III-2	<u>205</u> 88,0	$C_1pr$	То же	81,4- -88,0	<u>81,0</u> 7,0

8	9	10	II	I2
<u>5.4</u> 224,6	при- тока нет		$\text{BrO}_{0,1} \text{M}_{0,8} \frac{\text{SO}_{4,33} \text{HCO}_{3,38}}{\text{Ca}56 \text{Mg}22(\text{Na}+\text{K})22}$	
<u>70.3</u> 159,7	<u>0.04</u> 2I,4		$\text{BrO}_{0,07} \text{M}_{23} \frac{\text{Cl}173 \text{SO}_{4,26}}{(\text{Na}+\text{K})77 \text{Ca}11 \text{Mg}11}$	Розов и др., 1964ф, опорная скв.Кувшиново
<u>132.7</u> 97,3	<u>0.002</u> I06,6		$\text{BrO}_{0,05} \text{M}_{62} \frac{\text{Cl}65}{(\text{Na}+\text{K})76 \text{Ca}15}$	
<u>39.0</u> 246,0	<u>2.0</u> 4,0	0,6	$\text{M}_{0,3} \frac{\text{HCO}_{3,94}}{\text{Ca}60 \text{Mg}23(\text{Na}+\text{K})17}$	Калининский "Бурводстрой", 1964, скв.2
<u>32.0</u> 171,0	<u>I.I</u> I2,0	9,8	$\text{M}_{0,7} \frac{\text{HCO}_{3,91}}{\text{Ca}77 (\text{Na}+\text{K})19}$	То же, 1957, скв.1-с
<u>16.0</u> 166,0	<u>28.0</u> 3,0	29,4	$\text{M}_{0,5} \frac{\text{HCO}_{3,94}}{\text{Ca}60 \text{Mg}35}$	Русс и др., 1960ф, скв.83-к
<u>7.5</u> 195,5	<u>0.I</u> 7,0	0,18	$\text{M}_{0,4} \frac{\text{HCO}_{3,86}}{\text{Ca}69 \text{Mg}27}$	То же, скв.2127
<u>22.6</u> 229,4	<u>I.2</u> 0,5		$\text{M}_{0,3} \frac{\text{HCO}_{3,89}}{\text{Ca}71 \text{Mg}29}$	Подземные воды СССР, 1965, скв.1607
<u>3I.0</u> I74,0	<u>I.0</u> 4,0	2,4	$\text{M}_{0,4} \frac{\text{HCO}_{3,94}}{\text{Ca}62 \text{Mg}38}$	То же, скв.1566

I	2	3	4	5	6	7
47, д. Суру- вино	III-2	<u>250</u> 61,5	$C_2 ks'$	Извест- няки	52,0- -61,5	<u>52,0</u> 9,5
49, д. За- овражье	III-2	<u>243</u> 41,0	$C_2 pd-mc'$	То же	не опро- бовался	<u>33,0</u> 8,0
50, д. Остап- ково	III-2	<u>212</u> 22,0	$C_2 ks'$	"-	14- -22,0	<u>14,0</u> 8,0
51, д. Федор- ково	III-3	<u>198</u> 28,0	$C_2 ks'$	"-	26,0- -28,0	<u>26,6</u> 1,4
52, д. Муравка	III-3	<u>222</u> 105,3	$C_1 pr$	Доломиты	Не опро- бовался	<u>104,3</u> 1,0
53, с. Сукром- ля	III-3	<u>216</u> 153,0	$C_1 pr$	Извест- няки	125,7- -153,0	<u>124,0</u> 25,0
55, д. Василь- цево	III-4	<u>193</u> 44,5	$tQ_{II} dn-ms$	Пески	29,0- -43,0	<u>29,0</u> 14,0
61, д. Фили- тово	IV-3	<u>217</u> 13,4	$tQ_{II} ms^s$	То же	9,8- -12,8	<u>6,6</u> 6,8
62, д. Высо- кое	IV-3	<u>247</u> 16,0	$tQ_{II} ms$	"-	14,6- -17,6	<u>10,0</u> 6,0
63, д. Биби- ково	IV-3	<u>225</u> 194,0	$C_1 ok-tr$	Извест- няки	107,0- -187,0	<u>134,4</u> 53,0

8	9	10	II	I2
<u>34.0</u> 216,0	<u>3.0</u> 1,5	15,6	№0,4 $\frac{\text{НСО}_{394}}{\text{Ca55 Mg33 (Na+K)12}}$	Калининский "Бурводстрой", 1964, скв.300
<u>25.0</u> 218,0	не опробовался		Нет сведений	Пробурена при подготовке к изданию, 1966 г.
<u>4.0</u> 208,0	<u>2.5</u> 2,0	10,8	№0,5 $\frac{\text{НСО}_{394}}{\text{Ca49 Mg38 (Na+K)13}}$	Калининский "Бурводстрой", 1965, скв.16
<u>5.0</u> 193,0	<u>0.8</u> 4,0		№0,4 $\frac{\text{НСО}_{392}}{\text{Ca54 Mg28 (Na+K)18}}$	Подземные воды СССР, 1965, скв.1766
<u>48.0</u> 174,0	не опробовался			Смирнов и др., др., 1966ф, скв.291
<u>51.0</u> 165,0	<u>2.0</u> 4,0	2,2	№0,4 $\frac{\text{С159 НСО}_{399}}{\text{Ca56 Mg29 (Na+K)15}}$	Калининский "Бурводстрой", 1964, скв.21
<u>21.6</u> 171,4	<u>2.0</u> 1,2	15,3	Сведений нет	То же, 1952, скв.608
<u>5.0</u> 212,0	<u>0.2</u> 3,0	0,76	То же	Берштейн и др., 1960ф, скв.2182
<u>10.0</u> 237,0	<u>0.1</u> 3,9	1,35	- "	То же, скв.2192
<u>31.0</u> 194,0	<u>0.2</u> 4,9		№0,4 $\frac{\text{НСО}_{393}}{\text{Ca45 Mg36 (Na+K)18}}$	Смирнов и др., др., 1966ф, скв.376

1	2	3	4	5	6	7
66, д. Ивну- тино	IV-4	<u>180</u> II,0	$gQ_{11}ms$	Пески	7,0- -10,0	<u>0,7</u> 9,0
67, д. Кошев- никово	IV-4	<u>190</u> 45,0	$C_2 pd-mc'$	Извест- няки	34,6- -45,0	<u>32,0</u> 13,0
68, д. Лядь- яно	IV-4	<u>165</u> 26,0	$C_2 pd-mc'$	То же	20- -26,0	<u>20,0</u> 6,0

8	9	10	11	12
<u>1,0</u> 179,0	<u>0,2</u> 4,5		Сведений нет	Берштейн и др., 1960ф, скв.2188
<u>23,0</u> 167,0	<u>0,1</u> 1,0	1,3	№ 0,2 <u>НСО,82</u> Са78 (Na+K)15	Калининский "Бурводстрой", 1960, скв.105
<u>3,0</u> 162,0	<u>1,9</u> -		№ 0,3 <u>НСО,91</u> Са52 Mg30 (Na+K)18	То же, 1964, скв.201

РЕЕСТР ОПОРНЫХ КОЛОДЕЦ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ  
ЛИСТА 0-36-XXIX

Номер на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водонесущих пород	Глубина до воды, м	Дебит, л/сек Понижение, м	Формула химического состава воды, %-экв	Откуда заимствованы данные
I	2	3	4	5	6	7	8	9
1, Д. Мал. Васильково	I-I	$\frac{250}{4,8}$	$fQ_{II}ms^s$	Пески разнородные, с гравием и галькой	3,5	$\frac{0,17}{0,5}$	$\#_{1,4} \frac{HCO_3,80 SO_4,15}{(Na+K)53 Ca41}$	Смирнов и др., 1966ф, колодец I570
2, Д. Иловец	I-I	$\frac{262}{4,4}$	$fQ_{II}ms^s$	Пески разнородные	3,5	$\frac{0,13}{0,5}$	$\#_{0,8} \frac{HCO_3,47 NO_3,26 Cl18}{(Na+K)49 Ca39 Mg12}$	То же, колодец I555
3, Д. Турлаво	I-2	$\frac{238}{2,3}$	$fQ_{II}ms^s$	Пески	2,5	$\frac{0,33}{0,8}$	$\#_{0,4} \frac{HCO_3,90}{Ca65 (Na+K)20 Mg15}$	"-" колодец I6Л3
4, Д. Трубино	I-3	$\frac{164}{I,I}$	$a, I Q_{III}$	То же	0,5	сведенный нет	$\#_{0,5} \frac{HCO_3,71 Cl12}{Ca40 (Na+K)31 Mg25}$	Русс и др., 1960ф, колодец II58

I	2	3	4	5	6	7	8	9
5, д.Нико- ла Бор	I-4	$\frac{165}{2,6}$	a, I Q III	Пески	I,4	$\frac{0,03}{0,5}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,49 \text{ Cl}27 \text{ NO}_3,15 \\ \text{Ca}49 (\text{Na}+\text{K})34 \text{ Mg}16 \end{matrix}$	Русс и др., I960ф, колодец 399
6, пос.Осуш- ское	I-4	$\frac{164}{1,6}$	a, I Q III	-"	0,4	$\frac{0,04}{0,5}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,61 \text{ Cl}39 \\ \text{Ca}71 \text{ Mg}25 \end{matrix}$	То же, колодец 402
7, д.Вешки	II-I	$\frac{251}{4,8}$	f Q II ms <sup>s</sup>	Пески с гравием и галькой	0,5	$\frac{0,03}{0,3}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,98 \text{ SO}_4,20 \text{ Cl}12 \text{ NO}_2,10 \\ \text{Ca}44 (\text{Na}+\text{K})37 \text{ Mg}18 \end{matrix}$	Смирнов и др., I966ф, колодец 682
8, д.Малы- шево	II-I	$\frac{240}{8,4}$	f Q II dn-ms	Пески	7,3	$\frac{0,08}{0,8}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,88 \\ \text{Ca}72 \text{ Mg}21 \end{matrix}$	То же, колодец 94а
9, д.Раменьо	II-I	$\frac{267}{2,9}$	g Q II ms	То же	2,4	$\frac{0,005}{0,5}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,62 \text{ NO}_3,14 \text{ Cl}12 \text{ SO}_4,12 \\ \text{Ca}64 (\text{Na}+\text{K})20 \text{ Mg}15 \end{matrix}$	-" колодец 594
10, д.Теля- ково	II-2	$\frac{240}{13,2}$	f Q II dn-ms	-"	II,4	$\frac{0,33}{0,8}$	$\begin{matrix} \text{HCO}_3,62 \text{ NO}_3,18 \text{ Cl}15 \\ \text{Ca}67 \text{ Mg}18 (\text{Na}+\text{K})15 \end{matrix}$	-" колодец II34

I	2	3	4	5	6	7	8	9
II, пос.Тыш- ково	П-3	<u>193</u> 4,5	$gQ_{II}ms$	Пески	2,0	<u>0,07</u>	$n_{0,7} \frac{HCO_3 97}{Ca 72 Mg 19 (Na+K) 12}$	Смирнов и др., 1966ф, колодец I557
I2, пос.Крас- ное	П-3	<u>169</u> 2,5	$aQ_{IV}$	То же	2,2	све- дений нет	Не опробовался	Русс и др., 1960ф, колодец 644
I3, д.Воло- сово	П-3	<u>204</u> 3,8	$fQ_{II}dn-ms$	"-	1,9	<u>0,02</u>	$n_{0,9} \frac{HCO_3 71 Cl 22}{Ca 70 Mg 19 (Na+K) 10}$	То же, колодец II0
I4, д.Лит- ково	П-4	<u>181</u> 12,3	$fQ_{II}dn-ms$	"-	II,0		$n_{0,4} \frac{HCO_3 75 Cl 17}{Ca 81 Mg 14}$	"-" колодец 472
I5, д.Ескино	П-4	<u>191</u> 3,4	$gQ_{II}ms$	"-	1,7	<u>0,12</u>	$n_{0,9} \frac{HCO_3 62 Cl 29}{Ca 61 Mg 20 (Na+K) 19}$	"-" колодец 2170
I6, д.Вороп- цы	III-3	<u>221</u> 7,9	$gQ_{II}ms$	"-	6,0	<u>0,05</u> 0,3	$n_{0,4} \frac{HCO_3 64 Cl 22 SO_4 14}{Ca 48 Mg 30 (Na+K) 22}$	"-" колодец I285

I	2	3	4	5	6	7	8	9
17, д. Богданово	Ш-3	$\frac{127}{3,0}$	aQ <sub>IV</sub>	Пески	2,0	$\frac{0,02}{0,3}$	№0,5 $\frac{\text{HCO}_3,85 \text{ SO}_4,10}{\text{Ca}69 (\text{Na}+\text{K})21 \text{ Mg}10}$	Русс и др., колодец 2II
18, д. Блошкино	Ш-3	$\frac{205}{4,0}$	fQ <sub>II ms<sup>s</sup></sub>	Пески средне- зер- нистые	3,0	$\frac{0,17}{0,5}$	№0,7 $\frac{\text{HCO}_3,76 \text{ Cl}24}{\text{Ca}69 (\text{Na}+\text{K})17 \text{ Mg}14}$	То же, колодец I30I
19, д. Коровкино	IV-I	$\frac{238}{4,8}$	gQ <sub>II ms</sub>	Пески разно- зер- нистые	3,5	$\frac{0,01}{0,8}$	№0,7 $\frac{\text{HCO}_3,65 \text{ Cl}24 \text{ SO}_4,11}{\text{Ca}60 (\text{Na}+\text{K})19 \text{ Mg}21}$	Смирнов и др., I966ф, колодец 504
20, д. Коровкино	IV-I	$\frac{231}{8,5}$	iQ <sub>II dn-ms</sub>	Пески	8,5		№0,4	То же, колодец 2
21, д. Елизаветино	IV-2	$\frac{241}{4,5}$	gQ <sub>II ms</sub>	Пески разно- зер- нистые	4,5	$\frac{0,04}{0,8}$	Сведений нет	-"- колодец I515
22, д. Хропыня	IV-2	$\frac{271}{12,0}$	gQ <sub>II ms</sub>	Пески разно- зернистые с гравием и галькой	12,0	$\frac{0,08}{0,8}$	№0,5 $\frac{\text{HCO}_3,87}{\text{Ca}74 \text{ Mg}16 (\text{Na}+\text{K})10}$	-"- колодец I50I

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23, д. Чурин- ково	IV-4	<u>I57</u> 3,7	а. I Q III	Пески	2,2		№ 0,8 $\frac{\text{HCO}_3 81 \text{ Cl} 14}{\text{Ca} 84}$	Бернштейн и др., 1960ф, колодец 53-Л
24, д. Несте- рово	IV-4	<u>I65</u> 5,4	а. I Q III	То же	1,9		№ 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 95}{\text{Ca} 77 \text{ Mg} 18}$	То же, колодец 2673-Л
25, д. Богъ- ково	IV-4	<u>I64</u> 5,3	а. I Q III	- "	4,8		№ 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 84}{\text{Ca} 58 (\text{Na} + \text{K}) 28 \text{ Mg} 14}$	- " колодец I442-Л

РЕЕСТР ОПОРНЫХ РОДНИКОВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
КАРТЕ ЛИСТА 0-36-XXIX

Номер на карте и местоположение	Индекс клетки на карте	Ассольная отметка выхода воды, м	Тип родника	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водоносных пород	Дебит, л/сек	Формула химического состава воды, % экв	Откуда заимствованы данные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1, д.Стройково	I-3	I64	Нисходящий	$C_2 ks'$	Известняки трещиноватые закарстованные	30,0	$H_{0,4} \frac{HCO_3 92}{Ca 71 Mg 20}$	Русс и др., 1960ф, родник I073-Л
2, пос.Заход	I-3	205	То же	$gQ_{11} ms$	Пески	1,0	$H_{0,4} \frac{HCO_3 90}{Ca 78 Mg 16}$	То же, родник 2005
3, д.Машково	I-3	I77	"-	$C_2 ks'$	Известняки трещиноватые закарстованные	10,0	$H_{0,3} \frac{HCO_3 94}{Ca 58 Mg 30 (Na+K) 12}$	"- родник 589(3)
4, пос.Поведь	I-3	I63	Восходящий	$C_2 ks'$	"-	42,0	$H_{0,5} \frac{HCO_3 88}{Ca 73 (Na+K) 16 Mg 11}$	"- родник I002

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5, пос. Подольцы	П-3	176	Нисходящий	$aQ_{IV}$	Пески среднезернистые с гравием	0,5	$\#_{0,5} \frac{HCO_3 81 \text{ Cl } 12}{Ca 74 \text{ Mg } 19}$	Русс и др., 1960ф, родник II92-Д
6, пос. Смердово	П-3	172	То же	$tQ_{II} dn-ms$	Пески	3,5	$\#_{0,5} \frac{HCO_3 94}{Ca 69 \text{ Mg } 17 (Na+K) 14}$	То же, родник I6II
7, пос. Прутья	П-4	142	Восходящий	$C_2 pd-mc^*$	Известняки трещиноватые закарстованные	0,64	$\#_{0,5} \frac{HCO_3 91}{Ca 71 (Na+K) 16 \text{ Mg } 12}$	-"- родник I485
8, г. Торжок	П-4	140	То же	$C_2 pd-mc^*$	-"	0,3	$\#_{1,9} \frac{HCO_3 44 \text{ Cl } 133 \text{ SO}_4 23}{Ca 84 \text{ Mg } 12}$	-"- родник 2400
9, г. Торжок	П-4	142	Нисходящий	$a, lQ_{III}$	Пески мелкозернистые	0,8	Не опробовался	-"- родник 2405
10, д. Б. Ильино	П-2	228	Восходящий	$gQ_{II} ms.$	Пески среднезернистые	0,08	$\#_{0,4} \frac{HCO_3 83}{Ca 73 (Na+K) 16 \text{ Mg } 11}$	Смирнов и др., 1966ф, родник IIII

I	2	3	4	5	6	7	8	9
II, пос.Бути- вицы	III-3	I98	Восхо- дящий	$fQ_{II} dn-ms$	Пески	I,8	$№_{0,4} \frac{HCO_3^{92}}{Ca70 Mg21}$	Русс и др., I960ф, родник 74I
I2, д.Подсо- сенье	IV-3	I98	То же	$C_2 pd-m\check{c}$	Извест- няки	0,45	Не опробовался	Берштейн и др., I960ф, родник 787-Л
I3, д.Несте- рово	IV-4	I55	—"	$aQ_{IV}$	Пески	0,35	$№_{0,5} \frac{HCO_3^{92}}{Ca61 Mg29 (Na+K)10}$	То же, родник 836-Л
I4, д.Сенчу- ково	IV-4	I80	Нисхо- дящий	$fQ_{II} dn-ms$	—"	0,07	$№_{0,4} \frac{HCO_3^{93}}{Ca72 Mg18 (Na+K)10}$	—" родник 26I4-Л

В книге пронумеровано 166 стр.

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

---

Сдано в печать 31/1 1978 г. Подписано к печати 10/II 1978 г.  
Тираж 200 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 10,5 Заказ 47 с

---

Центральное специализированное производственное  
хозрасчетное предприятие  
Всесоюзного геологического фонда

