

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Лист 0-36-XXXII

Объяснительная записка

Составители: *Г.С.Третьяков, М.А.Третьякова, О.И.Ильина*

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

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

28 января 1969 г., протокол № 4

МОСКВА 1977

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-36-XXXII расположена на северо-западе европейской части СССР и ограничена координатами $56^{\circ}00'$ - $56^{\circ}40'$ с.ш. и $31^{\circ}00'$ - $32^{\circ}00'$ в.д. В административном отношении она относится к Калининской и Псковской областям РСФСР.

Геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 произведена на площади листа в 1964-1966 гг. геологами Г.С.Третьяковым, М.А.Третьяковой, О.И.Загриновым, гидрогеологом К.Н.Цыгановой, ст.техником-геологом Т.Я.Ленц.

Подготовка к изданию осуществлена Г.С.Третьяковым (геологическая карта четвертичных отложений, введение, четвертичные отложения, тектоника, геоморфология), М.А.Третьяковой (геологическая карта дочетвертичных отложений, главы - дочетвертичные отложения и полезные ископаемые) и О.И.Ильиной (гидрогеологическая карта и глава подземные воды). Редактирование записки и карт проведено М.И.Лопатниковым (геологическая часть) и Н.В.Родионовым (гидрогеологическая часть).

Геологическая карта четвертичных отложений обоснована большим фактическим материалом (200 скважин, 1800 точек наблюдения), составлена с использованием аэрофотоснимков и является кондиционной. Геологическая карта дочетвертичных отложений, повсеместно перекрытых здесь четвертичными породами, составлена только по данным 86 буровых скважин (средней глубиной 123 м) и, отвечая по детальности расчленения своему масштабу, является местами несколько схематичной.

В орографическом отношении территория листа расположена на юго-западном склоне Валдайской возвышенности, рельеф которого характеризуется сочетанием холмистых образований краевой зоны валдайского ледника, зандровых и моренных равнин, отличающихся свежестью форм ледникового ландшафта. Максимальные абсолютные высоты водоразделов на северо-востоке составляют 280-310 м, на юго-западе не превышают обычно 200 м. Наиболее низкие абсолютные

отметки (90 м) имеет долина р.Куньи. Максимальная амплитуда рельефа составляет 220 м, однако относительные высоты не превышают 20-30 м.

Гидрографическая сеть территории листа принадлежит бассейну Балтийского моря. Главной водной артерией является р.Зап.Двина, дренирующая со своими притоками (реками Торопой и Ижицей) почти всю территорию листа. Западная часть территории дренируется мелкими реками и ручьями, являющимися правыми притоками р.Куньи, заходящей в пределы рассматриваемой территории на крайнем северо- и юго-западе. Все реки текут в плохо разработанных, не terraсированных долинах. Продольные профили рек не выработаны, в связи с чем скорости течения их изменяются от 0,1-0,5 до 2-3 м/сек. Благодаря слабому развитию гидрографической сети дренированность территории плохая; здесь много озер и болот. Следствием же слабой эрозионной переработки рельефа является очень слабая обнаженность района. Обнажения встречаются по берегам наиболее крупных рек и представлены почти исключительно четвертичными образованиями.

Климат умеренно континентальный со среднегодовой температурой воздуха 3,8⁰С. Наиболее холодный месяц - январь (средняя многолетняя температура минус 8,8⁰С), а самый теплый - июль (средняя многолетняя температура 17,2⁰С). За год выпадает в среднем 650 мм осадков, из них большая часть в теплое время года. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября и держится до половины апреля. Зима умеренно холодная, а лето теплое, хотя и с неустойчивой погодой.

Преобладающие почвы дерново-подзолистые, песчаного, супесчаного и суглинистого состава. Менее развиты подзолисто-глеевые, торфяно-болотные и дерновые типы почв. Территория листа расположена в зоне смешанных лесов. Преобладают хвойно-мелколиственные леса, иногда с примесью широколиственных пород (дуба, клена и др.).

Самым крупным населенным пунктом на площади листа является г.Торопец (15 тысяч жителей). Главную роль в экономике играет сельское хозяйство, основой которого является выращивание технических и зерновых культур, а также мясо-молочное животноводство. Промышленность связана в основном с переработкой сельскохозяйственного сырья и древесины. Район пересекают две железнодорожные линии: Москва - Рига и Бологое - Великие Луки. Единственная шоссеиная дорога связывает г.Торопец с г.Великие Луки. Кроме то-

го, имеются улучшенные грунтовые дороги, соединяющие г.Торопец с г.Нелидово и поселками Ильино, Плоскошь, Ваши, Сережино, Понизовье, Хотилицы, по которым поддерживаются регулярные рейсы автобусов.

Первые сведения о геологическом строении территории относятся к середине и концу XIX в. и содержатся в работах А.Г.Фельдмана (1855) и А.Д.Дитмара (1873), в настоящее время представляющих лишь исторический интерес.

К.Д.Глинка (1902) первый пришел к выводу, что отложения, развитые с поверхности, являются в основном ледниковыми образованиями. Важнейший вклад в создание представлений о геологии этой территории внесли многолетние исследования В.Г.Хименкова (1913, 1934) на площади 43 листа десятиверстной карты, в пределы которого входит восточная половина листа О-36-XXXII. На составленной им карте дочетвертичных отложений почти на всей восточной половине рассматриваемого листа показана угленосная свита нижнего карбона, а на остальной части листа - верхнедевонские отложения.

В толще ледниковых образований В.Г.Хименков выделил рисскую и вюрмскую морены, разделяющие их рисс-вюрмские валунные пески и надморенные вюрмские пески. По долинам рек Зап.Двины и Торопы им картировались древнеаллювиальные образования.

В 1933 г. А.А.Алейниковым заснята северо-восточная четверть 28 листа десятиверстной карты, в пределы которого входит западная половина описываемой площади. Им выделялись вюрмская и неовюрмская морены и разделяющие их водноледниковые образования. Расчленение морен базировалось в основном на морфологических особенностях рельефа. А.А.Алейников предполагал, что обе морены образованы в разные стадии вюрмского оледенения.

В.Г.Хименковым и А.А.Алейниковым для рассматриваемой территории собран материал главным образом по геологии четвертичных отложений, так как до последнего времени в ее пределах не проводилось бурения, за исключением нескольких скважин в г.Торопце; выходы же дочетвертичных отложений не были известны.

Буровые на воду скважины пробурены преимущественно в 50-60-х годах, но большинство из них пройдено без отбора керна.

Специальных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований до Великой Отечественной войны не проводилось. После войны в небольшом объеме инженерно-геологические работы проводи-

лись в связи со строительством ТЭЦ в г.Торопце (Самсонов, 1946ф; Словцов, 1950ф), на участке проектировавшейся Пашковской ГЭС на р.Зап.Двине (Жаков, 1955ф) по трассе ЛЭП Нелидово - Великие Луки (Берзалис, 1957ф). В 1957 г. бассейн верхнего течения р.Ловати (северо-западная четверть листа) был охвачен инженерно-геологической съемкой масштаба 1:100 000 (Тырса и др., 1958ф). В результате съемки была составлена карта четвертичных отложений, карта инженерно-геологического районирования, карта глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта и составлен каталог геотехнических свойств грунтов.

Материалы, собранные при проведении десятиверстных съемок, бурении скважин на воду, а также при поисках и разведках строительных материалов и торфа (см.приложение I), обобщены в ряде сводных работ по геологии, гидрогеологии и полезным ископаемым, важнейшими из которых являются труды А.М.Жириковского и др. (1927, 1947ф), Н.С.Ильиной (1933ф), Е.В.Шандера (1934ф), А.И.Москвитина (1935ф, 1940 г.), Б.П.Асаткина, В.А.Котлукова (1941), Л.А.Юшко и др. (1945ф), Б.Н.Архангельского (1948ф), А.Н.Александровой, Е.А.Петровой (1957), Э.Ю.Саммет; Р.А.Юдиной и др.(1967ф).

Геофизические работы охватывают в основном последнее десятилетие. В.Н.Зандером и др. (1960ф) проведена аэромагнитная съемка в масштабе 1:200 000. В 1961 г. трестом "Спецгеофизика" (Борисова, Борисов, 1962ф) на площади листа 0-36-XXXII освещен ряд сейсмических профилей ТЗ КМПВ с целью определения глубины залегания кристаллического фундамента. Позже тематической партией того же треста (Файтельсон и др., 1965ф) по материалам сейсмических и электроразведочных работ, проведенных в центральных и северо-западных районах Русской платформы, составлены структурные карты поверхности кристаллического фундамента. Небольшая площадь севернее г.Торопца освещена гравиметрической съемкой в масштабе 1:50 000 с целью выявления положительных структур в осадочном комплексе как объектов для дальнейшего изучения возможной их нефте- или газоносности (Суровцев, Гульбис, 1967ф). Съемкой выявлен ряд аномалий, которые являются поднятиями в осадочном чехле, и зоны предполагаемых дизъюнктивных нарушений. Тогда же, в пределах всей площади листа была проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 (Исхакова, Каминский, 1967ф). Этими работами уточнена конфигурация Валдайского прогиба, установлено его продолжение на юго-запад, в сторону Орманского прогиба; приведена геологическая интерпретация выявленных аномалий силы тяжести, составлена схема строения поверхности кристал-

лических пород.

В 1964-1965 гг. Геологическим управлением центральных районов в г.Торопце пробурена структурно-картировочная скважина глубиной 1277 м, которой вскрыты осадочные образования от четвертичных до полесской серии рифея включительно. Детальное изучение каменного материала скважины (лабораторные анализы и разнообразные исследования) позволили с достаточной детальностью провести расчленение геологического разреза, установить гидрогеологическую зональность и сделать некоторые выводы по оценке перспектив нефтегазоносности территории.

В 1964-1966 гг. на площади листа Торопецкой партией ГУЦР проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка (с использованием аэрофотоматериалов) масштаба 1:200 000 (Третьяков и др., 1967ф). В результате съемки составлен комплекс карт, включающий геологические карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных и четвертичных отложений, литолого-промышленные, гидрогеологическую, инженерно-геологическую и другие карты. Впервые для территории по материалам бурения дана характеристика геологического разреза всей толщи платформенных образований, включающей отложения верхнего протерозоя, нижнего и среднего кембрия, среднего и верхнего девона, нижнего карбона и четвертичной системы суммарной мощностью около 1500 м. Впервые достоверно установлено довольно широкое распространение на площади листа нижнекаменноугольных отложений. Расчленена вся толща четвертичных отложений, в составе которых выделены образования днепровского, московского и валдайского оледенений. Последние расчленяются на отложения трех стадий. Впервые для территории дана погоризонтная характеристика грунтовых вод.

По западной рамке издаваемой карты дочетвертичных отложений с листом 0-36-XXXI имеются невязки. В основании лебедянского горизонта, возраст которого на листе 0-36-XXXI подтвержден находками *Cyrtospirifer lebedianicus* Mal. (Гречко, Малаховский и др., 1962ф), залегает пачка известняков, в которых при съемке листа 0-36-XXXII были найдены руководящие формы брахиопод только елецкого горизонта. Поэтому в настоящей записке граница елецких и лебедянских отложений проводится не по подошве, а по кровле упомянутой пачки. Нижележащие терригенные отложения, содержащие остракомы нижнефаменского возраста, отнесены на листе 0-36-XXXI к елецкому горизонту, на листе 0-36-XXXII - к задонскому. Известняки, подстилающие терригенные отложения, на листе 0-36-XXXI отнесены к задонскому горизонту, но возраст их палеонтологически

не подтвержден. На листе 0-36-XXXII определен евлановско-ливенский спорово-пыльцевой спектр этих известняков. Таким образом, лебедянские отложения листа 0-36-XXXI соответствуют елецким и частично лебедянским отложениям на листе 0-36-XXXII, елецкие отложения соответствуют задонским, а задонские - верхней карбонатной части евлановско-ливенских. В более глубоких горизонтах девона по западной рамке невязок нет. На карте четвертичных отложений листа 0-36-XXXI не изображены поймы некоторых рек с постоянным водотоком, которые отражены на топооснове масштаба 1:200 000.

По восточной рамке карты дочетвертичных отложений с листом 0-36-XXXIII стратиграфических невязок нет, но имеются невязки по контурам, так как на территории листа 0-36-XXXII бурением установлено более широкое распространение нижнетурнейских и средне-визейских отложений нижнего карбона, а на юго-востоке лебедянских - киселево-никольских отложений верхнего девона. Завольские (озерско-хованские) отложения на листе 0-36-XXXIII отнесены не к карбону, а к девонской системе в соответствии с принятой в то время легендой. Кроме того, имеются расхождения по изогипсам кровли дочетвертичных отложений (см.рис.2 к листу 0-36-XXXIII); позднейшими исследованиями рельеф кровли коренных пород значительно уточнен, чем и вызваны невязки в его рисовке.

По восточной рамке карты четвертичных отложений принципиальных невязок нет, но в легенду четвертичных отложений при подготовке к изданию листа 0-36-XXXII внесены существенные уточнения.

Южная и северная рамки листа свободны.

На гидрогеологической карте листа имеются также невязки по западной рамке, которые обусловлены невязками геологической основы, описанными выше. Другие рамки листа гидрогеологической карты свободны.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа расположена на западе Московской синеклизы. На ее площади установлен верхний протерозой, кембрийская, девонская, каменноугольная и четвертичная системы. Наиболее древние, вскрытые скважинами, образования принадлежат полесской? серии верхнего протерозоя. Отложения от полесской? серии до швентой-

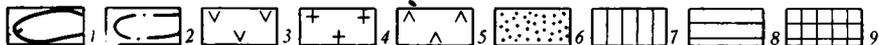
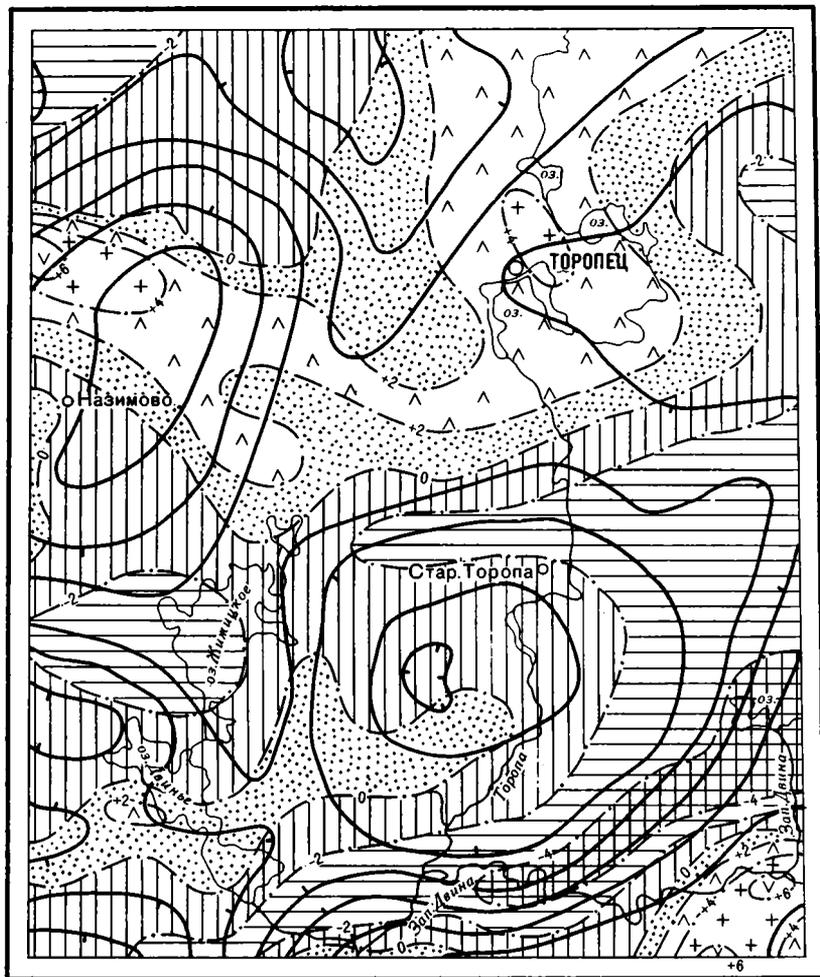


Рис. 1. Карта сопоставления гравитационного поля с магнитным (по Исхаковой и Камянскому, 1967 ф)

1-изоаномалы силы тяжести; 2-изолинии $\Delta T\alpha$; 3-9-значения $\Delta T\alpha$ в миллиэрстедах: 3-более +6; 4-от +4 до +6; 5-от +2 до +4; 6-от 0 до +2; 7- от 0 до -2; 8-от -2 до -4; 9-меньше -4

ского горизонта девона вскрыты только Торопецкой скважиной и описаны по ее разрезу. Более молодые дочетвертичные отложения описаны по скважинам, сопровождавшим съемку, а четвертичные охарактеризованы по скважинам и обнажениям.

По данным сейсмо- и гравиразведки в пределах листа породы кристаллического фундамента залегают на глубинах 1500-2000 м. Большая часть площади характеризуется отрицательными гравитационным и магнитным полями с отдельными аномалиями разных знаков (рис. I). Эти аномалии часто накладываются друг на друга, но конфигурация их, как правило, различная. Определенной закономерности в распределении аномалий по знаку также нет. По В.Н. Зандеру и др. (1960ф), Н.Е.Исхаковой и В.В.Камьянскому (1967ф) в границах листа 0-36-XXXII развиты в основном породы кислого состава типа биотит-плагиоклазовых сланцев, биотитовых гнейсов с магнетитом, гнейсо-гранитов с гранатом и др.

Л.А.Варданяц (1960) отмечает, что в пределах аномального магнитного поля, к которому относится рассматриваемая территория, развиты наиболее древние образования фундамента, представленные глубокометаморфизованными породами. Возраст их он считает архейским.

ПРОТЕРОЗОЙ

Верхний протерозой

Верхнерифейский комплекс. Полеская серия (P₁₃p1?) вскрыта Торопецкой скважиной на глубине 1250 м (абсолютная отметка минус 1066 м). При глубине залегания фундамента до 2000 м, установленной геофизическими исследованиями, полная мощность полеской серии в районе г.Торопца может достигать 600 м. Вскрытая ее часть сложена разнозернистыми кварцевыми с незначительной примесью полевых шпатов песчаниками, окрашенными в кирпично-красные тона. Цементом является регенерированный кварц. Органических остатков в песчаниках не обнаружено, к полеской серии они относятся по литологическому сходству с подобными отложениями, вскрытыми опорными скважинами в Нелидово (Васильев и др., 1960ф) и Смоленске (Розов и др., 1962ф), где, впрочем, принадлежность их к полеской серии является условной.

Вендский комплекс

В о л ы н с к а я ? с е р и я (Pt_{3vl}) мощностью 75 м выделена на глубине II75-II250 м. По Е.П.Брунс (1963), волынские отложения срезают верхнерифейские образования, ложась иногда на породы фундамента. Поэтому в Торопце нижняя граница серии проводится по подошве мелкогалечного конгломерата. В составе пород преобладают песчаники полевошпатово-кварцевые, разнозернистые, плохо отсортированные, глинистые, с редкими прослоями гравелитов. Те и другие пятнисто окрашены гидроокислами железа в красно-бурый, коричневый и фиолетовый тона.

Волынские отложения немые; возраст их определяется условно, по положению в разрезе (ниже фаунистически охарактеризованных пород гдовского горизонта) и особенностям литологического состава. Волынские песчаники отличаются от полесских высоким содержанием полевых шпатов, а от гдовских отсутствием карбонатов в цементе.

В а л д а й с к а я с е р и я. Г д о в с к и й г о р и з о н т (Pt_{3gd}) мощностью I47 м выделен в интервале I028-II75 м. Абсолютная отметка подошвы его минус 990 м. Горизонт сложен многократно чередующимися песчаниками, алевролитами и глинами. Породы имеют серую, различных оттенков, окраску. Песчаники полевошпатово-кварцевые, среднезернистые, на глинисто-карбонатном цементе. Алевролиты тонкослоистые, часто пиритизированные. Глины алевритистые, микрослоистые, местами переходят в аргиллиты.

Н.И.Умновой из этих отложений определен комплекс акритарх: *Spuniosa plana* Naum., *S.magna* sp.nov., *S.rutula* sp.nov., *Bavlinella faveolatus* Scher., характерных, по ее мнению, для гдовского горизонта.

В а л д а й с к а я с е р и я. К о т л и н с к и й г о р и з о н т (Pt_{3kt}) мощностью I97 м выделен на глубине 83I-I028 м (абсолютная отметка подошвы минус 844 м). Залегает он на породах гдовского горизонта без следов перерыва. Сложен горизонт глинами вверху с маломощными (до 2 м) прослоями алевролитов и песчаников. В глинах содержатся тонкорассеянный пирит в виде сферолитов и прослой (мощностью до нескольких десятков сантиметров) сидеритов. Породы, слагающие горизонт, имеют темно-серую с зеленоватым оттенком окраску и микрослоистую текстуру.

Н.И.Умновой из описанных пород определен комплекс акритарх: *Leiorosporosphaera simplicissima* Naum., *L. minutissima* Naum., *Archaeorosporosphaera plana* Naum., *A. adulta* sp.nov., *Pseudovaccatina obsobta* Naum., *P. incorta* sp.nov., *Discina hyalina* Naum., *Sacculatina aperta* sp.nov., *S. zonale* sp.nov. var. *grandis*, характерных, по ее мнению, для котлинского горизонта.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Б а л т и й с к а я с е р и я (C_{m1b}) мощностью 54 м выделена в интервале глубин 777-831 м (абсолютная отметка подошвы ее минус 647 м). Серия образована однообразной тонкослоистой толщей алевролитов и глин с гнездами гипса, с редкими прослоями мелкозернистых песчаников. Породы имеют темно-серую с синеватым оттенком окраску.

Н.И.Умновой из этих отложений определен смешанный комплекс спор, в котором встречаются виды, известные из отложений верхнего протерозоя и нижнего кембрия. Появление оболочек акритарх: *Trachurosphaera asperata* Naum. var. *minutus*, *Acanthosphaera minutissima* sp.nov., *A. plana* Naum., *Concentrica atava* Naum., не встречавшихся в более древних горизонтах, позволяет предположительно определить возраст вмещающих пород как балтийский.

С р е д н и й ? о т д е л

Т и с к р е с к и й г о р и з о н т ($C_{m2?ts}$) мощностью 21 м выделен на глубине 756-777 м (абсолютная отметка подошвы его минус 593 м). Горизонт, по-видимому, залегает с разрывом на породах балтийской серии. В составе горизонта преобладают песчаные кварцевые неравномерно слюдястые алевролиты. В средней части горизонта алевролиты сменяются мелкозернистыми песчаниками. Цементом для алевролитов и песчаников служит регенерационный кварц или глинистое вещество, пропитанное гидроокислами железа. Изредка песчаники цементируются монокристаллами гипса. На плоскостях напластования отмечаются многочисленные трубчатые образования, напоминающие ходы червей (фукоиды). Породы имеют лиловато-серую и розовато-бурую окраску.

Цвет породы, текстура, общий облик резко отличают рассматриваемые отложения от ниже- и вышележащих. Наличие же фукоидов

позволяет отнести их к тискрескому горизонту.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Представлена средним и верхним отделами суммарной мощностью 750–800 м.

С р е д н и й о т д е л

Ливетский ярус

П я р н у с к и й г о р и з о н т (D_2pr) мощностью 59 м выделен на глубине 697–756 м и залегает со следами размыва на тискреском горизонте. Абсолютная отметка подошвы его минус 572 м. Он сложен кварцевыми разнозернистыми песчаниками и доломитовыми глинами. Песчаники серые и зеленовато-серые, кварцевые, средне- и мелкозернистые, у нижнего контакта грубые, с гравием. Песчаники цементируются доломитом, гипсом или глиной. Глины голубовато-серые, зеленоватые и розовато-фиолетовые, доломитовые, местами переходят в мергель.

Р.Б.Самойловой из этих отложений определены остракоды: *Cavellina* aff. *explicata* L.Egorovae sp.nov. T.Chussid., а В.Т.Умновой комплекс спор, среди которых преобладают: *Retusotriletes devonicus* Naum., *R.gibberosus* Naum., *R.antiquus* Naum., *Pereplecotriletes* Naum., *Leiotriletes atavus* Naum., *Trachytriletes atavus* Naum., *T.solidus* Naum., *Samarozonotriletes giveticus* Naum.

Споры и остракоды характеризуют морсовско-ряжский (или нижненаровско-пярусский) возраст вмещающих пород. По терригенному составу эти породы относятся, вероятно, к пярусскому горизонту, так как наровский горизонт в Главном девонском поле представлен преимущественно карбонатными породами.

Н а р о в с к и й г о р и з о н т (D_2nr) мощностью 77 м залегает на глубине 620–697 м (абсолютная отметка подошвы его минус 513 м). Он без следов размыва лежит на породах пярусского горизонта. Литологически наровский горизонт подразделяется на две пачки. Нижняя мощностью 36 м сложена светло-серыми глинистыми доломитами, переходящими местами в доломитовые глины с сиреневым или красноватым оттенком. В основании пачки залегает прослой ангидрита и гипса мощностью 5 м, который пронизан многочисленными килками селенита. Верхняя пачка мощностью в 41 м сложена серыми скрытокристаллическими плотными доломитами, содержащими тонкие (1–2 см) прослойки темно-серых, почти чер-

ных глин, а также прожилки и гнезда гипса.

В наровских отложениях органических остатков не встречено. Литологически они хорошо сопоставляются с аналогичными отложениями в других опорных скважинах. По-видимому, нижняя более глинистая пачка, содержащая прослой гипса и ангидрита, является аналогом морсовской толщи Центрального девонского поля, а верхняя пачка может быть сопоставлена с мосоловской толщиной.

С т а р о о с к о л ь с к и й г о р и з о н т ($D_2 st$) мощностью 138 м выделен в интервале 482–620 м (абсолютная высота подошвы его минус 436 м). Он залегает на доломитах наровского горизонта без следов размыва. Литологически старооскольский горизонт подразделяется на две пачки: глинистую, залегающую в основании горизонта, и песчанистую. Глинистая пачка мощностью 42 м сложена алевритистыми и песчанистыми неслоистыми глинами пестрой окраски. Песчаная пачка мощностью 96 м сложена кварцевыми светло-серыми или белыми песками тонко- и мелкозернистыми, тонкослоистыми, содержащими редкие прослой алевритистых глин.

В старооскольских отложениях В.Т.Умновой определен типичный комплекс спор: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A.pustulatus* Naum.var. *minor* Kedo, *A.mesonacanthus* Naum., *A.vilensius* Naum., *A.extensus* Naum., *A.venustus* Naum., *A.vulgatus* Naum., *Hymenozonotriletes polymorphus* Naum., *H.mesonacanthus* Naum. var. *rugosus* Kedo.

В е р х н и й о т д е л

Франский ярус

Нижнефранский подъярус

Ш в е н т о й с к и й г о р и з о н т ($D_3 sv$) залегает на старооскольском горизонте согласно, и граница между ними проводится по смене споровых комплексов. Он выделен на глубине 396–482 м. Абсолютная отметка подошвы горизонта в Торопецкой скважине минус 298 м, мощность его 86 м. Горизонт имеет двухчленное строение. Нижняя пачка (74 м) сложена кварцевыми мелко- и тонкозернистыми песками внизу белыми или светло-серыми, выше красно-бурыми. Иногда пески уплотнены в некрепкие песчаники на глинистом цементе. Верхняя пачка мощностью 12 м представлена сверху зеленовато-серыми, внизу пестрыми алевритистыми глинами.

В.Т.Умновой в рассматриваемых отложениях определен нижнецигровский комплекс спор: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. rugosa* Naum., *A. notatus* Naum., *Humenzonotriletes incisus* Naum.

Саргаевский горизонт (D_3sr) имеет на площади листа, по-видимому, повсеместное распространение, так как вскрыт тремя скважинами в разных ее частях: в д. Богданово, д. Смыки и г. Торопце. В двух последних пунктах пройдена полная его мощность, соответственно составляющая 55 и 48 м. Нижняя граница горизонта хорошо выражена литологически и проводится по подошве карбонатных пород. Абсолютные высоты ложа его уменьшаются на северо-восток от минус 170 м (д. Смыки) до минус 212 м (г. Торопец).

Горизонт сложен в основном доломитами, сменяющимися на северо-востоке доломитизированными известняками. В д. Смыки в основании толщи доломитов залегает доломитовый глинистый мергель с тонкими прослоями глины. Доломиты преимущественно коричневые, с прослоями серых, часто кавернозные. Каверны выполнены друзами кристаллов кальцита, доломита или доломитовой мукой. Иногда в породах видна тонкая слоистость, обусловленная переслаиванием доломитов разного цвета, структуры или глинистости. Спорадически, преимущественно внизу, среди доломитов встречаются глины в виде очень тонких прослоек или примазок на плоскостях наслоения. В основании горизонта доломиты песчанистые. Известняки светлые, перекристаллизованные или органогенно-обломочные, неравномерно доломитизированные, сверху глинистые.

В саргаевских отложениях В.В.Александровой и Э.Д.Саммет определены: *Lamellispirifer* cf. *novosibiricus* Nal., *Atrypa velikaya* Nal., *A. tenuisulcata* Wen., указывающие на верхнецигровский возраст пород. Р.Б.Самойловой в этих отложениях определены верхнецигровские остракоды: *Cavellina* cf. *batalinae* Zasp., *Buregia* aff. *zolzensis* Pol., *Nodella solciensis* Zasp.

Семидукский горизонт (D_3sm) имеет на площади листа повсеместное распространение. Он вскрыт четырьмя скважинами в деревнях Павлово, Богданово, Смыки и г. Торопце. Мощность его изменяется от 32 на юго-западе до 50 м в центральной части (абсолютные высоты подошвы уменьшаются с юго-запада на северо-восток от минус 40 до минус 164 м). Нижняя граница горизонта проводится в основании глинисто-мергельной пачки и по появлению характерной для него фауны.

Семилуцкий горизонт литологически делится на две пачки: нижнюю глинисто-мергельную и верхнюю карбонатную. Нижняя пачка сложена в основном тонкослойными мергелями с подчиненными прослоями песчанистых глин и известняков. Для всех этих пород характерна голубовато- или зеленовато-серая окраска. Мощность пачки возрастает на северо-восток от 2 до 15 м. Верхняя пачка на юго-западе представлена доломитами, сменяющимися на северо-востоке известняками. Доломиты серые, реже коричневые или черные, очень крепкие, мелкокристаллические, местами кавернозные, иногда песчаниковидные. Известняки доломитизированные, слабо глинистые, серой или зеленовато-серой окраски.

Для прозрачной части тяжелой фракции семилуцких отложений характерно высокое содержание роговой обманки (41-68%). В значительно меньших количествах присутствуют (в %): рутил (2-4), циркон (6-11), турмалин (2-4), гранат (7-23).

Отложения содержат много органических остатков, среди которых В.В.Александровой и Э.Ю.Саммет определены руководящие формы семилуцкого горизонта: *Cyrtospirifer cf. rudkinensis* Ljasch., *C. schelonica* Nal., *Monelasma wenzjukovi* Ljasch., *Douvillina aronovae* Ljasch., *Theodossia svinordensis* Nal. и др., Р.Б.Самойловой описаны остракоды: *Aparchites calculus* Gleb. et Zasp., *Menerella cf. schelonica* Gleb. et Zasp., *Tetracornella tetraspinosa* Zasp. и др., характерные для семилуцкого горизонта.

Вернефранский подъярус

Бурегский ? горизонт ($D_3 br ?$) вскрыт теми же скважинами, что и семилуцкий горизонт, на котором он лежит без следов перерыва. Нижняя граница горизонта проводится по подошве пятнистых известняков, погружающихся на северо-восток от минус 9 до минус 117 м. Мощность горизонта возрастает в этом же направлении от 5 до 12 м. Бурегские отложения представлены двумя пачками: нижней карбонатной и верхней терригенной. Карбонатная пачка сложена светло-серыми, местами зеленоватыми или желтоватыми доломитизированными известняками с подчиненными прослоями мергелей и доломитов, изредка известковистых глин. На юго-западе известняки замещаются доломитами. Известняки мелкокристаллические, массивные, пятнистые, иногда волнисто-слоистые благодаря присутствию очень тонких прослоек глин. Слоистость часто наклонена под углом 5-10°. Мощность карбонатной пачки

возрастает от 5 на юго-западе до 11 м на северо-востоке.

В составе терригенной пачки преобладают глины, а на северо-западе, где она имеет максимальную мощность, к глинам присоединяются песчаники. В северо-восточном направлении терригенная пачка обогащается прослоями карбонатных пород. Мощность терригенных образований изменяется от 0 до 10 м. Для всего разреза в целом характерны примазки, неправильные ветвистые прожилки и пятна бирюзово-зеленых или ярко-голубых глин или такого же цвета разнозернистых песков, содержащих глауконит.

По составу минералов тяжелой фракции бурегские отложения не отличаются от семилукских, в них также преобладает роговая обманка (до 73%); появляется глауконит, содержание которого достигает 38%.

Из нижней пачки Р.Б.Самойловой определены остракоды: *Mosolovella* (*Ellesmerina*) cf. *phillipovae* Egor., *Nodella* cf. *guasymetrica* Заар., позволяющие предположительно считать карбонатную пачку бурегской. В вышележащих терригенных отложениях на площади листа органических остатков не найдено. В аналогичных породах, вскрытых Кувшинской опорной скважиной, Д.Н.Утехиным (Б.Н.Розов, 1964ф) были определены брахиоподы, характерные для петинского горизонта. В Вязме из этой же пачки Н.М.Уминой описаны петинско-воронежские споры. Это дает основание для отнесения к бурегскому горизонту условно также и терригенной пачки.

В о р о н е ж с к и й г о р и з о н т. Н и ж н е в о р о н е ж с к и й п о д г о р и з о н т ($D_3 v r_1$) развит на всей площади листа. Он согласно залегает на бурегских отложениях, граница с которыми проводится условно по кровле глины, содержащей глауконит. Подошва нижневоронежских отложений погружается на северо-восток от минус 4 до минус 105 м, мощность их возрастает в этом направлении от 40 до 57 м.

Эти отложения представлены пестрыми глинами с прослоями мощностью 0,1-1,0 м алевролитов, мелкозернистых глинистых песчаников и мергелей. Глины плотные, алевролитистые, местами жирные, тонкослоистые, содержат присыпки и гнезда тонкозернистого слюдястого песка. Мергели встречаются преимущественно в верхней части разреза. На юго-западе среди терригенных пород имеются прослой доломитов. Общая опесчаненность разреза и количество прослоев песчаников увеличивается в северо-западном направлении. Песчаники кварцевые, тонкозернистые, слюдястые, глинистые, на

глинисто-доломитовом или гипсовом цементе.

В описанных отложениях встречены остатки панцирных рыб, но руководящих форм среди них не найдено. На соседней с запада территории ранее была определена ихтиофауна (Гречко и др., 1962ф), позволяющая описанные терригенные отложения отнести к нижневоронежскому подгоризонту.

В о р о н е ж с к и й г о р и з о н т. В е р х н е в о р о н е ж с к и й п о д г о р и з о н т (D_3vr_2), сложенный доломитами и известняками, образует одну из наиболее четких маркирующих толщ в верхнем девоне. Распространен подгоризонт на всей площади листа; абсолютные отметки подошвы верхневоронежских отложений изменяются от 36 м на юго-западе до минус 70 м на северо-востоке. Мощность их увеличивается по падению от 6 до 12-13 м.

Доломиты и доломитизированные известняки мелко- и тонкокристаллические, песчанистые, местами тонкослоистые, с хорошо выраженными стилолитами. В нижней части подгоризонта встречаются прослой (0,2-0,4 м) доломитовых мергелей, известковистых глин и песчаников. Все породы сильно заглисованы. Гипс присутствует в виде секущих жилков и мелких гнезд.

Минеральный состав тяжелой фракции не одинаков для различных частей площади листа. На юго-западе среди прозрачных минералов преобладает роговая обманка при незначительном содержании других минералов (в %): рутила - до 1, циркона - до 9, турмалина - до 5, граната - до 15. На северо-востоке роговая обманка присутствует в незначительных количествах (2-3%), но повышается содержание других прозрачных минералов (в %): рутила - до 12, циркона - до 32, турмалина - до 23, граната - до 33. Кроме того, здесь появляется дистен в количестве до 14%.

В этих отложениях В.В.Алексашиной определена *Theodosia cf. tanaica* Hal., указывающая на принадлежность их к верхневоронежскому подгоризонту.

Е в л а н о в с к и й и л и в е н с к и й г о р и з о н т ы (D_3ev+lv) являются наиболее древними образованиями, которые залегают под четвертичными отложениями (только в районе оз. Ликицкое, см. геологическую карту). Они вскрыты серией скважин. Как и у всех горизонтов верхнего девона, подошва их погружается на северо-восток от абсолютной высоты 42 м до минус 58 м. Мощность евлановско-ливенских отложений изменяется от 46-48 до 55 м. Литологически они делятся на две пачки: нижнюю терриген-

ную и верхнюю карбонатную. Нижняя пачка мощностью 40-48 м сложена пестрыми глинами с подчиненными прослоями доломитов, мергелей, алевролитов, мелкозернистых песчаников и гипсов (от 1-2 см до 4 м). Гипсы встречаются также в виде секущих жилков и неправильных включений. Глины алевролитистые и жирные, часто известковистые, обычно тонкослоистые.

Верхняя пачка мощностью 6-13 м сложена светло-серыми и зеленовато-серыми доломитизированными известняками и доломитами. Известняки большей частью массивные, иногда тонкослоистые или толстоплитчатые. Местами они окремнены. Доломиты мелкокристаллические, массивные, крепкие, иногда тонкослоистые. Породы верхней пачки слабо кавернозные.

В составе тяжелой фракции содержатся (в %): рутил (ед.зн. - 25), циркон (ед.зн. - 50), турмалин (ед.зн. - 25), гранат (ед.зн. - 60). На юго-западе встречается роговая обманка (20-50%), а на северо-востоке - ставролит (2-10%). В верхней пачке циркон и гранат присутствуют примерно в равных количествах, а в нижней преобладает гранат. В некоторых интервалах тяжелая фракция состоит из барита и целестина, сфалерита или целиком представлена непрозрачными минералами.

В.Т.Уминой в образцах из скважин I, 5, 13, 27, 39, 49 выделен комплекс спор, указывающий на принадлежность их к евлановскому и ливенскому горизонтам. Руководящая роль в комплексе принадлежит: *Hymenozonotriletes deliquescens* Naum., *H. speciosus* Naum., *H. radiatus* Naum., *H. hopericus* Naz., *Archaeozonotriletes polymorphus* Naum., *A. bracteatus* Fych. var. *bohianus* sp. nov.

Фаменский ярус

Нижнефаменский подъярус

Задонский горизонт (D_3zd) развит на большей части площади листа и, вероятно, размыт в предчетвертичное время лишь в районе оз.Хижинское и частично в долине р.Куны. Он залегает на евлановско-ливенских образованиях без видимых следов размыва. Абсолютные высоты подошвы горизонта уменьшаются с юго-запада на северо-восток от 97 до минус 9 м, мощность его в этом направлении возрастает от 15 до 25 м. В составе задонского горизонта преобладают пестрые глины, алевро-

литы и песчаники с подчиненными прослоями мергелей и доломитов, изредка известняков. Глины алевроитистые, известковистые, доломитисто-известковистые, местами тонкослоистые, с присыпками, гнездами и неправильными ветвистыми прожилками тонкозернистого песка или алевроита. Алевролиты глинистые, иногда грубые, близкие к песчаникам, на глинисто-известковистом или глинисто-доломитовом цементе. Переходы от глин к алевролитам постепенные. Песчаники светло-серые или зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, с доломитовым или известковистым цементом. Доломиты серые, мелкокристаллические, плотные.

Принадлежность описываемых отложений к задонскому горизонту определяется их стратиграфическим положением между палеонтологически охарактеризованными евлановско-ливенскими и елецкими отложениями.

Р.Б.Самойловой из пород этого горизонта определены остракоды предположительно задонского возраста: *Sulcoindivisia valdaiensis* sp.nov.

Елецкий горизонт (D_3el) так же, как и верхневоронежский подгоризонт, является одним из главных маркирующих горизонтов верхнего девона. Распространен он на площади листа почти повсеместно, отсутствуя только на западе в пределах наиболее глубоко врезаемых частей доледниковых долин. В долине р.Добши, у д.Озерец, имеется естественное обнажение елецких известняков. Абсолютные высоты подошвы горизонта изменяются от 113 м на юго-западе до минус 3 м на северо-востоке и востоке, мощность соответственно от 9 до 13 м. Елецкий горизонт залегает на задонском горизонте согласно. Сложен он известняками зеленовато-серыми и серыми, пятнистыми, тонко- и мелкокристаллическими, неравномерно доломитизированными, изредка тонкослоистыми, с обильными остатками фауны. Известняки песчанистые или алевроитистые, внизу слабо глинистые. В южной половине территории они замещаются мелкокристаллическими песчанистыми кавернозными доломитами. Среди карбонатных пород залегают прослои зеленовато-серых, сильно известковистых глин или алевролитов мощностью от долей сантиметра до 0,5-2 м.

Характерной особенностью елецкого горизонта является пятнистость известняков, которая придает им брекчиевидный, комковатый облик и резко выделяет их от выше- и нижележащих пород.

В составе тяжелой фракции преобладают рутил (до 25%) и циркон (до 37%), при значительно меньшем содержании турмалина

и граната. Встречаются образцы, тяжелая фракция которых целиком состоит из сфалерита.

Елецкий возраст отложений подтвержден присутствием среди них: *Samarotoechia grisica* Nal., *Cyrtospirifer* cf. *brodi* Wen. (определение В.В.Алексаниной) и комплекса остракод, определенного Р.Б.Самойловой: *Nelidovoella prima* Sam., *N. cf. westi* sp.nov., *Acratia sadonica* Egor., *Glyptolichwinella orlovensis* Sam., *Indivisia nelidovensis* Sam., *Devoniella* ex gr. *angulata* Gur., *Plavskella famensis* Sam., *Bairdia* cf. *subeleziana* Pol., *Knoxella toropeziana* sp.nov. Кроме того, В.Т.Умновой в известняках из скважин I3, 22, 39 выделен елецкий комплекс спор: *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S.pumilis* Naum., *S.simplex* Naum., *Humenozonotriletes varius* Naum., *H.rugosus* Naum., *Zophozonotriletes curvatus* Naum., *Retusotriletes pichovi* Naum.

Верхнефаменский подъярус

Образования верхнего фамена характеризуются фациальной изменчивостью пород, отсутствием маркирующих горизонтов и крайней бедностью органических остатков.

Расчленение их на отдельные стратиграфические горизонты сопряжено с большими трудностями. В настоящее время представляется возможным с достаточной степенью достоверности расчленить верхний фамен лишь на две части: нижнюю, в объеме лебедянского горизонта, мценской и киселево-никольской толщ данковского горизонта, и верхнюю, соответствующую орловско-сабуровской, тургеневской и кудеяровской толщам данковского горизонта.

Лебедянский горизонт, мценская и киселево-никольская толщи данковского горизонта (*D₃ lb-ksn*) распространены на большей части площади листа, отсутствуя только на западе в пределах глубоко врезаемых частей доледниковых долин. Нижняя граница верхнефаменских отложений четко отбивается по кровле елецких известняков. Подошва верхнего фамена погружается с юго-запада на северо-восток от I20 до I0-30 м абсолютной высоты. Мощность рассматриваемых отложений увеличивается в этом направлении от 40 до 59 м.

В их составе преобладают глины, которым подчинены прослои алевролитов, песчаников, доломитов, известняков и мергелей

мощность от I-2 до I5-I7 м. Прослой карбонатных пород так же, как и обломочных, часто выклиниваются и редко прослеживаются на большом протяжении. Выдержанного прослоя известняков в нижней части толщи, соответствующего биловскому горизонту, не наблюдается. Глины, являющиеся основными породами толщи, изменчивы по составу как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Преобладают алевролитистые, известковистые или доломитовые разности, но встречаются и бескарбонатные; неслоистые массивные глины перемежаются с яснослоистыми (крупно- и тонкослоистыми), часто в глинах имеются присыпки, гнезда или неправильные прожилки тонкозернистого песка. На северо-востоке (скважины 9, 27) в глинах изредка содержатся мелкие гнезда спутанно-волокнистого гипса. Рыхлые тонко- и мелкозернистые песчаники встречаются повсеместно, но количество прослоев и их мощность являются значительными лишь на северо-западе. Неравномерно доломитизированные кристаллические известняки встречаются преимущественно в средней и верхней частях разреза. На юге известняки сменяются доломитами, карбонатные породы играют здесь более заметную роль. Известковистые и доломитовые мергели распространены повсеместно и, вероятно, связаны фаціальными переходами как с глинами, так и с известняками и доломитами.

В описываемых отложениях Р.Б.Самойловой определены остракоды: *Cavellina tambovensis* Sam., *Tambovia prima* Sam., характерные для лебедянских, мценских и киселево-никольских отложений. В.Т.Умновой выделен (скважины I3, 22, 42, 44) верхнефаменский комплекс спор, характеризующий те же отложения. В его составе в больших количествах содержатся: *Cornispora monosporis* Naz. (in litt), *C.bicornis* Naz.(in litt), *Archaeosporotriletes golubnicus* Naz. (in litt).

Д а н к о в с к и й г о р и з о н т. О р л о в с к о - с а б у р о в с к а я, т у р г е н е в с к а я и к у д е я р о в с к а я т о л щ и (D_3 *osb-kd*), составляющие верхнюю часть верхнефаменского подъяруса, широко распространены в восточной половине площади листа, на западе же они сохранились лишь в виде останцов на водоразделах дочетвертичного рельефа. Нижняя граница рассматриваемых отложений проводится условно по подошве песчаников, по внешнему облику похожих на орловско-сабуровские песчаники в смежных районах. Абсолютные высоты подошвы песчаников изменяются от I20-I50 м на западе до 60-75 м на востоке. Мощность верхней части верхнефаменского подъяруса составляет 50-6I м. По вещественному составу эти отложения почти не отличаются от ниже-

лежащих. Доминирующими также являются глины, среди которых залегают прослой алевролитов, песчаников, мергелей и доломитов. Для глин характерна очень пестрая пятнистая окраска. На западе резко преобладают глины, на востоке вместе с ними заметную роль играют доломиты и доломитовые мергели. Относительно реже встречаются известковистые разности глин и известняки. Наряду с рыхлыми глинистыми песчаниками, характерными для всего верхнего фанена, в основании описываемых отложений рядом скважин (13, 46, 54) вскрыт прослой (0,4–0,7 м) кварцевого мелкозернистого, очень крепкого песчаника. Среди доломитов обычно плотных, массивных, глинистых, в самой верхней части разреза выделяется прослой очень крепкого скрытокристаллического, местами окварцованного доломита с многочисленными пустотами выщелачивания, по-видимому, кудяровского возраста. Мощность его не превышает 4 м.

Органические остатки бедны; среди них Р.Б.Самойловой определены трохилиски *Sygidium paucisulcatum* Prinnada и более редкие *Trochiliscus vexosatus* Prinnada, свойственные в таком сочетании для верхнего фанена.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Представлен турнейским и визейским ярусами.

Турнейский ярус

Нижнетурнейский подъярус

З а в о л ж с к и й ? г о р и з о н т (*C₁zv?*), подобно всем нижнекаменноугольным отложениям, развит на востоке площади листа, где сохранился на водоразделах дочетвертичного рельефа. Залегает горизонт согласно на верхнефаненских отложениях, граница с которыми проводится условно по кровле кавернозных, вероятно кудяровских, доломитов. Абсолютные отметки подошвы горизонта изменяются от I43 до II2 м. Мощность отложений достигает 33 м. Заволжский горизонт сложен доломитами и глинами. Литологически в нем выделяются три пачки. Нижняя из них мощностью 6–25 м образована пестроцветными доломитовыми глинами, чередующимися с доломитами. Доломиты зеленовато-серые, скрытокристаллические, глинистые, местами сильно выщелоченные. Средняя пачка мощностью 7 м сложена доломитами светло-серыми, скрытокристаллическими, кавернозными,

глинистыми, очень крепкими, с подчиненными прослоями пепельно-серых и черных углистых глин мощностью от нескольких сантиметров до 0,8 м. Средняя пачка соответствует угледоломитовой муке, выделенной А.С.Корженевской (Александрова, Петрова, 1957) среди озерско-хованских отложений Селижаровского и Андреапольского районов. Верхняя пачка мощностью 8 м представлена доломитами светло-коричневыми, скрыто- или микрокристаллическими, крепкими, кавернозными, местами кремнистыми. Средняя и верхняя пачки распространены только на северо-востоке, в районе д.Марьино.

Органических остатков в заволжских отложениях не обнаружено; возраст их определяется предположительно по стратиграфическому положению между вышеописанными верхнефаменскими отложениями и визейскими образованиями нижнего карбона, а также на основании литологического сходства их с озерско-хованскими отложениями, вскрытыми Старицкой скважиной, где среди доломитов и угледоломитов В.С.Егоровым обнаружены озерско-хованские остракоды (Александрова, Петрова, 1957). На территории листа Л.А.Юшко из глин нижней пачки (скв.8) определены единичные споры нижнекаменноугольного облика.

М а л е в с к и й г о р и з о н т (C_1, ml) развит на северо-востоке территории и приурочен к повышенным участкам дочетвертичного рельефа.

Горизонт вскрыт единственной скважиной в д.Марьино (скв.13), где лежит на заволжских доломитах без видимых следов перерыва, на абсолютной высоте 168 м. Мощность горизонта в д.Марьино равна 3 м. Сложен он тонкодисперсными восковидными глинами яркоокрашенными в красные, белые, охристо-желтые, голубовато-серые и темно-серые тона. В малевских глинах не найдено органических остатков.

Горизонт хорошо выделяется по литологии и легко сопоставляется с аналогичными породами, распространенными на соседних с востока и северо-востока территориях.

В Нелидовском районе в глинах малевского горизонта обнаружена крупная чешуя рыбы из сем. *Rhizodontidae* (*Rhizodus*) и мелкие чешуи из сем. *Palaeoniscidae* (*Rhadinichthys*?) (Александрова, Петрова, 1957).

Средневизейский подъярус

Яснополянский надгоризонт. Бобриковский горизонт (C_1bb) развит на северо-востоке площади листа, на выступах дочетвертичного рельефа. Вскрыт он тремя скважинами (8, 13, 18) и лежит на подстилающих породах с размывом: в д.Марьино на глинах малевского горизонта, а южнее и юго-западнее - на породах заволжского горизонта. Наиболее полный разрез бобриковского горизонта вскрыт в д.Марьино, где мощность его равна 12 м. Нижняя часть горизонта представлена пачкой рыхлых глинистых кварцевых песчаников с прослоями углистых глин и алевролитов, окрашенных в серые тона. Мощность ее достигает 8 м. Породы содержат многочисленные обуглившиеся растительные остатки и минеральные включения в виде конкреций и прослоев сидерита и пирита. В основании песчаниковой пачки (в Марьино) лежат камнеподобные, не размокающие в воде сухарные глины мощностью 2 м. Верхняя часть горизонта представлена пачкой глин (4-7 м). Глины серые, темно-серые и черные, углистые, неяснослоистые, обычно слабо песчанистые, жирные, пластичные, но нередко встречаются и сильно песчанистые разности, с линзочками и налетами алевролита на плоскостях наложения. Глины содержат тонкие прослои угля, конкреции пирита и сидерита, обильные отпечатки растительных тканей и обуглившиеся растительные остатки.

В бобриковских отложениях Л.А.Юшко определен характерный для них комплекс спор. Преобладающее значение в нем имеют споры из подгрупп: *Frematizonotriletes* Naum. [*F.variabilis* (Waltz) var.*faveolatus* Waltz., *F.bialatus* (Waltz) Naum., *F.punctatus* Naum. и др.], *Euryzonotriletes* Naum. [*E.variabilis* Naum., *E.macroduplicatus* Naum. и др.]. Относительно широко развита группа *Dictiotriletes* Naum.

Яснополянский надгоризонт. Тульский горизонт (C_1tl) слагает останцы наиболее повышенных участков дочетвертичного рельефа на крайнем северо-востоке площади листа. Он вскрыт под четвертичными отложениями только одной скважиной в д.Марьино. Подошва его располагается на абсолютной высоте 183 м. Нижняя граница горизонта проводится в толще глин по смене споровых комплексов. Сохранившаяся в Марьино от размыва часть горизонта имеет мощность 36 м. Горизонт сложен

глинами с редкими прослоями алевролитов, песчаников, песков. Глины серые различных оттенков (от пепельно-серых до черных), местами окрашены гидроокислами железа в вишнево-красные или желтые цвета. Глины песчанистые, слоистые, иногда тонкодисперсные, жирные, углистые, содержат конкреции сидерита и глинисто-железистые стяжения, часто обладают тонкой горизонтальной слоистостью. Алевролиты и песчаники темно-серые, кварцевые, тонкие, слабослоистые, крепкие. Все породы тульского горизонта содержат многочисленные обуглившиеся растительные остатки. Л.А.Дюко в них определен комплекс спор тульского горизонта, в котором преобладают споры без оторочки из подгрупп: *Trachytriletes* Naum.

[*T.subintortus* Naum.], *Acanthotriletes* Naum. [*A.erinaceus* (Waltz) Naum.], *Lophotriletes* Naum. [*L.minor* Naum.], *Trachytriletes subintortus* (Waltz) Isch. [*T.minor* Naum.], *Simozonotriletes* Naum. [*S.intortus* Waltz, *S.trivialis* Kedo, *S.brevispinosus* (Waltz) Isch.], *Trilobozonotriletes* Naum. [*T.concavus* Naum.].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения перекрывают сплошным чехлом различные горизонты девона и карбона. Мощность их в среднем составляет 50-60 м, но местами сокращается до 2-10 м на северо-западе или возрастает в погребенных долинах до 150 м. В основном четвертичные отложения представлены моренами и водноледниковыми образованиями трех материковых оледенений - днепровского, московского и вайдайского. Межледниковые и послеледниковые озерно-болотные и речные отложения играют незначительную роль. Отложения более древние, чем днепровские на площади листа не установлены.

Расчленение весьма сложного комплекса четвертичных образований сопряжено с большими трудностями, т.к. на рассматриваемой территории не установлено межледниковых и межморенных образований, которые по спорово-пыльцевым спектрам четко могли бы быть сопоставлены со стратотипическими разрезами. Во всех опробованных межморенных образованиях в большом количестве содержится перетолченная пыльца, что не позволяет с уверенностью датировать возраст содержащих споры и пыльцу отложений. Поэтому стратификация четвертичных образований базируется в основном на литологической и фациальной увязке геологических разрезов, вскрытых скважинами и обнажениями, на стратиграфическом и геоморфологическом

положении тех или иных геологических образований по отношению друг к другу, а также частично и на палинологических определениях. Три верхние (валдайские) морены характеризуются близким составом, все они глинистые, не очень плотные, с красноватым оттенком. Озерно-болотные отложения, встречающиеся среди разделяющих их межморенных образований, содержат споры и пыльцу исключительно верхнего плейстоцена. Состав пыльцы указывает на межстадиальные условия образования озерно-болотных комплексов.

Две нижние морены (московская и днепровская) отличаются высокой плотностью и преимущественно супесчаным составом. Межморенные отложения, отделяющие их от верхних (валдайских) морен, содержат много широколиственных, встречается пыльца среднеплейстоценовой растительности, которая является, вероятно, переотложенной. Горизонты морен обычно хорошо прослеживаются, т.е. разделены межморенными образованиями, но в ряде случаев, даже когда они ложатся друг на друга, удается с какой-то степенью уверенности отделить морены по их составу, либо по следам оглеения в кровле морен.

Среднечетвертичные отложения

Днепровский горизонт. Дедниковые отложения — морена (gll dn) сохранилась в наиболее низких участках погребенного рельефа главным образом в средней части рассматриваемой территории (рис.2). Абсолютные высоты подошвы морены изменяются от 50—60 м в днищах погребенных долин до 115—120 м на их склонах. Мощность морены изменяется обычно от 5 до 20 м, но иногда возрастает до 40 м. Сложена она очень плотными темно-коричневыми, реже красноватыми опесчаненными суглинками и супесями, содержащими много гравия и сравнительно мало валунов главным образом местных пород. Морена внизу часто бывает насыщена девонскими глинами и с трудом отличается от них, если содержит мало грубообломочного материала. В деревнях Ямиче и Смьки скважинами были вскрыты отторженцы девонских глин и известняков мощностью от 2 до 33 м. В верхней части днепровской морены иногда видны следы оглеения в виде зеленых пятен и разводов.

Днепровский возраст морены принимается условно по ее стратиграфическому положению в разрезе четвертичных образований. Она является нижней из двух очень плотных морен, залегающих под водноледниковыми и аллювиальными образованиями, которые по содержащемуся в них комплексу спор и пыльцы с наибольшей степенью вероятности могут считаться московско-валдайскими.

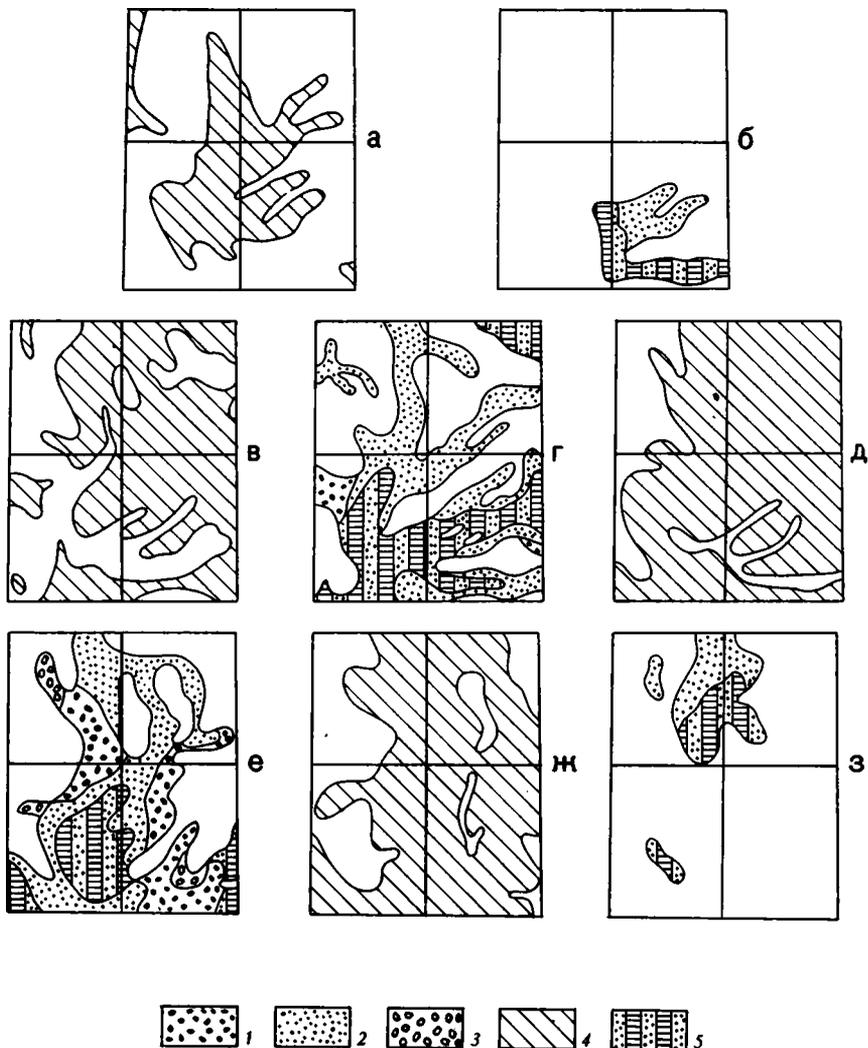


Рис. 2. Схемы распространения четвертичных отложений

а - днепровской морены; б - днепровско-московских межморенных отложений; в - московской морены; г - московско-валдайских межморенных отложений; д - морены андреевской стадии валдайского оледенения; е - андреевско-торопецких межморенных отложений; ж - морены торопецкой стадии валдайского оледенения; з - торопецко-воробьевских межморенных отложений; 1 - пески крупно- и среднезернистые; 2 - пески мелко- и тонкозернистые; 3 - гравий и галечники; 4 - валунные суглинки и супеси; 5 - переслаивание глин, алебритов и песков

Днепровский - московский горизонт. Водноледниковые, аллювиальные и озерно-болотные отложения, залегающие между днепровской и московской моренами (f,lgll dn-ms) вскрыты скважинами на юге и юго-востоке, в районе деревень Макеево, Бенцы и Солово (см. рис.2). Они лежат на абсолютных высотах 118-130 м, в понижениях, унаследованных от древних долин, днища которых выстланы днепровской мореной, но местами на севере подошва их спускается ниже 84 м (скв.7). Иногда днепровско-московские отложения лежат прямо на коренных породах (скв.56). В составе днепровско-московских отложений преобладают пески желтые, мелко- и тонкозернистые, с подциеинными прослоями ленточных глин и алевроитов. В д.Солово (скв.56) доминируют алевроиты зеленовато-серые, тонкослоистые, с присыпками тонкозернистого песка на плоскостях наложения, с редкими растительными остатками. Максимальная вскрытая мощность днепровско-московских отложений составляет 36,4 м (скв.7).

Днепровско-московский возраст рассматриваемых отложений принят условно, по стратиграфическому положению их в разрезе четвертичных образований: они залегают под мореной, перекрытой отложениями, являющимися, вероятнее всего, московско-валдайскими.

Московский горизонт. Ледниковые отложения - морена (gll ms) в восточной половине площади деста развита почти повсеместно, отсутствуя или резко сокращаясь в мощности на возвышенностях дочетвертичного рельефа и в погребенных долинах (см.рис.2). На возвышенностях морена срезана наступавшим валдайским ледником, в долинах размыва его тальми водами. На западе московская морена встречается значительно реже. На большей части площади морена лежит на абсолютных высотах 130-140 м, лишь на северо-востоке поднимается до высоты 219 м (скв.13) и на северо-западе опускается до 62 м (скв.1). На поверхность морена не выходит. Она лежит на дочетвертичных отложениях, днепровской морене или на днепровско-московских межморенных образованиях. Мощность ее меняется от 0,5 до 27 м. Представлена московская морена очень плотными темно-бурыми опесчаненными суглинками и супесями с включениями валунов кристаллических и местных осадочных пород. По внешнему облику она напоминает днепровскую морену, но содержит несколько больше валунов кристаллических пород.

Московская морена более насыщена местными породами, чем

валдайские морены. Возраст морены устанавливается по стратиграфическому положению ее ниже палинологически охарактеризованных московско-валдайских межморенных образований.

Средне- и верхнечетвертичные отложения

Московский горизонт - валдайский надгоризонт. Водноледниковые, аллювиальные и озерно-болотные отложения, залегающие между московской и валдайской моренами (f,lgllms-III v) нигде не выходят на поверхность и установлены бурением преимущественно в погребенных долинах (см.рис.2). Они лежат на более древних четвертичных отложениях и изредка на коренных породах в большом диапазоне абсолютных высот: от 60 до 125 м в средней части района и до 230 м на северо-востоке. Мощность межморенных отложений изменяется от нескольких метров до 20-25 м, в древних долинах достигая 30-63 м, а на их склонах сокращаясь до полного выклинивания.

Состав московско-валдайских межморенных образований изменчив. В крайних частях площади их распространения развиты преимущественно желтые мелко- и среднезернистые пески, содержащие иногда примесь грубообломочного материала, реже прослой тонкослоистых алевритистых глин и торфяников (скважины 8, 25). В средней части основной погребенной долины и в некоторых второстепенных развиты главным образом тонкослоистые алевриты и глины с прослоями мелко- и тонкозернистых песков. Пески встречаются преимущественно вверху. Только на севере, в районе д.Почеп, в разрезе доминируют пески. Глины и алевриты у д.Скворцово (скв.24) красновато-коричневые, тонкослоистые. Южнее коричневые ленточные глины и алевриты встречаются только в верхней части толщ. Под ними лежат зеленовато-серые, также тонкослоистые глины и алевриты, содержащие растительные остатки (скважины 25, 39, 50).

Палинологические исследования пород межморенной толщи проводились по обрезцам, отобранным из скважин в деревнях Рябкино (8), Марьино (13), Покровское (25), Смыки (39), Ямще (50). Из 32-метровой толщи песков, алевритов и глин с растительными остатками в д.Смыки палеофитологом В.Ф.Ежовой получены лесные спорово-пыльцевые спектры, в которых 40-60% составляет пыльца древесных пород, 50-30% споры и 10-20% пыльца трав. Из древесных преобладают березы, причем *Betula sec.Albae* и кустарниковые фор-

мы *B. pana* и *B. sec. Fruticosa* содержатся примерно в одинаковых количествах. В несколько меньшем количестве присутствуют сосна и ель. Сумма пыльцы широколиственных пород составляет (в %) 15-25, из них граба 15-18, дуба 5-8, бука и липы по 2-3. Содержание пыльцы широколиственных пород увеличивается в верхней половине толщи, где также отмечается заметное увеличение пыльцы лещины и ольхи. Максимум широколиственных пород сопровождается высокими содержаниями пыльцы кустарниковых берез. В климатическом оптимуме нет закономерной смены фаз различных широколиственных пород: граб и дуб кульминируют одновременно. По всей толще в виде единичных пыльцевых зерен встречаются среднечетвертичные формы: *Picea omorica*, *Pinus sec.* *Haloxylon*, *Osmunda cf. claquoniana* а также палеозойские споры. Интерпретация полученного спорово-пыльцевого спектра затруднительная, т.к. содержание его противоречиво. Обилие среди древесных пород кустарниковых форм *Betula* указывает на довольно суровые условия времени отложения осадков, чему противоречит сравнительно высокое содержание широколиственных. Пыльцевая диаграмма не похожа на диаграммы известных межледниковий и вместе с тем не может быть истолкована и как межстадиальная. Столь же противоречивы и различны между собой диаграммы по скважинам 13, 25, 50. Несомненно, часть пыльцы является перетолженной, о чем свидетельствует постоянное присутствие палеозойских спор, количество которых иногда достигает 70%. Вероятно, перетолжена и среднеплейстоценовая пыльца, встречающаяся в малом количестве и не во всех разрезах. По-видимому, рассматриваемые отложения принадлежат верхнечетвертичным; основная масса их, вероятно, представляет собой водноледниковые отложения, но содержатся ли среди них микулинские образования, сказать трудно. Возможно, обилие пыльцы, в том числе и широколиственных, объясняется перетолжением ее из микулинских отложений.

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 Валдайский надгоризонт

Валдайский надгоризонт слагает большую часть толщи четвертичных образований. Он представлен в основном моренами и водноледниковыми отложениями трех стадий оледенения (андреапольской, торопецкой и воробьевской). Каждая из морен имеет хорошо выраженные конечно-моренные гряды. В вертикальном разрезе стадийные морены часто отделены друг от друга межморенными, преимущественно водноледниковыми отложениями. Среди последних встречаются озерно-

-болотные образования, содержащие споры и пыльцу растений, произрастающих скорее всего в межстадиальных условиях.

Ледниковые отложения - морена андреапольской стадии оледенения (gIII v^{an}) распространена чрезвычайно широко. На северо-востоке территории она развита на поверхности, где слагает возвышенные участки с абсолютными высотами 250-310 м. Подошва морены здесь располагается на высотах преимущественно 185-250 м. Южнее и западнее она скрыта под более молодыми образованиями валдайского ледника и в обнажениях выходит только на юго-востоке площади листа по р.Зап.Двине. Наиболее низко (до 100 м) морена спускается на северо-западе у деревень Волковщина и Ватюлиха. На западе андреапольская морена уничтожена при наступании ледников последующих стадий оледенения. В погребенных долинах морена частично, а местами и полностью (на юге) размыта. Обычно морена лежит на более древних четвертичных образованиях, но иногда на выступах дочетвертичного рельефа на коренных породах. Граница максимального распространения андреапольской морены проходит восточнее рассматриваемой территории. Одна из остановок отступления ледника андреапольской стадии оледенения фиксируется четкой конечной-моренной грядой, протягивающейся юго-западнее оз.Лобно.

Андреапольская морена сложена красновато-бурыми валунными суглинками и супесями. От днепровской и московской морен она отличается большей насыщенностью валунами кристаллических пород, глинистостью и красноватым оттенком. Перечисленные признаки андреапольской, как и других валдайских морен, очень изменчивы и по внешнему облику ее часто невозможно отличить от более древних морен. Мощность андреапольской морены изменяется обычно от I до 25 м. На северо-востоке в области конечной морены мощность ее достигает 50-60 м; последняя содержит здесь значительно больше валунов, чем основная морена. В ней много линз и прослоев валунных песков, появление которых, вероятно, обусловлено осциллирующей ледника.

Принадлежность морены к максимальной андреапольской стадии валдайского оледенения определяется ее площадным распространением и стратиграфическим положением над водноледниковыми отложениями, содержащими смешанный верхне- и среднечетвертичный комплекс спор и пыльцы.

Водноледниковые отложения времени отступления ледника андреапольской стадии оледенения (f,lg III v^{an(s)}) встречаются редко. Они развиты юго-восточнее д.Чернышево и на восточном берегу оз.Лобно. На южном берегу этого озера водноледниковые отложения, выстилающие краевую ложбину у конечной морены, перекрыты современным торфяником. Андреапольские надморенные отложения представлены разнозернистыми полевошпатово-кварцевыми песками со значительной примесью гравия и валунов. Мощность их варьирует от 0,5-1 до 3-5 м. Возраст пород определяется их стратиграфическим и геоморфологическим положением по отношению к андреапольской морене.

Нерасчлененный комплекс водноледниковых, аллювиальных и болотных отложений, залегающих между моренами андреапольской и торопецкой стадий оледенения (f,lg III v^{an-tr}), развит на площади, превышающей половину территории листа (см.рис.2). Межморенные отложения протягиваются под торопецкой мореной в виде неправильных полос с севера на юг; здесь площадь их распространения сильно расширяется и выходит за западную и восточную границы листа. Эти отложения выполняют в основном обширную низину, унаследованную от главной погребенной долины и ее разветвлений. Они, как правило, лежат на андреапольской морене, но иногда и на более древних образованиях. Абсолютные высоты кровли подстилающих пород на большей части площади варьируют от 128 до 150 м и лишь на востоке достигают 170 м. Здесь, на берегах Зап.Двины, имеются естественные обнажения пород андреапольско-торопецкой межморенной толщи. Максимальная установленная мощность их составляет 24 м. В наиболее полных разрезах, в районе оз.Двинье (д.Ямище, скв.50) и в обнажениях на берегах р.Зап.Двины, межморенная толща представлена тремя пачками. Нижняя из них мощностью от 1 до 9 м сложена тонко- и мелкозернистыми песками. Средняя пачка представлена в основном тонкослоистыми алевроитами, иногда чередующимися с тонкозернистыми песками, окрашенными в коричневато-серые и зеленоватые тона. У д.Ямище (скв.50) алевроиты и пески сверху сменяются супесью зеленсвато-серой, неяснослоистой, в отдельных прослоях черной, гумусированной (0,3 м). Еще выше лежат коричневые ленточные глины. Мощность средней пачки составляет 5-8 м. Верхняя пачка (до 8 м) образована песками желтыми или красновато-коричневыми, разнозернистыми, от тонко- до крупнозернистых, с гравием.

Преобладают мелкозернистые разности пород. На севере глины и алевроиты средней пачки замещаются мелко- и тонкозернистыми песками. В крайних частях низины, выполненной этими отложениями, развиты преимущественно средне- иногда крупнозернистые пески, а иногда и гравийно-галечниковые отложения.

Палинологические исследования образцов из скв.50 показали, что во всей рассматриваемой толще содержатся пыльца и споры, образующие спектры лесного типа, в составе (в %): древесной пыльцы 45-70 и спор мхов 20-30 и пыльцы трав до 20. Среди древесных доминируют (в %): сосна 40-70, ель 20-40 и береза в среднем 20-25. Сумма широколиственных (дуба, граба, бука и липы) иногда достигает 10%. Состав спор и пыльцы не отражает закономерной смены фаз растительных ассоциаций. Максимумы широколиственных пород в ряде случаев соответствует максимумам кустарниковых форм берез, которые в общем представлены в одинаковых количествах с *Betula sec. Albae*. По-видимому, очень велико содержание переотложенной пыльцы, что не позволяет обоснованно датировать возраст отложений.

По составу пород отложения, по-видимому, являются водноледниковыми и озерными межстадиальными. Нижняя пачка их, вероятно, представлена песками времени отступления ледника андреапольской стадии. Озерные (возможно и болотные) отложения средней пачки по времени образования могут соответствовать березайскому интерстадиалу. Коричневые глины, венчающие разрез средней пачки, и пески верхней пачки, по-видимому, являются водноледниковыми осадками наступавшего ледника торопецкой стадии оледенения.

Ледниковые отложения - морена торопецкой стадии оледенения (*glaciv'ra*) развита почти на всей площади листа. Граница ее максимального распространения проходит на северо-востоке через озера: Глубокое, Кринка, Зимецкое, Кисловское, Абрамовское, Велия. Торопецкая морена отсутствует лишь на северо-западе, где она срезана ледником следующей стадии оледенения, и в районах с устойчивым стоком послеледниковых талых вод, в которых она размита (см. геологический разрез В-Г). На значительной площади торопецкая морена развита с поверхности, но часто она перекрыта водноледниковыми отложениями. Северо-западнее линии д.Ахромово - г.Торопец - д.Спичино - д.Соловьево она погружается под толщу отложений воробьевской стадии оледенения, и выходов ее на поверхность не установлено. Морена лежит в диапазоне высот 105-180 м на андреапольской морене или разделяющих обе морены водноледниковых и озерных об-

разованиях, редко на коренных породах. Мощность морены меняется обычно от 2-3 до 30, иногда достигает 40 м. Как и все морены валдайского оледенения, торопецкая стадийная морена преимущественно обладает красновато-коричневой окраской. Она сложена суглинками и супесями, содержащими валуны преимущественно кристаллических пород. Среди валунов широко развиты порфиридные граниты (рапакиви), реже шокшинские песчаники, указывающие на продвижение льда от района Ладожского озера. В составе аккумулятивной конечной морены этой стадии, протягивающейся почти меридионально на востоке площади листа, наряду с суглинками и супесями заметную роль играют глинистые разнозернистые пески с гравием и валунами.

Торопецкий возраст морены определяется ее положением в разрезе выше отложений, содержащих споры и пыльцу предположительно безазайского интерстадиала. Вероятно, торопецкую морену следует сопоставлять с едровской мореной, выделенной на площади листа 0-36-XXXI (Гречко, Малаховский и др., 1962ф).

Водноледниковые отложения времени максимального распространения ледника торопецкой стадии оледенения ($f, lgIII v tr(max)$) имеют ограниченное распространение. Торопецкая конечно-моренная гряда, протягивающаяся в меридиональном направлении на востоке площади листа, окаймлена по внешнему краю описываемыми отложениями, которые лежат как на торопецкой и андреапольской моренах, так и на водноледниковых образованиях, разделяющих их. Абсолютные высоты размытой поверхности подстилающих пород варьируют преимущественно от 170 до 195 м. Мощность водноледниковых отложений рассматриваемого комплекса изменяется от 1 до 20 м. У края конечной морены развиты разнозернистые пески с гравием и валунами, часто глинистые. По мере удаления от конечно-моренных гряд пески обедняются грубообломочным материалом и сменяются хорошо отмытыми, мелкозернистыми разностями, среди которых встречаются прослойки и линзы грубых песков и гравийно-галечниковых отложений, но преимущественно в нижней части толщи. Среди песков иногда залегают прослойки тонкослойных ленточных глин и алевроитов. На севере состав отложений очень неустойчив и резко меняется на коротких расстояниях. Возраст пород этого комплекса определяется их генетической связью с торопецкой конечной мореной и геоморфологическим положением по отношению к ней.

Водноледниковые отложения времени отступления ледника торопецкой стадии оледенения (fig III v tr^(S)) развиты западнее торопецкой конечной морены. Они образуют серию разрозненных полей и мелких останцов среди водноледниковых отложений времени максимального распространения ледника воробьевской стадии оледенения, над которыми обычно возвышаются, отделяясь резким уступом, местами же подстилают их (скважинами 5I, 54). На нижележащих породах (торопецкой морене и более древних четвертичных отложениях до московской морены) они лежат с резким размывом. Абсолютные высоты эрозионной поверхности, на которой они залегают, изменяются обычно в пределах 160–185 м, но иногда уменьшаются на юге почти до 140 м (скв.5I). Мощность отложений, как правило, большая – порядка 15–25 м. Представлены они почти исключительно песками. В районе г.Торопца и озер Кудинское, Яссы, Сельское, а также в долине р.Улиницы развиты желтые разнозернистые, преимущественно мелко- и среднезернистые пески с подчиненными прослоями грубых песков, гравия и щебня. В вертикальном разрезе чередуются пачки с горизонтальной и косою слоистостью. Мощность пачек от I до 4 м. Мощность слоев и линз в пределах пачек от I до 10–15 см. Косослоистые разности содержат больше грубообломочного материала. Во всех слоях сортировка материала очень плохая. В южном направлении крупность песков уменьшается и они становятся мелкозернистыми. В низовьях р.Торопы и на берегах р.Зап.Двины в составе комплекса содержатся почти исключительно мелко- и тонкозернистые пески. По составу терригенного материала и характеру слоистости пород основная масса песчано-гравийных отложений представляет собой отложения сезонных ледниковых потоков.

Отсутствие среди рассматриваемых отложений типичных озерно-ледниковых свидетельствует о том, что условия их накопления были существенно иными, чем во время максимального распространения ледника торопецкой стадии, и последующей, воробьевской, среди отложений которых озерные фации играют весьма существенную роль. Вероятно, во время отступления ледника торопецкой стадии талые воды имели более свободный выход с рассматриваемой территории. Принадлежность описываемого комплекса ко времени отступления торопецкого ледника подтверждается залеганием составляющих его отложений на торопецкой морене (причем часто они характеризуются термокарстовым рельефом) и под водноледниковыми отложениями воробьевской стадии оледенения.

Нерасчлененный комплекс водноледниковых, аллювиальных и болотных отложений, залегающих между моренами торопецкой и воробьевской стадий оледенения ($f,lglll v^{tr-vb}$), не имеет широкого распространения. Он вскрыт скважинами на севере в районах деревень Почеп, Стрекино, Городок, Нишевицы и др., а также в обнажениях на р.Добше, у с.Селище. Породы этого комплекса залегают с разрывом на торопецкой морене и водноледниковых отложениях, разделяющих торопецкую и андрепольскую морены. Распространение их в основном контролируется конфигурацией низины, унаследованной от крупной погребенной долины (см.рис.2). Абсолютные высоты кровли подстилающих пород колеблются обычно в пределах 150-170 м, реке спускаются до 120 м и поднимаются до 185 м. Мощность отложений изменяется в весьма широких пределах - от 1 до 30 м. Вблизи северной границы рассматриваемой территории развиты почти исключительно желтые мелко- и среднезернистые пески с редкими прослоями крупнозернистых разностей. Очень редко встречаются маломощные прослойки ленточных глин. Южнее, у деревень Добша и Скворцово, преобладают мелкозернистые пески с подчиненными прослоями средне- и крупнозернистых песков с гравием. Прослойки глин и алевролитов встречаются преимущественно внизу. В районе оз.Жижицкое основание толщи сложено исключительно ленточными глинами и алевролитами, сменяющимися сверху мелкозернистыми песками. Изменение состава пород выражается в общей тенденции смены грубообломочного материала тонкоотмученным с севера на юг, от бортов низины к центру и сверху вниз. Очевидно основная масса водноледниковых образований, разделяющих торопецкую и воробьевскую морены, отложена при наступании воробьевского ледника.

Ледниковые отложения - морена воробьевской стадии оледенения ($glll v^{vb}$) распространена в северо-западной и западной частях площади листа. Максимальная граница ее распространения на севере совпадает с внешним краем конечных морен (от северной границы листа до р.Обхи), южнее она проходит несколько восточнее моренных гряд. В воробьевскую стадию оледенения, в фазу его максимального распространения, образовано несколько сближенных конечно-моренных гряд, слагающих широкий пояс конечных морен, известный на северо-западе Русской равнины под названием главного валдайского пояса или вепсовско-крестецкой краевой зоны. Образование моренных гряд, по-видимому, обусловлено осцилляцией края ледника. Несмотря на на-

личие серии конечных морен, на значительной части площади развита одна Воробьевская морена, которая изредка расчленяется на две, отделенные друг от друга водноледниковыми образованиями лишь в краевой зоне. Воробьевская морена на большей части площади своего распространения перекрывает торопецкую морену, реже торопецко-воробьевские межморенные образования. На северо-западе она лежит на срезанной ледником поверхности андреапольской и московской морен, московско-валдайских межморенных отложениях и отложениях верхнего девона. Абсолютные высоты основания воробьевской морены изменяются от 80 м на северо-западе до 170-195 м у максимальных границ распространения морены. Мощность воробьевской морены обычно изменяется от 10 до 30 м, но в зоне краевых образований достигает иногда 50 м. Так же, как и другие морены валдайского оледенения, она представлена в основном валунными суглинками и супесями, окрашенными в красновато-коричневые тона. Суглинки и супеси в краевой зоне часто содержат прослойки и линзы валунных песков, поэтому здесь нередко встречаются родники. Местами разнозернистые не слоистые пески играют весьма заметную роль и в составе основной морены. На западе, около деревень Хачево и Тарасы, развиты супеси, сменяющиеся часто песками, которые настолько насыщены грубообломочным материалом, что на поверхности развиты настоящие валунные россыпи. Конечные морены отличаются особенно пестрым составом. В карьерах, вскрывающих конечные морены у их внешнего края, они представлены суглинками и супесями или песками, обычно не слоистыми, не сортированными, насыщенными валунами и гравием. Реже среди несортированных песков встречаются прослойки слоистых песков. Содержание валунов в песчаной морене иногда достигает 60-70%. Местами валунными песками целиком сложены узкие, очень четкие конечно-моренные гряды, например, у д. Цветки, к северу от г. Торопца; вероятно, последние представляют собой морены напора.

По-видимому, воробьевскую морену следует сопоставлять с вепсовской мореной унифицированной схемы.

Водноледниковые отложения времени максимального распространения ледника воробьевской стадии оледенения ($f,lglllv^{vb(max)}$) развиты весьма широко. Они протягиваются широкими полосами от конечно-моренных гряд, главным образом из района г. Торопца и оз. Жижицкое, соединяясь на юге и образуя обширные задровые поля. Небольшие поля водноледниковых отложений образовались между грядами конечных морен. Меридиональ-

ной полосой в виде долинного зандра протягиваются отложения этого комплекса на востоке и юго-востоке, по долине р. Зап. Двины. На юге они пересекают долину этой реки и водораздел, отделяющий ее от р. Межи, которая протекает за южной границей рассматриваемой территории. Описываемые отложения лежат с разрывом на различных горизонтах четвертичной толщи — от верхневалдайских морен до московско-валдайских межморенных образований, а западнее оз. Двинье — на породах верхнего девона. Иногда, в связи с осцилляцией края воробьевского ледника, они наблюдаются внутри воробьевской морены. Мощность отложений обычно 15–20, иногда до 25–30 м, на юго-востоке редко превышает 10, местами сокращаясь до 2–3 м.

В составе водноледниковых отложений времени максимального распространения ледника воробьевской стадии преобладают мелкозернистые пески, ленточные глины и алевриты. Вблизи конечных морен развиты косослоистые пески, часто глинистые, почти не сортированные, насыщенные грубообломочным материалом. Особенно много гравия и валунов (в отдельных прослоях до 50–70%) на севере и западном берегах оз. Жижицкое, где имеются крупные песчано-гравийные карьеры. В направлении с севера на юг уменьшается зернистость песков, они становятся хорошо отмытыми и отсортированными. Обнажения водноледниковых отложений по р. Торопе, до ж.д. ст. Старая Торопа, сложены исключительно песками.

Южнее в составе их появляются и глины: в районе оз. Шнидкино в основании разреза на торопецкой морене лежат ленточные глины и алевриты мощностью до 8 м, которые перекрыты мелкозернистыми песками (до 5 м). В устье р. Торопы на Зап. Двине и в районе оз. Двинье толща воробьевских отложений максимальной фазы также представлена двумя пачками: глини (10–12 м) внизу и песков (1–5 м) сверху. Покров песков прерывистый, и часто глины развиты на поверхности.

Подобное строение имеет толща на юго-востоке. Верхняя граница распространения флювиогляциальных и лимногляциальных отложений в общих чертах может быть проведена по горизонтали 180 м современной поверхности, хотя часть их поднимается до 200 м. Границы озерно-ледниковых бассейнов иногда хорошо выражены морфологически в виде уступов.

Возраст пород рассматриваемого комплекса определяется генетической связью их с конечными моренами, протягивающимися вблизи максимальной границы распространения воробьевской морены.

Водноледниковые отложения времени отступления ледника в орбьеской стадии оледенения (f,lglll vvb(s)) развиты на севере, в р-не д.Пожня, на северо-западе по бортам р.Кузьи и ее притока, р.Добши. В районе д.Пожня на воровьеской морене лежат преимущественно мелко- и тонкозернистые косослоистые пески небольшой (до 4 м) мощности. Иногда внизу встречаются прослои разнотернистых песков с гравием. В долине р.Кузьи водноледниковые отложения отступавшего ледника также лежат на воровьеской морене, следов размыва которой незаметно. Мощность водноледниковых отложений обычно варьирует от 0,5-1 до 3 м, очень редко возрастает до 4-8 м. Они представлены сверху желтыми тонко- и мелкозернистыми песками, внизу - красновато-коричневыми вязкими глинами. Пески по мощности несколько больше глины, местами глины совсем выклиниваются. Глины, как правило, неслоистые, но иногда в них заметна тонкая слоистость ленточного типа, которая подчеркивается присыпками тонкозернистого песка на плоскостях наслоения.

В долине р.Добши эти отложения слагают террасовидную поверхность, наклоненную в сторону русла реки. С востока на запад террасовидная поверхность снижается и, расширяясь в виде конуса выноса, сливается с поверхностью песков, развитых в долине р.Кузьи. Мощность этих отложений на берегах р.Добши не превышает 2 м. Они представлены здесь мелкозернистыми песками, насыщенными гравием и валунами. По направлению на запад примесь грубообломочного материала постепенно исчезает. В подоле водноледниковых отложений лежит воровьеская морена, а у д.Озерец - известняки донна.

Условия залегания и состав водноледниковых отложений, развитых в районе д.Пожня и в долине р.Добши, указывают, что образование их связано с потоками, стекавшими по поверхности мертвого льда. Отложения в долине р.Кузьи, по-видимому, представляют собой осадки ледникового озера.

Водноледниковые отложения озера и камов в алдайского оледенения (os,kam III v) имеют довольно ограниченное распространение. Отложения озера развиты в основном вблизи внешнего края торопецкой и воровьеской конечных морен среди водноледниковых образований, окаймляющих эти гряды. Они характерны для районов с холмистым термокарстовым рельефом, с которыми озы имеют не только пространственную, но и генетическую связь. По вещественному составу отложения озера не отличаются от водноледниковых отложений. разви-

тых вблизи конечных морен. Длина большинства озоев не превышает 0,5-1 км, при высоте их до 8-10 м и ширине у основания до 20-30 м. Наиболее крупный оз (у оз.Усвяты) протягивается на 8 км, ширина его у основания достигает 200-250 м, а высота 30 м. Это один из очень немногих озоев, располагающихся в поле морены. Воробьевская морена под озом размита, и его песчано-гравийные образования лежат на торопецко-воробьевских межморенных отложениях. Полная мощность отложений этого озоев, по-видимому, достигает 40 м, а может быть и больше.

Отложения камоев, в отличие от озоев, окаймляют конечные морены не с внешней, а с внутренней стороны. По морфологии, вещественному составу и генезису различаются два типа камоев. Одни из них представляют собой группы холмов резких очертаний; они сложены песками и гравием. Состав песков меняется от мелкозернистых однородных до очень грубых разнозернистых. Прослойки песков и гравия имеют обычно неправильную линзовидную форму. Суглинистый покров на камых, как правило, отсутствует. В районе д.Рокотово мощность шлейфа суглинок и супесей изменяется от 0,2-0,5 до 3 м. Мощность отложений камоев этого типа достигает 10 м. Генезис их неясен, но, вероятно, они представляют собой в основном флювиогляциальные образования. Второй тип камоев представляет собой камовые плато, сложенные лимногляциальными отложениями. Площадь этих камоев варьирует от 0,3-0,5 до 4-5 км². Сложены они почти исключительно глинами красновато-коричневыми, слабо слюдистыми, вязкими, пластичными. Изредка в глинах содержатся прослойки (1,5-2 м) алевроитов, мелкозернистых песков и супесей. Глины обычно не имеют заметной слоистости, но встречаются разности с ленточной слоистостью. Эти отложения, вероятно, представляют собой осадки озоев, существовавших на поверхности ледника в стадии его отмирания.

Озерные отложения (III) распространены довольно широко, особенно на юге. Верхнечетвертичные озерные отложения слагают террасы, отделенные четким перегибом как от современных пойм, так и от разновозрастных ледниковых и водноледниковых образований, в которые они вложены. Абсолютные высоты уровней террас разные и изменяются они ступенчато. На озерах Грядецкое и Б.Мошно - 200 м; на оз.Кудинское и р.Торопе до оз.Сельское - 180 м; на р.Торопе от пос.Старая Торопа до оз.Шнидкино - 173 м; на озерах Савинское и Бенцы, на р.Торопе от д.Иванчата до д.Аверкьево, в устье р.Торопы, на р.Зап.Двине, ниже д.Петрово, на р.Кичице и озерах Кичицкое и Двинье - 170 м; на р.Зап.Двине, на юго-

-востоке территории, и р. Велесе - I67-I68 м. Высота террас над современными озерами и реками обычно изменяется от 3 до 6 м, возрастая с севера на юг. В составе отложений преобладают мелкозернистые пески, реже глины. Мощность озерных отложений изменяется от 2 до 5-7 м. Озера, в которых отложились эти осадки, по-видимому, образовались в понижениях рельефа после отмирания валдайского ледника.

Верхнечетвертичный возраст озерных отложений определяется их стратиграфическим положением между современными озерно-аллювиальными и верхневалдайскими образованиями. Возможно, они являются одновозрастными с водноледниковыми отложениями времени отступления воробьевской стадии оледенения.

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

О з е р н ы е о т л о ж е н и я (IIV) представлены преимущественно глинами, супесями и мелкозернистыми песками. В некоторых озерах происходит отложение сапропелевых илов. Мощность озерных образований обычно I-5, не превышает I2 м.

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (aIV) у большинства рек и ручьев имеет небольшую мощность (от I до 6 м), что объясняется невыработанностью продольного профиля долин. На отдельных участках рек русловой аллювий вообще отсутствует. Большая мощность (до I2 м) современного аллювия наблюдается лишь на отрезках рек, где они протекают по рывтинным ложбинам, имеющим вид озеровидных расширений.

Пойменные отложения представлены мелко- и среднезернистыми песками с прослоями грубых песков и галечников, реже глины и торфяников, с растительными остатками и современной фауной. В русловом аллювии обычны пески, галечники, глыбы и валуны. При впадении рек в крупные озера развиты отложения дельтового типа.

Б о л о т н ы е о б р а з о в а н и я (hIV) распространены довольно широко. На территории листа имеется много болотных массивов, образовавшихся при зарастании озер и заболачивании отдельных участков, где затруднен сток поверхностных вод. Представлены болотные отложения торфяниками мощностью обычно до 2,5, иногда до I0 м. Имеются залежи как верхового, так и низинного типа. Преобладают торфяники низинного типа.

ТЕКТОНИКА

В структурном отношении площадь листа располагается в краевой части западного склона Московской синеклизы, являющейся одновременно моноклиналию Балтийского щита. В строении территории участвуют два структурных комплекса. Нижний из них - фундамент - представлен сложнислоцированными метаморфическими и изверженными породами, верхний, залегающий на нем со структурным несогласием, представляет собой платформенный чехол, сложенный слабнислоцированными осадочными отложениями.

О пликативных и дизъюнктивных дислокациях пород нижнего структурного комплекса нет достоверных сведений. В этом районе, по Л.А.Варданянцу (1960), развиты породы архея, практически немагнитные и имеющие примерно одинаковые плотности. Поэтому для них пока не удалось определить даже господствующее простирание структур.

Склон Балтийского щита к Московской синеклизе в рельефе фундамента осложнен очень крупной депрессией - Валдайским прогибом, который протягивается от г.Валдая к району г.Торопца. Валдайский прогиб, вероятно, представляет собой грабен с амплитудой сброса опущенного блока до 3-3,5 км (Исхакова, Камянский, 1967ф). В пределах рассматриваемой территории располагается только часть юго-восточного склона Валдайского прогиба, к которому с юга примыкает Нелидово-Торжокский выступ (по Кузьменко, Волкову и др., 1966ф^х). Нелидово-Торжокский выступ имеет субширотное простирание. Зона сочленения Валдайского прогиба и Нелидово-Торжокского выступа характеризуется крутым (16-17 м/км) падением поверхности кристаллических пород на север в восточной части рассматриваемой территории. На юге кровля фундамента приобретает пологий наклон на юг.

Осадочный чехол делится на три структурных яруса: верхнепротерозойско-нижнепалеозойский, характеризующийся падением на север, средние-верхнепалеозойский, наклоненный на восток, и кайнозойский, залегающий плашеобразно.

^х) синонимы: Вышневолоцкий выступ по Э.Э.Фотиади; Верхневолжский свод В.Н.Троицкого и др.

Условия залегания пород нижнего структурного яруса определяются рельефом кристаллического фундамента. Мощность отложений протерозоя и кембрия резко возрастает к центру Валдайского прогиба (до 1800 м по Кузьменко, Волкову и др., 1966ф) и сокращается на Нелидово-Торжокском выступе до 500 м в Нелидово (по Васильеву, 1960ф). Отложения нижнего структурного яруса платформенного чехла полностью заполнили Валдайскую впадину, и в отложениях девона (по крайней мере в верхних его горизонтах) она не выражена. По-видимому, впадина и Нелидово-Торжокский выступ образовались в протерозое, и в нижнем палеозое развитие их прекратилось.

Условия залегания пород среднего структурного яруса, сложенного отложениями среднего и верхнего девона, а также нижнего карбона, иллюстрируются схематической структурной картой, построенной по кровле елецких известняков (рис.3). Моноклиналиное падение пород девона на восток, к центру Московской синеклизы, осложнено прогибами и поднятиями. Наиболее ярко выражен Западно-Двинский прогиб, протягивающийся с северо-запада на юго-восток, к району г.Западная Двина (на соседнем с востока листе). Осевая линия Западно-Двинского прогиба имеет уклон на юго-восток 0,7 м/км. Падение пород на обоих бортах прогиба составляет в среднем 2 м/км, но местами возрастает до 4,5 м/км. Северо-восточнее Западно-Двинского прогиба располагается полоса поднятий. В районе г.Торопца намечается структурный нос (который, возможно, окажется замкнутым поднятием). К юго-востоку от него, в основном за восточной границей площади листа, имеется крупное поднятие с центром в д.Бибирево. Амплитуда его достигает 50-60 м, при крутизне склонов 4,5-5 м/км. В районе Торопца и Бибирево гравиразведкой выявлены локальные максимумы, которые интерпретируются как возможные выступы фундамента (рис.4; Исхакова, Камянский, 1967ф). Бибиревское поднятие отделено от Торопецкого выступа седловиной. Упомянутые структуры, вероятно, находят выражение и в толще каменноугольных отложений, о чем свидетельствует приуроченность останцов карбона к отрицательным структурам. О дизъюнктивных нарушениях в породах рассматриваемого структурного яруса нет достоверных сведений, но имеются косвенные указания на возможное их развитие. На аэрофотоснимках видна система четких линий северо-западного и северо-восточного простираний, фиксируемых растительностью. Встречаются они преимущественно на востоке (рис.4). Возможно, напорные минерализованные воды поднимаются по разломам и создают ореолы рассеяния химических элементов в чет-

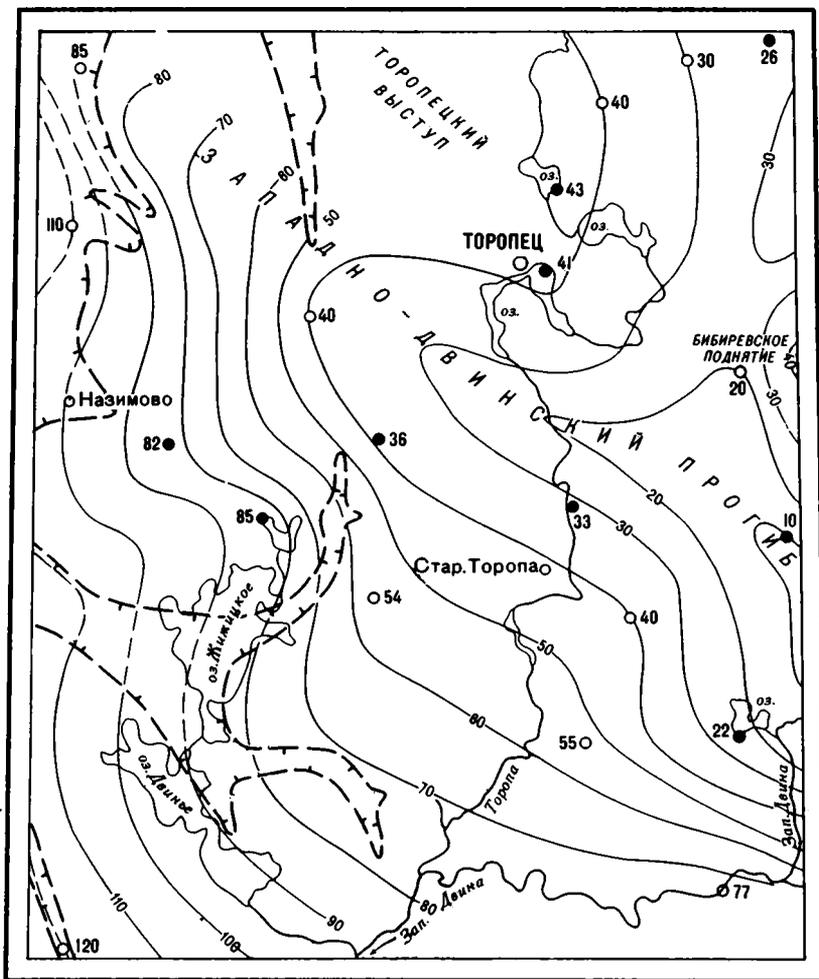
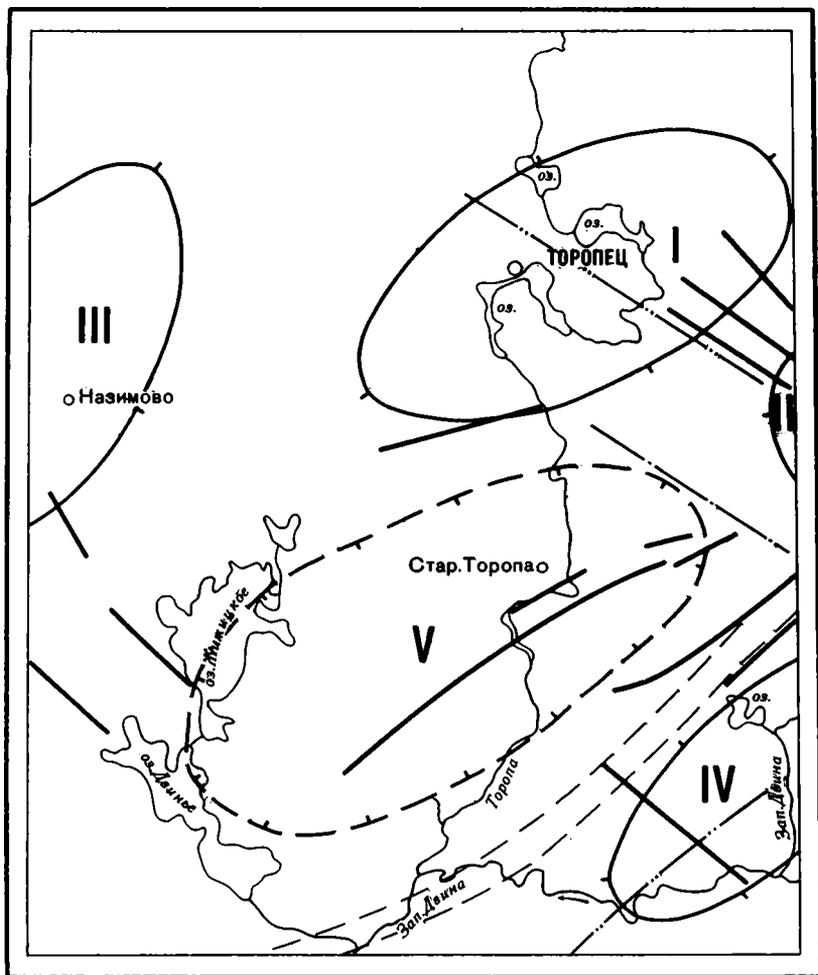


Рис. 3. Схематическая структурная карта по кровле елецкого горизонта
 1—изогипсы кровли елецкого горизонта; 2—абсолютная отметка кровли елецких отложений по скважине; 3—то же по данным пересчета; 4—граница размытия кровли елецкого горизонта



км 5 0 5 10 км

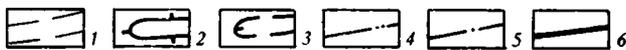


Рис. 4. Структурные элементы поверхности кристаллического фундамента по данным геофизических исследований. 1-5 - основные тектонические элементы (по Исхаковой и Камянскому, 1967 ф)

1 - зона повышенных градиентов силы тяжести, ограничивающая с юго-востока Валдайский прогиб; 2 - локальные максимумы силы тяжести, возможно, связанные с положительными структурами (I - Торопецкий, II - Бибиревский, III - Назимовский, IV - Верховинский); 3 - локальный минимум силы тяжести, возможно, связанный с отрицательной структурой (V - Староторопский); 4 - оси чепечок локальных аномалий; 5 - разлом фундамента по данным гравиразведки; 6 - предполагаемые разломы по данным дешифрирования аэрофотоснимков

вертикальных отложениях, что и фиксируется растительностью. К этому следует добавить, что именно на востоке изменяется химизм вод различных водоносных горизонтов девона, что, вероятно, обусловлено смешиванием вод при циркуляции их по зонам разломов. Между городами Торопец и Западная Двина предполагается существование разлома и по данным гравиразведки. Вероятно, структуры верхнепалеозойского структурного яруса развивались в течение продолжительного времени, поэтому закономерных изменений мощности и состава пород в районах впадин и поднятий не установлено.

Верхний кайнозойский структурный ярус представлен преимущественно ледниковыми и водноледниковыми образованиями четвертичной системы, которые облекают сплошным покровом неровности эрозионной поверхности рельефа пород палеозоя. Данных о проявлении неотектонических движений в рассматриваемом районе не установлено.

Формирование структур осадочного чехла происходило на фоне региональных эпейрогенических движений, приведших к неоднократным трансгрессиям и регрессиям моря. Постархейское тектоническое развитие района может быть разбито на два основных этапа. В верхнепротерозойско-нижнепалеозойский этап образовались Валдайская впадина и Нелидово-Торжокский выступ, которые перестали существовать как активные структурные формы, вероятно, к концу среднего кембрия. В среднепалеозойский этап район был вовлечен в нисходящие движения развивавшейся Московской синеклизы. Между этими основными этапами рассматриваемая территория испытывала преимущественно восходящие движения и большую часть времени, вероятно, здесь господствовал континентальный режим.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф рассматриваемой территории создан главным образом в результате деятельности валдайского ледника и его талых вод. Роль дочетвертичных факторов выражается в том, что созданный ими рельеф, т.е. эродированный склон Валдайской возвышенности, являлся серьезным препятствием для всех ледников, контролировал их движение и предопределял условия отложения ледниковых и водноледниковых образований. Отложения ледников, обладая меньшей мощностью, чем амплитуда дочетвертичного рельефа, не смогли полностью санидировать его неровности. Поэтому современный рельеф в какой-то

степени является унаследованным. Наиболее крупные древние долины иногда выражены в современном рельефе в виде широких низин или седловин на водоразделах. Этим исчерпывается сходство погребенного эрозионного рельефа с современным аккумулятивным. Вследствие неравномерности ледниковой аккумуляции, амплитуда современного рельефа (230 м) значительно больше разности высот в дочетвертичном рельефе (170 м). Вместе с тем, современные относительные высоты не превышают 20-30 м, тогда как в дочетвертичное время глубина вреза долин достигала 70-150 м.

Послеледниковая эрозия и денудация не оказали существенного влияния на изменение ледникового рельефа. Валдайский рельеф характеризуется свежестью и разнообразием форм ледникового ландшафта. Для него характерно обилие озер, что связано с недоразвитостью гидрографической сети. Одинаково широко развиты как ледниковые, так и водноледниковые типы валдайского рельефа. Ниже дается их краткое описание.

Холмистый конечнo-моренный рельеф является типичным для области конечных морен всех стадий валдайского оледенения. Он протягивается в виде полос, ширина которых изменяется от 0,5-1 до 13-15 км. Этот тип рельефа характеризуется беспорядочным скоплением холмов различных размеров (средних и мелких) и очертаний, разделенных большей частью плоскодонными западинами. Высоты холмов колеблются от 3 до 10-15 м, размеры их в плане от 30-50 до 300-500 м. Весьма характерны для ландшафта обилие валунов и быстрая смена литологического состава пород, слагающих холмы.

Севернее озер Лихицкое и Кодосно среди описываемого типа рельефа выделяются небольшие площади с крупнохолмистым рельефом, который отличается преобладанием холмов больших размеров (высотой до 20-30 м) и несколько большей крутизной их склонов (10-15°).

Беспорядочно холмистый конечнo-моренный рельеф, вероятно, образовался в районах, где край ледников отличался подвижностью, с тенденцией к отступанию в завершающий период формирования морен.

Среди воробьевских конечных морен развит преимущественно грядово-холмистый рельеф. Здесь холмы имеют обычно удлиненную форму и группируются в холмистые гряды, которые сливаются в единые полосы грядово-холмистых образований шириной до 1,5-2,5 км и протяженностью до 10-15 км. По простиранию они иногда сменяются одиночными холмистыми валами или грядами или постепенно перехо-

дят в беспорядочно холмистый рельеф. Высота гряд изменяется от 2-3 до 30 м. По-видимому, некоторые из гряд являются моренами напора.

Мелко- и среднехолмистый моренный рельеф краевой зоны ледника, образовавшийся при таянии мертвого льда, обычно окаймляет с запада область с конечно-моренным холмистым рельефом. В краевой зоне преобладает мелкохолмистый рельеф. В отличие от конечно-моренного, рельеф краевой зоны характеризуется сглаженностью форм отдельных его элементов, хотя и здесь встречаются холмы резких очертаний. Местами холмы разобцены выровненными поверхностями. Озера среди краевых образований встречаются редко, на поверхности мало валунов.

Моренный рельеф краевой зоны с развитием моренных гряд, образовавшихся путем выдавливания донной морены в трещинах мертвого льда, развит на ограниченной территории. Среди краевой зоны выделяются участки со своеобразными моренными грядами, которые внешне напоминают озы. Очертания их в плане то извилистые, то прямолинейные, иногда дугообразно изогнутые и даже замкнутые. Встречаются ветвящиеся формы гряд. Развита они в краевой зоне торопецкой и воробьевской стадий оледенения, чаще в последней. В расположении гряд намечается приуроченность их к линейно-вытянутым зонам, совпадающим с наиболее резкими перегибами рельефа. Генезис гряд не совсем ясен. Возможно они образовались путем выдавливания донной морены в трещины мертвого льда. Образованию трещин могли способствовать неровности подстилающих пород. Для ландшафта краевой зоны характерно также присутствие камов двух типов. Одни из них, сложенные песчано-гравийными образованиями, представлены отдельными холмами или группами холмов резких очертаний. Камы второго типа представляют собой камовые плато, напоминающие столовые горы. Они имеют плоские вершины и крутые (до 20°) склоны. Форма в плане разнообразная, но чаще удлиненная. Сложены они озерно-ледниковыми глинами. Реже камы этого типа имеют вид террас, прислоненных к морене. Располагаются они преимущественно у внутреннего края конечных морен и всегда на господствующих высотах. Высота камовых плато составляет 10-30 м, размеры их в плане 0,5-5 кв.км. Камы первого типа, вероятно, образовались при отложении песка и гравия из вод потоков, протекавших в толще льда. Камы второго типа, по-видимому, обязаны своим происхожде-

нием озерам, возникшим на поверхности льда в стадии отмирания ледника.

Плоская и пологохолмистая моренная равнина развита преимущественно на восточной половине территории и реке на северо-западе и юго-западе ее.

Плоская (местами пологоволнистая) равнина, сложенная основной мореной, занимает более или менее значительную площадь на северо-западе, на юге и на юго-востоке. Значительные участки равнины, вследствие слабого дренажа, заболочены.

Пологохолмистая моренная равнина характерна в основном для зоны развития андреапольской и торопецкой основных морен. Этот тип рельефа является переходным от холмистых областей к собственно равнинам. Холмы здесь крупные (до I км в поперечнике), типа увалов.

Пологохолмистый водноледниковый рельеф, образовавшийся при таянии мертвого льда, развит обычно вблизи конечных морен и характеризуется абсолютными высотами поверхности более 180 м. Рельфообразующие холмы имеют разнообразные размеры и очертания в плане; преобладают удлиненные, ориентированные в соответствии с общим направлением стока ледниковых вод. Нередко цепи холмов по простиранию сменяются озами, которые являются весьма характерным элементом рельефа этого типа. Протяженность их обычно не превышает 1-2 км, но отдельные озы достигают 8-10 км. В рельефе иногда выражены разрозненные просадочные ложбины, имеющие вид удлиненных котловин, которые протягиваются далеко в область моренного ландшафта. Реликты ложбин образуют сложную разветвленную сеть. По всей вероятности, холмистый рельеф водноледниковых отложений и озы имеют термокарстовое происхождение.

Плоская и пологоволнистая водноледниковая равнина развита преимущественно на юге, реке на северо-востоке и северо-западе. Равнина на юге почти плоская, с абсолютными высотами поверхности 180 м. Граница ее часто хорошо выражена морфологически в виде уступа. Состав отложений указывает на озерно-ледниковое происхождение этой равнины. На северо-востоке небольшие площади пологоволнистой равнины образованы флювиогляциальными песками торопецкой стадии. На северо-западе, по берегам р.Куньи, равнина сложена озерно-ледниковыми песками и глинами, которые часто возвышаются над мореной. Вероятно, они отлагались на льду.

Озерные террасы верхнечетвертичного возраста являются весьма характерным элементом водноледникового рельефа всех типов (за исключением равнины на северо-западе). Они выступают в рельефе в виде надпойменной террасы рек и озер. По рекам террасы встречаются только на участках пересечения ими низин, унаследованных от погребенных долин, или там, где реки протекают через крупные озера, являющиеся реликтами ледниковых озер. Поверхность террас ровная, с четким тыловым швом. Абсолютные уровни террас изменяются ступенчато от 200 на севере до 170 м на юге. Относительные высоты их с севера на юг возрастают от 1-3 до 6 м. Террасы, по-видимому, представляют собой днища озер, существовавших после отступления валдайского ледника с рассматриваемой территории, когда еще не было развитой гидрографической сети. Позже озера были спущены реками.

В пределах рассматриваемой территории морфологически могут быть выделены три типа речных долин: четкообразные, ложбинные и эрозионные.

Четкообразные долины характерны для мелких рек в зоне холмисто-западного моренного рельефа. Реки, протекая через западины, теряют четкость очертания берегов, русло иногда совершенно теряется среди болот, пойма незаметно сливается с прилегающей низиной. Иногда реки протекают через котловинные озера. При пересечении холмов оформляются узкие долины, и яснее выступает пойма.

Ложбинные долины имеют небольшие реки, протекающие восточнее воробьевских гряд, а на отдельных участках по ложбине стока ледниковых вод через цепочки озер (реки Лябутка, Улиница и др.). Некоторые реки в верховьях имеют четкообразную долину, сменяющуюся ниже ложбиной.

Эрозионные долины, выработанные самими реками, характерны для наиболее крупных рек, а также небольших рек, правых притоков р.Куньи, текущих с большим уклоном (3 м/км). Глубина вреза их долин иногда достигает 20-30 м.

Наиболее крупные реки (Зап.Двина и Торопа) на значительном протяжении имеют молодые, очень узкие эрозионные долины с подмываемыми берегами и с двумя уровнями пойм: низкой (0,7-1 м) и высокой (3-4 м). В руслах рек много порогов и перекатов, которые встречаются до пересечения ими унаследованных долин. На отрезках рек, текущих в унаследованных низинах, долины их резко расширяют-

ся. Ширина поймы достигает 2-2,5 км. На таких участках выражена только одна низкая пойма. В руслах рек наблюдается много озеровидных расширений, среди которых так же, как и в пойме, встречаются в виде островов камы и холмы, сложенные мореной. Берега долины отлогие, иногда с двумя уровнями террас: озерной и озерно-ледниковой. Собственных террас реки не имеют.

Морфологически озера делятся на три типа: ложбинные, котловинные и лопастные.

Ложбинные озера, приуроченные к ложбинам стока ледниковых вод, узкие, длинные и почти всегда глубокие. Часто встречаются группами, располагаясь в виде цепочек. Наблюдаются среди водноледниковых отложений и основной морены.

Котловинные озера изометричных очертаний встречаются среди холмистого как моренного, так и водноледникового рельефа. Наиболее крупные из них: Грядецкое, Лобно, Б.Мошно и др. Озера среди песчаных равнин мелкие, блюдцеобразные, среди моренного рельефа более глубокие.

Лопастные озера очень крупные, с извилистыми берегами, с глубокими заливами и плесами. К ним относятся: Двинье, Жижикское, Соломенное, Заликовское, Ясны и Кудинское. Все они располагаются в унаследованных от древних долин низинах, подпруженных моренами.

Рельеф рассматриваемого района начал формироваться в дочетвертичное время. По-видимому, к началу четвертичного периода уже была образована куэста, лежащая в основе Валдайской возвышенности, и западный ее склон, к которому относится площадь листа, был расчленен долинами рек, врезанными значительно больше, чем современные. Этот этап развития рельефа был, по-видимому, наиболее продолжительным и очень важным: неровности дочетвертичного рельефа, как уже отмечалось, явились серьезным препятствием на пути движения ледников; доледниковый рельеф определял условия отложения и пространственного распределения ледниковых, водноледниковых, аллювиальных и других образований.

Эпохи оледенений и разделявших их межледниковий характеризуются в общем накоплением мощной толщи преимущественно ледниковых и водноледниковых образований, которые по мере отложения постепенно выровняли неровности погребенного рельефа. Вследствие того, что ледникам приходилось преодолевать склон Валдайской возвышенности, во время всех оледенений долины подпруживались, и в них отлагались большие толщи водноледниковых образова-

ний. В межледниковые эпохи по унаследованным долинам вновь текли реки, преимущественно размывая ранее отложенные образования. Четвертичная история развития рельефа до голоцена характеризуется взаимодействием противоположно направленных факторов эрозии и аккумуляции со все возрастающей ролью последних. Особенно значительная роль в создании современного рельефа принадлежит валдайским ледникам, которыми отложено более половины сохранившейся четвертичной толщи. Валдайские ледники, в отличие от более древних, не смогли преодолеть Валдайской возвышенности. Во время андреапольской и торопецкой стадий оледенения они продвигались в виде языка к седловине, разделяющей Валдайскую и Смоленскую возвышенности, т.е. вдоль главной в рассматриваемом районе погребенной долины. Границы максимального распространения ледников в эти стадии контролировались дочетвертичным рельефом. Поэтому конечные морены этих стадий имеют вид выпуклых дуг, окаймляющих ледниковый язык. На площади листа продолжительное время находился край валдайских ледников, где накопление ледниковых и водноледниковых отложений происходило особенно интенсивно. Ко времени воробьевской стадии оледенения рельеф в значительной степени был выровнен, и воробьевские конечные морены протягиваются прямолинейно. Конечные морены этой стадии образовали водораздел бассейнов рек Зап.Двины и Ловати, который пересекает главную погребенную долину, выраженную в нем в виде седловины. Валдайские ледники сформировали в основном современный рельеф.

Современный этап геоморфологической истории характеризуется заложением и развитием гидрографической сети, т.е. началом эрозионной переработки ледникового рельефа. Из всех современных физико-геологических процессов, вероятно, наиболее интенсивно идет заболачивание территории ввиду равнинности рельефа, недостаточности дренажа и высокого уровня грунтовых вод.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа полезные ископаемые в подавляющем большинстве приурочены к толще четвертичных отложений, с которыми связаны месторождения торфа, кирпичных глин, гравия, валунов, строительных и балластных песков, а также минеральных красок.

Полезные ископаемые более древних отложений изучены мало. Из палеозойского комплекса известны сухарные глины, возможны за-

лежи бурных углей. В нижних горизонтах палеозоя и в протерозое содержатся рассолы.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

В пределах территории разведаны более ста месторождений торфа, из них четыре крупных с запасами свыше 33 млн.м³ каждое: Выровское (44), Чистик (47), Мыза (51), Котьев Луг (52) и четыре средних с запасами от 12,6 до 16,6 млн.м³: Кошкин Мох (20), Задемьянский Мох (40), Морозный Мох (41), Журавский Мох (49). На карту четвертичных отложений нанесены лишь месторождения с запасами более 2 млн.м³ (см.приложение 2). Преобладают месторождения низинного типа, приуроченные к поймам рек и озер. На склонах рек и озер располагаются низинные и переходные залежи торфа, на пониженных частях вбодораделов находятся преимущественно верховые торфяники. Низинные залежи торфа являются осоково-древесными, верховые - сфагново-пушицевыми и древесно-сфагново-пушицевыми. Мощность торфяных залежей изменяется от I до 10 м. Степень разложения торфа (в %): от 12 до 52, зольность от I до 56, чаще 2,5-10; теплотворная способность 5-5,5 тыс.кал. Вскрыша на месторождениях отсутствует или представлена почвенным слоем.

В низинных месторождениях под торфом залегают луговой мергель (до 1,6 м) и сапропель (до 3,2 м). Последний встречается еще в виде прослоев (0,2-0,3 м) и в залежах торфа.

Наиболее крупные месторождения торфа располагаются на юго-западе. Самое большое из них, Котьев Луг (52), с площадью залежи 2496 га и запасами торфа 72384 тыс.м³.

Часть торфяных месторождений разрабатывается колхозами. Торф используется в качестве топлива и как удобрение.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глины кирпичные

Сырьем для кирпичного производства могут являться безвалунные и не засоренные грубыми примесями моренные суглинки и озерно-ледниковые глины. До последнего времени разведывались и разрабатывались лишь месторождения безвалунных суглинков (15, 17, 18). Большинство из них выработаны или законсервированы. Месторождения моренных суглинков имеют мощность полезной толщи от 0,9 до

2,6 м. Подстилающими породами служат такие же суглинки, но засоренные гравийно-валунистым материалом. Вскрыша (0,2-0,6 м) представлена оподзоленными суглинками или разнозернистыми песками. Суглинки полезной толщи малопластичные (II-III класс пластичности), пригодные без добавок для изготовления кирпича марки "100" и иногда "150", с низкой механической прочностью. Месторождения этого типа обладают небольшими размерами, изменчивым и невысоким качеством сырья. Поэтому они не могут служить базой для крупного производства. Более перспективными в этом отношении являются месторождения озерно-ледниковых глин, опробование которых проведено при геологосъемочных работах в деревнях Дубровка, Вир (55, 56). Озерные глины широко развиты на юге по берегам рек Зап.Двины и Торопы. Площадь месторождений достигает 10-12 га. Мощность залежей составляет 5-8 м. Вскрыша отсутствует или представлена мелкозернистыми песками (до 3 м). Местами пески вскрыши обводнены. Глины среднедисперсные, однообразного состава на огромных площадях. По заключению лаборатории МГГЭ^х), они пригодны для изготовления строительного кирпича марок "100" и "150". Недостаток этих месторождений - расположение в слабо освоенных районах с неблагоприятными дорожными условиями. Имеется группа месторождений озерно-ледниковых глин, слагающих камовые плато у внутреннего края воробьевских гряд. Площадь каждого из месторождений составляет от 0,5 до 5 кв.км. Мощность их полезной толщи изменяется от 3 до 15 м. Вскрыша представлена почвой и изредка песками (до 3 м). Испытания проб глин (в лаборатории МГГЭ) показали, что по качеству сырья эти месторождения не отличаются от вышеописанных, находятся в благоприятных условиях для разработки и вполне могут служить сырьевой базой для крупных предприятий, производящих кирпич.

Скопление валунов

Помсковыми работами выявлены три месторождения валунистого камня: в районе к.д.ст.Мартисово (I0), у разъезда Котово (II) и вблизи д.Кабоедово (I3). Последнее детально разведано.

Полезная толща месторождения Кабоедово представляет собой морену, насыщенную гравием и валунами. Породами, содержащими валуны, являются супеси и пески. Содержание валунов в морене от 7 до 50%. Мощность полезной толщи от 0,5 до 7 м. Валуны представлены почти исключительно кристаллическими породами, примесь ос-

^х) МГГЭ - Московская геолого-гидрогеологическая экспедиция

дочных пород незначительна. Преобладающими являются крепкие мелкозернистые граниты. Доминируют валуны размером до 30 см. На площади 4 км² запасы валунов по категории С₁ (по состоянию на I/I 1968 г.) составляют 1200 тыс.м³.

На Мартисовском (площадь около 100 км²) и Котовском месторождения такого же типа ориентировочные запасы составляют соответственно 430 и 179 тыс.м³.

При геологосъемочных работах, на площадях 1,5-2 км², выявлены россыпи napольных валунов в районах деревень Хачево, Пустынки, Пухлово, Скорняково, а также скопления валунов в русле р.Добши и в верхнем течении р.Торопы. Все эти участки могут быть рекомендованы для проведения поисковых работ.

Галька и гравий

В рассматриваемом районе разведано 26 песчано-гравийно-валунных месторождений, из них три крупных и шесть средних. На геологическую карту четвертичных отложений нанесены только месторождения, числящиеся на балансе.

Все месторождения располагаются у внешнего края воробьевских конечных морен и приурочены к флювиогляциальным отложениям. Наиболее благоприятные для разработки месторождения: Плихновское (24), Пустынки-Плихново (25), Артемовское 2 (26), Артемовское I (30), Кадосно (35) и др. располагаются непосредственно вблизи края конечных морен. Отдельные разведанные площади их составляют 25-90 га. Все эти месторождения характеризуются наличием двух литологически различных полезных толщ мощностью 3-7 м каждая. Верхняя из них залегает на глубине 0,2-0,7 м и представлена обычно глинистыми пылеватыми неяснослоистыми песками, насыщенными валунами и крупным гравием (> 60 мм). Нижняя, залегающая обычно непосредственно под верхней, сложена косослоистыми разномзернистыми гравелистыми, хорошо отмытыми песками с гравием, галькой и валунами. Пески образуют плащеобразные или линзообразные залежи.

Верхняя залежь отличается большей насыщенностью грубообломочным материалом. Выход валунов в ней (фракция больше 150 мм) в среднем составляет (в %) 25-27, выход гравия 25-30; по нижней толще средний выход валунов 5-11, гравия 20-27. Как валуны, так и гравий состоят в основном из крепких изверженных и метаморфических пород (80-90%), среди которых преобладают граниты и гранодиориты. Разрушенные и выветрелые породы составляют 2-10%. Органическими примесями полезная толща не засорена. Содержание гли-

нистых и пылеватых частиц изменяется от 0,2 до 8,4%. Гравий месторождений используется как заполнитель в бетон, для дорожного покрытия и может применяться как железнодорожный балласт (месторождение Белогубовское, 7). При разработке месторождений из верхней толщи обычно извлекаются валуны и крупный гравий (фракция больше 60 мм), так как извлечение более мелких фракций требует промывки.

Группа флювиогляциальных месторождений, расположенных в 3-5 км от края конечных морен, в районе оз.Жижикское и г.Торопца (6, 34, 36), характеризуется меньшей насыщенностью грубообломочным материалом. Коослоистые пески этих месторождений вскрыты карьерами на глубину от 6 до 15 м. Преобладающими разностями пород являются разнозернистые (мелко- и среднезернистые) пески, перемежающиеся со слоями и линзами (0,5-1 м) крупнозернистых песков, гравия и гальки. Содержание гравия (фракция 3-60 мм) в среднем 20-25%. Мощность вскрыши, представленной тонкозернистыми пылеватыми песками, в среднем 0,3-1,4 м. По условиям МПС сырье этих месторождений относится к песчаному балласту. Они используются при ремонте железнодорожных путей, а также при строительстве автодорог.

Песок строительный

Разведанных месторождений строительных песков на площади листа нет. Однако во многих пунктах местными строительными организациями и колхозами разрабатываются небольшие месторождения для дорожного строительства, для производства цементного раствора и других целей. В большинстве случаев разрабатываемые пески засорены грубообломочным материалом и при использовании их для приготовления кладочных растворов требуют отсева. По данным опробования, относительно чистые мелко- и среднезернистые пески, наиболее подходящие для использования в строительстве, располагаются в зоне 5-8 км от конечных морен, где они образуют холмистый рельеф. По минеральному составу пески полевошпатово-кварцевые, с модулем крупности 1,7-2,8, содержанием пылеватых частиц до 3% и коэффициентом фильтрации 2,4-4,6 м/сутки. На большем удалении от конечных морен также имеются пески хорошего качества, но они не всегда удобны для разработки из-за обводненности.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

При проведении геологической съемки 1964-1966 гг. у д.Вась-

ково выявлены две залежи охр (I2), которые представляют собой отложения железистого минерального источника. Обе залежи (площадь в 40-60 м² каждая) расположены в 0,3 км северо-западнее д.Васьково и в 40-50 м друг от друга. Мощность залежей до I,3 м. Лежат они на морене непосредственно под почвой. Охра очень тонкая, чистая, без примесей. Содержание окиси железа в естественном состоянии изменяется от 38,3 до 39,5%. Лабораторными испытаниями (проведенными в лаборатории Красковского опытного завода ВНИСТРОМ) установлено, что по всем показателям, кроме потерь при прокаливании, сырье соответствует требованиям ГОСТа НКТП 7818/757 как "Умбра коричневая". В связи с большими потерями при прокаливании (28-31%), охры должны подвергаться обжигу при температуре 900-950°. После обжига содержание окиси железа повышается до 53-65%. Малярные свойства сырья также заметно улучшаются.

В районе д.Васьково, возможно выявление новых залежей охр, так как в аллювии ручьев встречаются перестроженные охры. Выявленные залежи могут быть рекомендованы для разработки местной промышленностью.

РАССОЛЫ, ВСКРЫТЫЕ СКВАЖИНАМИ

Торопецкой опорной скважиной в среднедевонских, нижнекембрийских, вендских и верхнерифейских отложениях вскрыты шесть горизонтов высокоминерализованных хлоридно-натриевых напорных вод, представляющих собой рассолы. Минерализация их изменяется от 68 до 156 г/л. Содержание натрия достигает 17-24 г/л, хлора - 30-40 г/л, брома - 600 мг/л. Эти рассолы по высокому содержанию в них натрия, хлора и брома, по-видимому, могут использоваться как для бальнеологических целей, так и для извлечения из них брома.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Наиболее распространенными полезными ископаемыми в рассматриваемом районе являются строительные материалы. Перспективы выявления новых месторождений гравия и валунов весьма велики. Наиболее перспективные площади для поисков примыкают к внешнему краю конечных морен, где отмечается наибольшая сгруженность грубообломочного материала. В первую очередь могут быть рекомен-

дованы для поисковых работ районы озер Жижицкое и Двинье, а также г.Торопца, к северо-западу от города. Месторождения строительных песков могут быть выявлены практически в любой части территории.

Наиболее перспективным сырьем для кирпичного производства являются, как упоминалось выше, озерно-ледниковые глины, слагающие камовые плато, которые показаны на геологической карте. Эти месторождения обладают большими размерами, удовлетворительным качеством сырья, благоприятными горнотехническими условиями и могут стать сырьевой базой для крупных предприятий.

Перспективы выявления керамзитового сырья весьма ограничены. Сырьем для производства керамзита могут служить озерные глины, а также глины задонского горизонта девона. Лабораторные испытания проб показали, что керамзит (марок "300" и "400") из них может быть получен только в смеси с органическими добавками (Торопецкое Ш, I6). Задонские глины обычно лежат глубоко и не могут иметь практического применения.

Геологосъемочными работами 1964-1966 гг. на северо-востоке территории листа впервые были выявлены продуктивные угленосные отложения бобриковского горизонта нижнего карбона. Этот район, граничащий с Андреапольским месторождением бурых углей, является перспективным для поисков новых залежей. В этом же районе могут быть выявлены месторождения сухарных глин, разработка которых может оказаться рентабельной только совместно с углями. Скважиной I3 в д.Марьино сухарные глины вскрыты в основании бобриковского горизонта, на глубине 90 м. Мощность пласта равна I,8 м.

На территории листа имеются предпосылки для выявления месторождений нефти и газа. В разрезе, вскрытом Торопецкой скважиной, имеется ряд горизонтов с хорошими коллекторскими свойствами. Наиболее проницаемыми, по данным стандартного каротажа и БКЗ, являются известняки саргеевского и семилукского горизонтов, пески и песчаники старооскольского и швентойского горизонтов, песчаники прынского и гдовского горизонтов. Песчаники гдовского горизонта имеют проницаемость I87,63 миллиарди. Очевидно, не менее проницаемы песчаники волынской серии. Нижняя часть разреза (от прынского горизонта и ниже) находится в зоне замедленного или слабого водообмена. В водах этой части разреза содержатся в значительных количествах бром, йод, аммоний. Коэффициент $\frac{\text{г Cl} - \text{г Na}}{\text{г Mg}}$ составляет 2,41-2,07, а коэффициент $\frac{\text{г Na}}{\text{г Cl}}$ имеет

значение 0,8–0,9. Горизонты от старооскольского и выше находятся в зоне с активным водообменом. Все породы, слагающие разрез, содержат преимущественно смолистый и осмоленный битум "А". Маслянистый битум "А" содержится в единичных пробах, причем количество его редко превышает фоновые значения. Газонасыщенность углеводородными газами слабая, или они отсутствуют совсем. В девонских отложениях метан встречен в единичных пробах в количестве менее 1% (объемного). В породах гдовского горизонта и волынской серии содержание метана изменяется от 1 до 8,35% (объемного); при максимальном содержании метана (8,35%) газа было десорбировано 38 мл из 0,5 л глинистого раствора.

Слабая газонасыщенность углеводородными газами, высокое значение (0,8–0,9) коэффициента $\frac{\gamma_{Na}}{\gamma_{Cl}}$ нехарактерно для вод нефтяных месторождений.

Рассматриваемый район располагается в зоне Валдайско-Солигаличского прогиба, являющегося в целом перспективным в нефтегазоносном отношении. Благоприятные структуры для месторождений нефти и газа в районе, вероятно, имеются. К востоку от рассматриваемой территории, в районе г.Нелидова, твердые битумы нефтяного ряда встречались в отложениях нижнего карбона. Однако на площади листа до сих пор не установлено непосредственных проявлений нефти и газа.

Каменноугольные отложения и большая часть толщи девона находятся в зоне активного водообмена, т.е. открыты в гидрогеологическом отношении и потому являются малоперспективными для поисков месторождений нефти и газа. Нижние горизонты девона (наровский и пярнуский), кембрийские и протерозойские отложения находятся в зоне замедленного водообмена, воды их высокоминерализованные. Среди них имеются пласты с хорошими коллекторскими свойствами. Этот комплекс отложений является более благоприятным для поисков проявлений нефти и газа.

Наиболее интересным является район Бибиревского поднятия, располагающегося в зоне сочленения Валдайского прогиба и Нелидово-Торжокского выступа.

Таким образом, в настоящее время накопилось еще очень мало данных для обоснованной оценки района в отношении выявления здесь месторождений газа и нефти.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологическая карта составлена в соответствии с "Методическими указаниями" ВСЕГИНГЕО (1960) и сводной легендой по Московской и Брянско-Воронежской сериям гидрогеологических карт масштаба 1:200 000, с некоторыми изменениями, предложенными ГСЭ ГУЦР и утвержденными гидрогеологической секцией НРС ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО в 1968 г.

Водоносность некоторых достаточно изученных отложений характеризуется, кроме величин удельных дебитов и коэффициентов фильтрации, величиной водопроводимости ($km = A_q$). Для совершенных скважин A - принято равным 130, для несовершенных - принимается по специальной таблице (по рекомендации ВСЕГИНГЕО).

В данной работе использована классификация подземных вод А.М.Овчинникова (1949 г.). При наименовании химических типов вод ионы, содержание которых в воде составляет более 25% мг-экв, называются в порядке убывания. Наиболее характерные анализы химического состава воды по отдельным водоносным горизонтам сведены в таблицах I и 2.

Территория листа расположена в краевой части западного склона Московской синеклизы, осложненного Валдайским прогибом, мощность осадочных отложений в котором достигает 1700-1800 м. Валдайский прогиб и тектонические нарушения оказывают существенное влияние на гидрогеологические условия района. Территория характеризуется развитием мощной толщи четвертичных (до 150 м), палеозойских и верхнепротерозойских отложений, среди которых выделяются следующие водоносные горизонты, подгоризонты, водоносные комплексы, воды спорадического распространения и водоупоры:

- 1) воды современных болотных образований (hQ_{IV});
- 2) современный адвизивальный водоносный горизонт (aQ_{IV});
- 3) валдайский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($iQ_{III}v^s$);
- 4) воды спорадического распространения в валдайской морене ($gQ_{III}v$);
- 5) валдайский внутриморенный флювиогляциальный водоносный

горизонт ($fQ_{III}v$);

6) валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{II-III}ms-v$);

7) московский водоупор ($gQ_{II}ms$);

8) московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($f, lQ_{II}dn-ms$);

9) днепровский водоупор ($gQ_{II}dn$);

10) яснополянский водоносный комплекс ($C_{1,jp}$);

11) заволжский водоносный горизонт ($C_{1,zv}$);

12) данково-лебединский водоносный горизонт (D_3lb-d);

13) елецкий водоносный горизонт (D_3el);

14) заводский водоупор (D_3zd);

15) ливенско-евлановский водоносный горизонт (D_3ev-lv);

16) воронежско-бурегский водоносный горизонт; верхневоронежский водоносный подгоризонт (D_3vr_2);

17) нижневоронежский водоупор (D_3vr_1);

18) семилукско-саргаевский водоносный комплекс (D_3sr-sm);

19) швентойско-муллинский водоносный горизонт ($D_3ml-\check{s}v$);

20) ардатовско-воробьевский водоносный горизонт (D_2vb-ar);

21) черныярско-мосоловский и морсовский водоносные горизонты объединенные [$D_2mr + (D_2ms - \check{c}r)$];

22) пярнуский водоносный горизонт (D_2pr);

23) кембрийский водоносный комплекс (Cm);

24) котлинский водоупор (Pt_3kt);

25) вендский водоносный комплекс (Pt_3v);

26) вендский и верхнерифейский водоносные комплексы объединенные ($Pt_3R_3 + Pt_3v$).

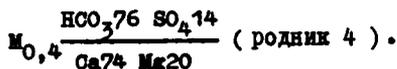
Ниже приводится описание вышеперечисленных гидрогеологических подразделений. Водоносные горизонты, залегающие ниже семилукского-саргаевского водоносного комплекса, вскрыты только структурно-картировочной свз.27, что не позволяет дать отдельно их подробную характеристику.

Воды современных болотных образований (hQ_{IV})

Они приурочены к торфяным болотам, широко развитым в районе озер Хижицкое, Движье и др. Преимущественно развиты болота переходного типа и верховые, низинные болота имеют меньшее распространение. Воды заключены в толще торфа различной степени разложения. Мощность торфяников составляет 0,5-10, преобладающая 2-5 м. Подстилаются торфяники суглинками и глинами валдайской морены или валдайскими надморенными флювиогляциальными песками.

Воды имеют свободную поверхность и залегают обычно на глубине до I м. Абсолютные отметки зеркала воды составляют 180-260 м. Удельный дебит скважины на ст.Великополье 0,001 л/сек; коэффициент фильтрации торфа 0,014 м/сутки (Тырса, 1958ф).

Воды торфяников буроватого цвета, с болотным запахом, гидрокарбонатного кальциевого типа, с минерализацией до 0,5 г/л. Формула химического состава этих вод:



Питание верховых болот осуществляется за счет атмосферных осадков, низинных и переходного типа - за счет грунтовых и поверхностных (паводковых) вод и атмосферных осадков. Разгрузка происходит путем стока в реки, просачивания в подстилающие аллювиальные и флювиогляциальные отложения, испарения и транспирации. Воды торфяников ввиду плохого их качества для питьевых целей непригодны.

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV})

Горизонт распространен на пойменных террасах рек, озер, ручьев. Водовмещающие породы представлены песками разнозернистыми, иногда глинистыми, тонкозернистыми супесями, реже галечниками. Максимальная мощность горизонта II м (у оз.Кисловское), а преобладающая I-3 м.

Воды безнапорные; относительно подстилающим водоупором служат суглинки валдайской морены. Местами горизонт подстилается надморенными флювиогляциальными песками и воды их гидравлически связаны. Воды залегают на глубинах 0,5-1,5 м, абсолютные отметки уровня грунтовых вод изменяются от 90 до 200, реже 260 м. Дебиты колодцев, за пределами описываемой

территории (лист 0-36-XXVI), составляют 0,03-0,2 л/сек, при понижении уровня на 0,4-0,6 м. Дебиты родников достигают 0,1-0,3 л/сек. Горизонт слабоводообильен, с максимально возможным дебитом скважин и колодцев до 1 л/сек. Коэффициенты фильтрации песков по лабораторным определениям составляют 4,6 м/сутки, по данным опытных наливов в шурфы 1,3-3,5 м/сутки (Гырса, 1958 ф).

Воды пресные, с минерализацией 0,2-0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, в местах загрязнения преимущественно смешанного состава, pH - 7,2-7,9; общая жесткость 1,6-6,9 мг-экв/л. Формула химического состава этих вод:



Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод и частично за счет притока из четвертичных водоносных горизонтов; разгрузка вод происходит в руслах рек.

Подземные воды используются редко, преимущественно с помощью колодцев глубиной до 1,5-3 м. Вода в них подвергается поверхностному загрязнению, колодцы на поймах периодически затопляются.

Валдайский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($Q_{III}v^s$)

Водоносный горизонт приурочен к озам и камам валдайского оледенения ^{x)}, к водноледниковым отложениям времени отступления и максимального распространения всех стадий валдайского оледенения, а также к верхнечетвертичным озерным отложениям. Горизонт широко распространен в области развития крупных озер (оз.Двинье и др.), по долине р.Куньи и вдоль восточной границы листа. Водоносные породы представлены мелкозернистыми песками с прослоями глины, реже гравийными песками, галечниками и алевритами. Максимальная мощность песков до 40 м наблюдается в районе развития озера; преобладающая мощность песков от 3 до 10 м. Водоносный горизонт местами перекрывается торфяниками и аллювиальными песками. Нижним относительным водоупором служит суглинки валдайской морены, реже глинистые данково-лебедянские отложения (скв.48). Нередко горизонт связан с нижележащим валдайским внутриморенным
^{x)} На гидрогеологической карте озы и камы показаны крапом

флювиогляциальным водоносным горизонтом. Грунтовые воды залегают на глубине 0,1-5,5 м; абсолютные отметки их уровня изменяются от 95 (в долине р.Куньи) до 200 м на востоке территории (крюдец 4).

Дебиты колодцев достигают 0,02-0,2 л/сек, при понижении уровня на 1 м (колодцы 5, II). Дебит скважин на северо-западе территории составляет 0,3-0,5 л/сек, при понижении уровня на 1,5-3 м. Удельные дебиты от 0,1 до 0,2 л/сек (Тырса, 1958ф). Расходы единичных родников не превышают 0,1-0,4 л/сек (родники 6, I2). Коэффициент фильтрации песков, по данным откачек из колодцев, составляет 1-7,5 м/сутки (колодцы 5, II); по лабораторным определениям в трубке "Спецгео" - от 4 до 45 м/сутки, преобладающие значения 1-12 м/сутки.

Воды горизонта пресные (см.табл.I), с общей минерализацией от 0,1 до 0,5 г/л, в основном гидрокарбонатные кальциевые, рН - 7-8, с общей жесткостью от 0,5 до 9,8 мг-экв/л и преобладающей 1-5 мг-экв/л. Иногда в воде отмечается повышенное содержание ионов NO_3 до 60 мг/л.

Питание водоносного горизонта происходит почти исключительно за счет атмосферных осадков; разгрузка - в речную и овражно-балочную сеть и частично за счет перелива вод в нижележащие горизонты четвертичных отложений. Режим грунтовых вод находится в тесной зависимости от климатических и гидрологических факторов, годовая амплитуда колебания уровня воды в колодцах составляет 1-2,5 м.

Воды горизонта широко эксплуатируются колодцами глубиной до 1-7 м. Водоносный горизонт можно рекомендовать для сельскохозяйственного водоснабжения. Максимальный дебит колодца, при условии вскрытия всей водоносной толщи, может быть до 1 л/сек. Необходимо соблюдать условия санитарной охраны водозаборов.

Воды спорадического распространения в валдайской морене ($gQ_{III}v$)

Морена валдайского оледенения распространена почти повсеместно, но местами она размыва (у оз.Двинье и в долине р.Зап. Двины). На большей части территории морена залегает на поверхности и на значительной площади она является подстилающим водопором валдайского надморенного флювиогляциального водоносного горизонта. Представлена морена валунными суглинками с частыми линзами и прослоями песков, супесей и реже песчано-гравийных

Таблица I

| Вид водопункта, № на карте, местоположение | Содержание ионов, мг/л | | | | | | | Формула химического состава воды, %-экв |
|--|---|-------------------|-------|-------------------|--------|-----------------|------------------|--|
| | HCO ₃ ' | SO ₄ " | Cl' | NO ₃ ' | Na'+K' | Ca ⁻ | Mg ⁺⁺ | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Валдайский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт (I Q _{III} v ^s) | | | | | | | |
| Колодец 4, д.Сундово | 140,3 | 10,7 | 7,2 | 5,0 | 9,2 | 40,1 | 4,9 | $M_{0,2} \frac{HCO_3 82}{Ca 71 Mg 15 (Na+K) 14}$ |
| Родник 6, д.Полтудино | 298,9 | 8,6 | 6,0 | 3,7 | 9,7 | 61,0 | 22,5 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 92}{Ca 58 Mg 34}$ |
| Родник 8, д.Новоселье | 213,5 | 41,6 | 62,3 | 13,0 | 33,3 | 75,2 | 13,8 | $M_{0,5} \frac{HCO_3 56 Cl 28 SO_4 14}{Ca 60 (Na+K) 22 Mg 18}$ |
| | Воды спорадического распространения в валдайской морене (g Q _{III} v) | | | | | | | |
| Колодец 13, д.Щербино | 250,0 | 54,7 | 100,4 | 166,7 | 96,8 | 100,3 | 18,7 | $M_{0,8} \frac{HCO_3 38 Cl 26}{Ca 46 (Na+K) 40 Mg 14}$ |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|-------|------|-------|------|-------|------|--|
| Родник 2, д.Натино | 292,8 | 14,4 | 3,1 | 3,5 | 10,1 | 75,6 | 12,5 | $\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 92}{\text{Ca} 72 \text{ Mg} 20}$ |
| Колодец 8, д.Троицкое | 366,0 | 333,7 | 63,3 | Следы | 28,7 | 205,2 | 41,2 | $\text{Mg}_{0,8} \frac{\text{SO}_4 47 \text{ HCO}_3 40 \text{ Cl} 13}{\text{Ca} 69 \text{ Mg} 23}$ |
| Валдайский внутриморенный флювиогляциальный водоносный горизонт (fQ _{IIIv}) | | | | | | | | |
| Колодец 7, д.Паново | 414,8 | 17,3 | 34,1 | 25,0 | 12,9 | 110,6 | 29,7 | $\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 80 \text{ Cl} 12}{\text{Ca} 64 \text{ Mg} 28}$ |
| Родник 10, д.Периково | 256,2 | 19,8 | 4,1 | Следы | 11,5 | 61,8 | 13,9 | $\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 89}{\text{Ca} 65 \text{ Mg} 24 \text{ (Na+K)} 11}$ |
| Скв.56, д.Солово | 274,5 | 101,2 | 14,8 | Нет | 35,2 | 30,1 | 59,6 | $\text{Mg}_{0,4} \frac{\text{HCO}_3 57 \text{ SO}_4 27}{\text{Mg} 62 \text{ (Na+K)} 19 \text{ Ca} 19}$ |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------|-------|---|------|------|------|------|------|--|
| | | Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($fQ_{II-III} ms-v$) | | | | | | |
| Скв.10, д.Ново-Троицкое | 420,9 | 6,6 | 6,4 | Нет | 28,3 | 73,7 | 26,4 | $M_{0,6} \frac{HCO_3 96}{Ca 51 Mg 30 (Na+K) 17}$ |
| Скв.38, д.Смыки | 494,0 | 14,8 | 10,6 | 12,0 | 41,8 | 81,5 | 36,6 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 91}{Ca 51 (Na+K) 27 Mg 22}$ |
| Колодец 10, д.Родино | 170,8 | 13,1 | 26,9 | 71,5 | 11,3 | 58,1 | 19,4 | $M_{0,3} \frac{HCO_3 81 Cl 13}{Ca 65 Mg 22 (Na+K) 13}$ |

и галечно-гравийных отложений мощностью до 6 м. Валунные суглинки слабопроницаемы, обводнены лишь песчаные разности морены, большей частью пространственно между собой не связанные и залегающие на глубинах от 0,5 до 10 м (преобладают I-2 м). Абсолютные высоты кровли водоносных линз 95-255 м. Наибольшая глубина залегания линз отмечена в области развития конечно-моренных гряд.

Глубина залегания уровня воды в колодцах варьирует от 0,1 до 5, преобладающая I-2 м; в скв.2I (д.Хачево) уровень воды установился на 0,7 м выше поверхности земли. Абсолютные отметки уровня воды на северо-востоке района составляют 190-260 м, на остальной территории преобладают 160-190 м.

Дебиты колодцев колеблются от 0,01 до 0,06 л/сек (при понижении уровня на 0,3-1 м), преобладающие 0,01-0,03 л/сек. Дебит скв.2I составляет 0,3 л/сек, при понижении уровня на 3 м. Дебиты родников 9 и 2 изменяются от 0,03 до 0,1 л/сек. Коэффициенты фильтрации, вычисленные по данным откачек из колодцев, варьируют от 0,4 до 5 м/сутки, по лабораторным определениям от 0,5 до 6 (пески) и 0,001-0,2 м/сутки (супеси).

Воды пресные, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, общая минерализация их 0,1-0,8 г/л (см.табл.I). Встречены воды смешанного состава, с высоким содержанием (до 2II мг/л) иона NO_3^- (д.Немково), что указывает на их загрязнение. Общая жесткость воды 0,9-13 мг-экв/л; рН - 6,8-8,2.

Питание водоносных линз и прослоев осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков; разгрузка воды происходит в речные долины и овраги в виде мочажин и родников. Режим вод непостоянен; после обильных дождей и в период снеготаяния уровень воды в колодцах значительно повышается, в межень они нередко пересыхают, а зимой промерзают до дна.

Воды валдайской морены широко используются населением более чем в 300 населенных пунктах с помощью копаных колодцев глубиной от 1 до 10 м. Воды морены в связи с малой водообильностью колодцев и загрязненностью ненадежны как источник сельского водоснабжения.

Валдайский внутриморенный флювиогляциальный водоносный горизонт (fQ_{IIIv})

Водоносный горизонт приурочен к водноледниковым, аллювиальным, болотным и озерным отложениям, залегающим между моренами

различных стадий валдайского оледенения. Водовмещающими породами являются пески с линзами и прослоями глин, алевроитов, реже гравийно-галечных отложений. Максимальная мощность горизонта до 30, преобладающая 15-20 м. Относительным водоупором являются суглинки валдайской морены. Местами водоносный горизонт залегает непосредственно под песками валдайского надморенного флювиогляциального водоносного горизонта, с которым он и сообщается. Кровля водоносных пород находится на глубине от 2,5 (скважина в д.Селетня) до 51 м (скв.4). Абсолютные высоты кровли изменяются от 90-130 (на северо-западе) до 195 м (на северо-востоке).

Воды имеют высоту напора 2-13 м. Глубина залегания уровня 4-11 м. Абсолютные отметки его зафиксированы на 98 (долина р.Куньи) - 195 м (на северо-востоке территории). Расходы родников не превышают 0,3 л/сек (родник IO и др.).

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,2-0,4 г/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава (см.табл.I). Общая жесткость воды 5-7 мг-экв/л.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков через опесчаненные разности морены или валдайские надморенные флювиогляциальные пески. Разгрузка водоносного горизонта происходит в долинах Зап.Двины, Торопы и других рек.

Для водоснабжения воды этого горизонта используются очень редко, обычно с помощью колодцев глубиной 8-13 м. Местное население предпочитает пользоваться водой неглубоко залегающих водоносных линз в валдайской морене и водами надморенных песков. Водоносный горизонт содержит воду хорошего качества, относительно водообилен; его можно рекомендовать для сельскохозяйственного водоснабжения путем заложения колодцев и буровых скважин. Возможная производительность скважин и колодцев до 1 л/сек.

Валдайско-московский аллювиально-флювиогляциальный водоносный горизонт ($Q_{II-III} ms-v$)

Воды приурочены к водноледниковым аллювиальным и озерно-болотным отложениям, залегающим между московской и валдайской моренами. Распространен горизонт почти повсеместно, частично отсутствует на востоке и западе территории. Водовмещающие породы представлены песками мелкозернистыми, иногда с примесью грубообломочного материала, с прослоями глин, торфа и алевроитами. Максимальная мощность водоносного горизонта достигает 30-60 м в

глубоких дочетвертичных долинах, преобладает 20–30 м. На большей части территории водоносный горизонт перекрыт суглинками валдайской морены и имеет напорный характер; величина напора до 30–35 м (скважины 10, 38). Местами горизонт связан с валдайским надморенным и внутриморенным флювиогляциальными водоносными горизонтами. Нижним водоупором являются валунные суглинки московской, реже днепровской морен. В местах отсутствия московской морены водоносный горизонт связан с водами нижележащего данково-лебедянского горизонта (скв.40 и др.). Водоносный горизонт залегает на глубине 10–80 м (преобладающая глубина 30–50 м). Абсолютные высоты его кровли 130–140 м на юго-западе, 170–180 м на северо-востоке и 85–90 м на северо-западе территории.

Статический уровень отмечен на глубине 6,0 и до 4,3 м над поверхностью земли. По результатам опытных откачек из скважин 10 и 38 удельный дебит их составил 0,07 и 0,01 л/сек. На соседней с нга территории, у г.Велика, дебиты родников 0,01–0,2 л/сек (Епишкин и др., 1966ф). Дебиты колодцев не более 0,2 л/сек, при понижении уровня на 0,6–0,8 м.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,3–0,6 г/л, преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с общей жесткостью 4–6 мг-экв/л, pH – 7,4–8,0.

Водоносный горизонт питается атмосферными осадками, а также за счет подтока вод из нижележащих водоносных горизонтов в четвертичных и дочетвертичных отложениях.

Водоносный горизонт на территории для водоснабжения эксплуатируется редко, в связи с глубоким его залеганием. Вероятно, его можно широко использовать для сельскохозяйственного водоснабжения. Горизонт распространен почти повсеместно, имеет устойчивый режим в течение года, содержит воду хорошего качества. Его можно эксплуатировать скважинами глубиной примерно до 20–60 м. Возможная максимальная производительность скважин 220 м³/сутки (2,5 л/сек).

Московский водоупор ($gQ_{II ms}$)

Представлен московской мореной и распространен преимущественно в центральной и восточной частях площади листа. Морена отсутствует на повышенных участках дочетвертичного рельефа и на западе сохранилась лишь в погребенных долинах; на дневную поверхность она нигде не выходит. Морена представлена валунами опесчанными суглинками, иногда супесями и, как правило, служит отно-

сительным водоупором. Сведений о наличии песчаных водоносных линз в морене нет. Максимальная мощность морены в древних погребенных долинах достигает 27 м, преобладающая мощность 10–15 м. Почти всюду морена перекрыта водоносными песками валдайско-московского флювиогляциального горизонта, а подстилается на юге песчано-глинистыми отложениями московско-днепровского, чаще данково-лебединского водоносных горизонтов. Глубина залегания кровли морены варьирует от 20 м на юго-востоке листа до 50 м на северо-востоке. Абсолютные отметки ее кровли достигают 150 на северо-востоке, 125 - на западе и в центральной части территории и 70 м на северо-западе территории.

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

Водоносный горизонт приурочен к водноледниковым отложениям, залегающим между моренами московского и днепровского оледенений. Он распространен только в южной части территории. Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми и среднезернистыми песками с прослоями глин и алевроитов. Максимальная мощность горизонта может быть свыше 36 м. Водоносный горизонт перекрывается московскими водоупорными суглинками или песками московско-валдайского водоносного горизонта; подстилающим водоупором служат днепровские валунные суглинки, реже глинистые отложения данковского горизонта. Кровля водоносного горизонта находится на глубинах 10–55 м, на абсолютных отметках 110–130 м. Гидрогеологически горизонт не изучен. Учитывая вышеописанный литологический состав водосодержащих пород и ограниченность распространения горизонта на юге территории, практического значения для водоснабжения он не имеет.

Днепровский водоупор ($gQ_{II} dn$)

Днепровская морена повсеместно является водоупором. Она распространена главным образом в средней части листа и на поверхность не выходит. Морена представлена плотными опесчаненными суглинками, иногда супесями, содержащими гравий и валуны. Максимальная мощность днепровского водоупора приурочена к понижениям до четвертичного рельефа, где она достигает 40 м; преобладающая мощность 10–20 м. Водоупор разделяет московско-днепровский и данково-лебединский водоносные горизонты. Преобладающая глубина залегания водоупора 50–60 м, абсолютные отметки кровли изменяются от 50–60 м (в днищах погребенных долин) до 120–150 м (на их склонах).

Яснополянский водоносный комплекс (C_{1jp})

Воды комплекса приурочены к отложениям тульского и бобриковского горизонтов нижнего карбона; они имеют ограниченное распространение на северо-востоке территории. Водовмещающая толща представляет собой комплекс песчано-глинистых пород, содержащих водоносные прослои и линзы песчаников, алевролитов и песков различной мощности и степени водообильности. Максимальная мощность водоносного комплекса 48 м (скв.13), мощность отдельных песчаных прослоев от I до 7 м. Перекрыт водоносный комплекс суглинками валдайской или московской морен, а местами песками валдайско-московского флювиогляциального водоносного горизонта, с которым, вероятно, гидравлически связан. Подстилается он малевскими и бобриковскими водоупорными глинами или доломитами заволжского водоносного горизонта. Глубина залегания кровли водоносного комплекса изменяется от 26 до 54 м, абсолютные отметки кровли от 196 до 224 м.

Сведений о высоте напора подземных вод и водообильности скважин этого комплекса нет. На данной территории эксплуатируется только одна скв.17 (д.Мошки) глубиной 91,5 м, воды которой используются для сельскохозяйственного водоснабжения. Зарегистрирован также один восходящий родник с дебитом 6 л/сек (родник 5).

Воды комплекса пресные (родник 5, скв.17), с минерализацией 0,4 и 0,5 г/л, гидрокарбонатные кальциевые и магниевые (см. табл.2), pH - 7,8-7,1, общая жесткость воды 4,3-5,3 мг-экв/л.

На соседней с востока территории (лист 0-36-XXXIII; Лопатников, 1964) удельный дебит скважин составил 0,001-0,33 л/сек, а коэффициент фильтрации различных песков 0,08-19 м/сутки.

Основная область питания комплекса находится за пределами листа, на Валдайской возвышенности; разгрузка его происходит в современных (верховья р.Торопы) и древних речных долинах.

Воды этого комплекса могут быть использованы для питья и хозяйственных целей, но из-за ограниченности распространения большого значения для водоснабжения они не имеют.

Заволжский водоносный горизонт (C_{1zv})

Водоносный горизонт приурочен к малевским, хованским и озерским отложениям нижнего карбона. Распространен в восточной части

Таблица 2

| Вид водопункта, № на карте, местоположение | Содержание ионов, мг/л | | | | | | Формула солевого состава воды, %-экв |
|---|------------------------|-------------------|------|--------|-----------------|------------------|---|
| | HCO ₃ ' | SO ₄ " | Cl' | Na'+K' | Ca ⁻ | Mg ^{..} | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Яснополянский водоносный комплекс (C _{1jp}) | | | | | | | |
| Родник 5, д. Васьково | 326,4 | 6,6 | 4,0 | 18,2 | 71,2 | 16,2 | $M_{0,4} \frac{HCO_3^{94}}{Ca62 (Na+K)24 Mg14}$ |
| Скв. I7, д. Мошки | 335,5 | 3,3 | 2,1 | 7,8 | 71,4 | 21,0 | $M_{0,4} \frac{HCO_3^{94}}{Ca63 Mg31}$ |
| Данково-лебединский водоносный горизонт (D _{3eb-d}) | | | | | | | |
| Скв. 43, д. Спирино | 622,2 | 7,6 | 10,6 | 31,1 | 103,8 | 49,1 | $M_{0,5} \frac{HCO_3^{96}}{Ca48 Mg38 (Na+K)13}$ |
| Скв. 27, г. Торопец | 433,0 | 14,4 | 22,7 | 52,9 | 50,9 | 38,7 | $M_{0,6} \frac{HCO_3^{88}}{Mg40 Ca32 (Na+K)28}$ |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-------|--------|-------|-------|-------|-------|---|
| Скв. I4, д. Гостилиха | 213,5 | 16,5 | 4,2 | 57,7 | 46,9 | 14,2 | $\frac{\text{HCO}_3 91}{\text{Mg} 0,3 (\text{Na}+\text{K}) 41 \text{ Ca} 39 \text{ Mg} 20}$ |
| Елецкий водоносный горизонт (D _{3el}) | | | | | | | |
| Родник I, д. Петрово | 305,0 | 17,7 | 5,0 | 18,9 | 51,3 | 25,6 | $\frac{\text{HCO}_3 90}{\text{Mg} 0,3 \text{ Ca} 46 \text{ Mg} 38 (\text{Na}+\text{K}) 14}$ |
| Скв. 2, д. Выдры | 408,7 | 254,2 | 19,3 | 89,9 | 65,3 | 65,3 | $\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ SO}_4 42}{\text{Mg} 0,7 \text{ Mg} 43 (\text{Na}+\text{K}) 31 \text{ Ca} 26}$ |
| Скв. 9, д. Ново-Троицкое | 210,5 | 1685,5 | 392,9 | 300,8 | 265,6 | 278,9 | $\frac{\text{SO}_4 70 \text{ Cl} 23}{\text{Mg} 3,0 \text{ Mg} 46 (\text{Na}+\text{K}) 27 \text{ Ca} 27}$ |
| Ливенско-евлановский водоносный горизонт (D _{3ev-lv}) | | | | | | | |
| Скв. 35, д. Филиппово- Бритиково | 213,5 | 60,0 | 16,0 | 32,2 | 40,1 | 21,9 | $\frac{\text{HCO}_3 74 \text{ SO}_4 21}{\text{Mg} 0,3 \text{ Ca} 43 (\text{Na}+\text{K}) 34 \text{ Mg} 23}$ |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| Скв.13, д.Марьино | 97,6 | 85,2 | 5,3 | 45,5 | 19,0 | 6,8 | $\frac{SO_4 50 HCO_3 46}{M_{0,2} (Na+K) 56 Ca 27 Mg 17}$ |
| Скв.27, г.Торопец | 189,0 | 2301,4 | 388,9 | 411,7 | 76,6 | 291,8 | $\frac{SO_4 77 Cl 18}{M_{3,6} (Na+K) 39 Mg 32 Ca 25}$ |
| Воронежско-бурегский водоносный горизонт. Верхне- воронежский водоносный подгоризонт (D ₃ vr ₂) | | | | | | | |
| Скв.5, д.Семенцево | 408,7 | 576,5 | 42,4 | 84,6 | 148,5 | 106,9 | $\frac{SO_4 60 HCO_3 34 Cl 16}{M_{1,2} Mg 44 Ca 37 (Na+K) 19}$ |
| Скв.49, д.Богданово | 420,9 | 574,5 | 8,5 | 37,7 | 193,1 | 94,1 | $\frac{SO_4 52 HCO_3 36 Cl 11}{M_{1,1} Ca 50 Mg 41 (Na+K) 9}$ |
| Скв.27, г.Торопец | 195,2 | 4388,8 | 3277,0 | 3029,6 | 588,8 | 333,5 | $\frac{Cl 49 SO_4 49}{M_{11,3} (Na+K) 70 Ca 15 Mg 15}$ |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| Семилукско-саргаевский водоносный комплекс (D _{3sr-sm}) | | | | | | | |
| Скв.49, д.Богданово | 451,5 | 16,5 | 6,0 | 45,8 | 79,2 | 30,9 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 72 SO_4 20}{Ca 49 Mg 39 (Na+K) 12}$ |
| Скв.41, д.Наумово | 268,4 | 26,3 | 21,5 | 52,7 | 17,2 | 29,2 | $M_{0,3} \frac{HCO_3 79 Cl 11}{Mg 43 (Na+K) 41 Ca 16}$ |
| Скв.27, г.Торопец | 207,4 | 1663,7 | 1386,0 | 3029,6 | 588,8 | 333,5 | $M_{5,0} \frac{Cl 151 SO_4 45}{(Na+K) 77 Ca 12 Mg 11}$ |

территории листа. Водоносный горизонт представлен в верхней части разреза кавернозными, сильно выщелоченными и закарстованными доломитами, а в нижней – кавернозными доломитами с прослоями глин; местами в его основании залегают глины мощностью до 3 м. Максимальная мощность горизонта 36 м. Верхним относительным водоупором ему служат суглинки валдайской морены, Бобриковские и малевские глины. Нижний водоупор – озерские глины. Водоносный горизонт подстилается обычно выщелоченными и трещиноватыми доломитами данково-лебединского водоносного горизонта. Глубина залегания кровли заволжского горизонта 52–96 м, абсолютные отметки кровли составляют 138–172 м.

Водоносный горизонт опробован в одной скважине (скв. I5, д. Спиридово). Скважина вскрыла напорные воды в доломитах на глубине 73 м; высота напора 52 м. Удельный дебит скважин 0,3 л/сек. На соседнем с востока листе (0–36–XXXIII) удельный дебит скважин этого горизонта 0,01–2,6 л/сек, а коэффициент фильтрации доломитов 0,05–12 м/сутки. Водопроницаемость доломитов 54 м²/сутки (скв. I5).

Воды горизонта пресные, гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 0,4 г/л (см. табл. 2), общая жесткость воды 4,3 мг. экв/л, pH – 7,6.

Область питания водоносного горизонта находится на северо-востоке, за пределами листа.

Водоносный горизонт эксплуатируется только скв. I5 (д. Спиридово, глубина скважины 102 м). Воды горизонта пригодны для питьевого и хозяйственного водоснабжения.

Данково-лебединский водоносный горизонт (D₃ lb-d)

Горизонт приурочен к данковским и лебединским отложениям верхнего девона. В восточной половине листа он распространен повсеместно, в западной – местами размыт (в глубоких дочетвертичных долинах и в современной долине р. Кузьи). Воды содержатся в сильно выщелоченных трещиноватых и закарстованных доломитах, известняках и песчаниках, переслаивающихся с мергелями, глинами и алевролитами. Водоносная толща характеризуется невыдержанностью литологического состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Минимальная мощность водоносного горизонта (9–12 м) отмечена на западе района, максимальная – на северо-востоке (110 м). Глубина залегания кровли водосодержащих пород 40–70 м в центральной и северной частях территории, 70–130 м в

восточной и северо-восточной ее частях и около 140 м в глубоких дочетвертичных долинах. Абсолютные высоты кровли изменяются от 50 до 140 м. Верхним относительным водоупором служат суглинки валдайской, московской и днепровской морен и глины верхней части рассматриваемого водоносного горизонта. Нижним водоупором является глинисто-мергелистая толща этого же горизонта мощностью 15-30 м. Водоносный горизонт, по-видимому, гидравлически связан со всеми выше- и нижезалегающими водоносными горизонтами, что подтверждается близкими значениями статических уровней воды в скважинах (скважины 9, 10, 11).

Водоносный горизонт напорный. На северо-востоке территории величина напора 40-70, в западной 70-80 и 60-120 м в юго-восточной ее части. Пьезометрическая поверхность горизонта снижается от 195 м на северо-востоке до 160 м на юго-западе и 113 м на северо-западе (рис.5). Уровни воды в скважинах устанавливаются на глубине 35 м (скв.45), а иногда до 8 м над поверхностью земли (скв. в г.Торопце).

По данным 37 буровых скважин на воду с дебитом от 0,5 до 20 л/сек (при понижении от 4 до 40 м) максимальные удельные дебиты их изменяются от 1,2 (скв. в д.Лохово) до 4,4 л/сек (скв.14) и приурочены к северо-восточной части территории, к участкам наибольшей трещиноватости и закарстованности пород. На остальной площади удельные дебиты скважин составляют 0,02-0,6 л/сек. Дебит родника 3 в долине р.Тершинки 0,2 л/сек. Неравномерная трещиноватость и закарстованность известняков и доломитов, фациальная изменчивость пород, обуславливают резкие изменения их фильтрационных свойств. Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по результатам опытных откачек из скважин, изменяются от 0,2 (скв.6) до 27,5 м/сутки (скв.14). Максимальные значения коэффициента фильтрации приурочены к участкам наибольшей закарстованности и трещиноватости пород. Схематическая карта водопроводимости (рис.6) показывает, что значения ее изменяются от 5 (скв.4) до 2430 м²/сутки (скв.14). Зоны с максимальными значениями водопроводимости (1000 м²/сутки и выше) приурочены к повышенным участкам современного и древнего рельефа на северо-востоке территории, где этот водоносный горизонт является наиболее водообильным.

Воды данково-лебедянского горизонта пресные, с минерализацией 0,3-0,6 г/л, преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже кальциево-магниевые (см. табл.2). Общая жесткость составляет 2,3-12,6 мг.экв/л; рН от 7,3 до 8,2; свободный

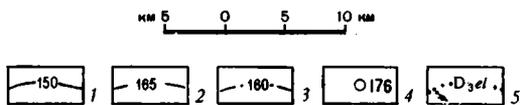
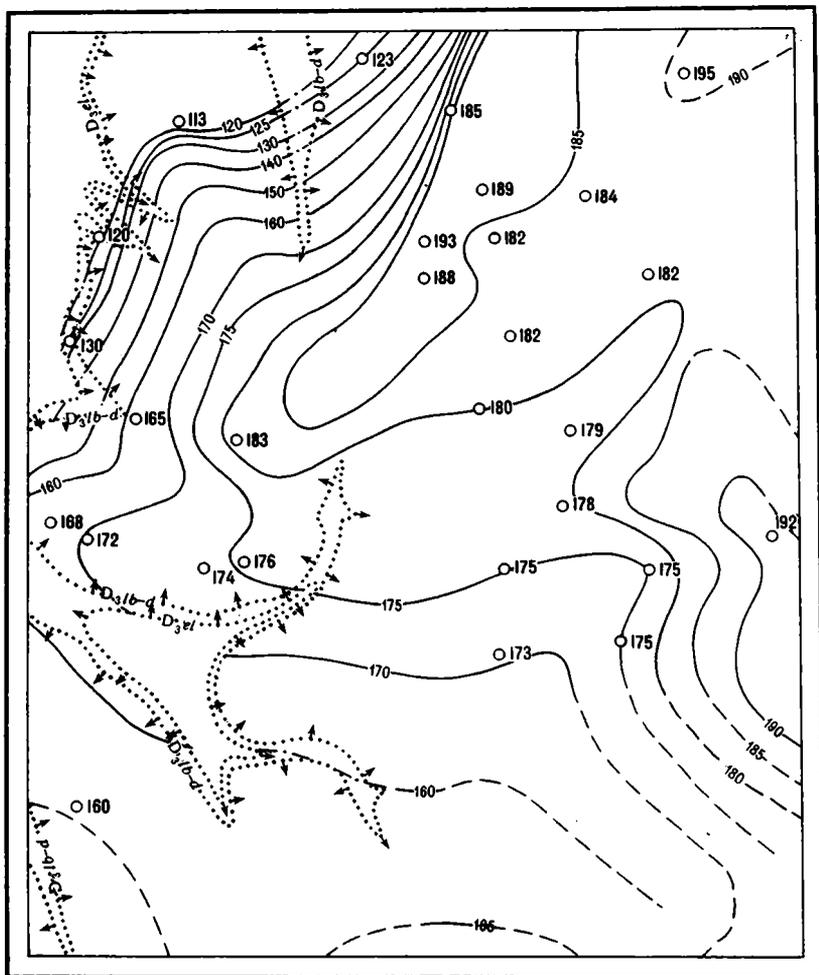


Рис. 5. Схематическая карта гидроизопьез данково-лебедянского и елецкого водоносных горизонтов

1 - гидроизопьезы данково-лебедянского водоносного горизонта; 2 - то же, предполагаемые; 3 - гидроизопьезы елецкого водоносного горизонта; 4 - водопункт, справа - абсолютная отметка пьезометрического уровня, ж; 5 - граница распространения водоносного горизонта и его индекс

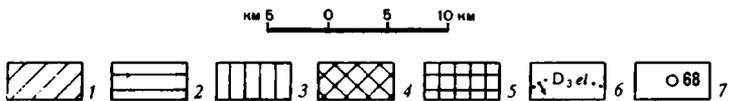
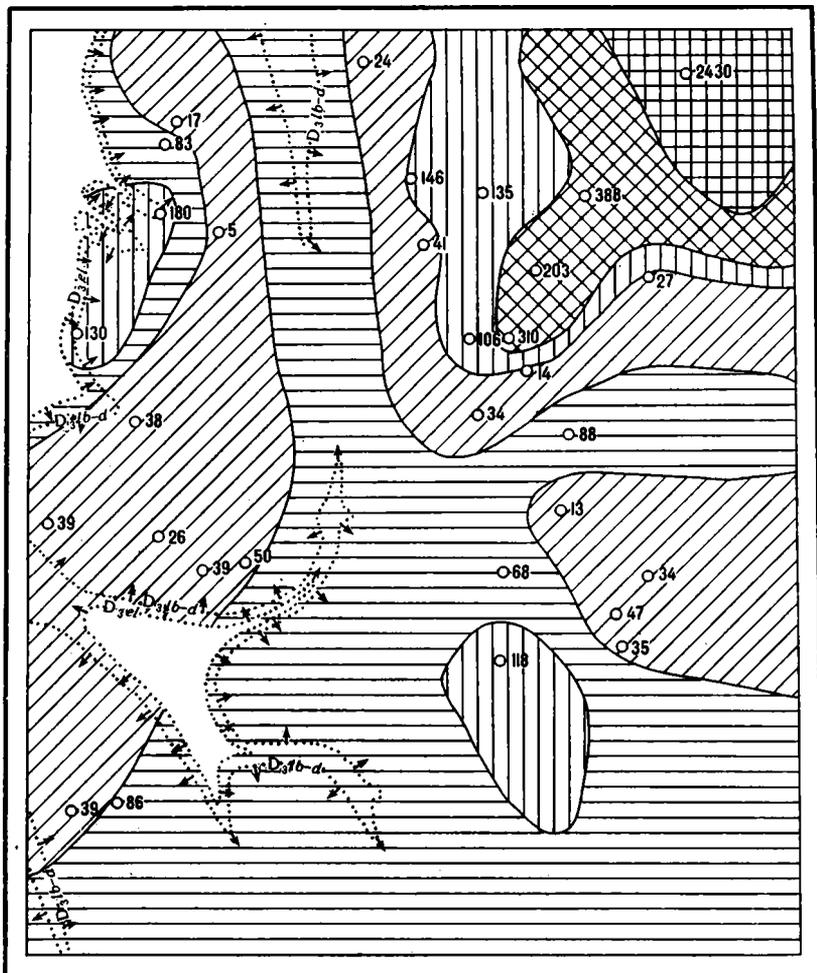


Рис. 6. Схематическая карта водопроницаемости данково-победянского водоносного горизонта и елецкого в области отсутствия первого
 1-5 - величина водопроницаемости, $\text{м}^2/\text{сутки}$: 1- до 50; 2-50-100; 3-100-200; 4-200-1000; 5- > 1000; 6- граница распространения водоносного горизонта и его индекс; 7- водопункт, справа - величина водопроницаемости, $\text{м}^2/\text{сутки}$

кислород до 6 мг O_2 /л, свободная углекислота до 26 мг/л.

Основная область питания водоносного горизонта находится на Валдайской возвышенности. Частичное питание осуществляется за счет подтока вод из нижележащего елецкого водоносного горизонта. Естественная разгрузка вод происходит в дочетвертичных и современных речных долинах. Основное движение подземных вод горизонта направлено с востока, северо-востока на северо-запад, запад, юго-запад. Возможно, что подземный поток отклоняется от общего направления в сторону дочетвертичных долин (см. гидрогеологические разрезы).

Горизонт широко эксплуатируется для водоснабжения скважинами глубиной 50–195 м. По условиям залегания, водообильности и хорошему качеству водоносный горизонт можно рекомендовать для крупного водоснабжения. Возможный максимальный дебит скважины составляет 170–1200 м³/сутки (2–140 л/сек).

Елецкий водоносный горизонт ($D_3 et$)

Горизонт приурочен к верхней карбонатной пачке нижнефаменских отложений верхнего девона. Распространен повсеместно, за исключением долины р. Куны и глубокой дочетвертичной долины между озерами Жижицкое и Двинье. Водовмещающие породы представлены известняками и песчанистыми доломитами, участками кавернозными, с прослоями глин и мергелей в восточной части листа. Мощность водоносного горизонта увеличивается с юго-запада на северо-восток от 7 до 13 м. Сплошного водоупорного перекрытия горизонт не имеет. На большей площади своего распространения он перекрыт глинами, мергелями и доломитами данково-лебедянского водоносного горизонта, а на западе, где они размыты – суглинками валдайской или московской морен, которые служат местным водоупорным перекрытием. Водоносный горизонт гидравлически связан с вышележащим данково-лебедянским водоносным горизонтом. В основании елецкого горизонта всюду залегают глины и алевролиты задонского водоупора, отделяющие его от нижележащего ливенско-евлановского водоносного горизонта. Глубина залегания кровли водосодержащих пород 6–7 на северо-западе и 190–240 м на востоке и северо-востоке. Абсолютные высоты кровли находятся на отметках от 10 до 120 м.

Воды горизонта напорные, величины напоров возрастают в направлении с запада – юго-запада на восток – северо-восток от 47 (скв. 19) до 143 м (скв. 44). Пьезометрические уровни воды устанавливаются на глубинах до 40 м в районах развития конечно-моренных гряд и краевой зоны ледниковых отложений; в долинах крупных

рек и приозерных понижениях уровень воды в скважинах поднимается выше поверхности земли на 1,0-4,4 м. Пьезометрические уровни снижаются от 184 (скв.9) на северо-востоке до 160 на юго-западе и 120 м (родник I) на северо-западе.

По данным 12 буровых на воду скважин дебит их от 0,6 до 3 л/сек при понижении 2-10 м (скважины 19, 47 и др.), удельный дебит от 0,06 до 1 л/сек, коэффициенты фильтрации от 1 до 5 м/сутки. Максимальная водопроницаемость горизонта (130-180 м²/сутки) приурочена к участкам близкого залегания его от поверхности (на северо-западе) и к долине р.Торопы (скв.9), что, вероятно, связано с наибольшей кавернозностью пород.

Химический состав подземных вод горизонта меняется по площади их распространения с запада на восток. На западе, где горизонт залегает непосредственно под четвертичным покровом, воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией до 0,3 г/л. Там, где он уходит под толщу данково-лебединского водоносного горизонта, воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого, с минерализацией до 0,7 г/л. На крайнем западе территории, в районе ст.Назимово, Е.В.Ртищевой и др. (1951ф) были встречены источники сероводородных вод, гидрокарбонатного сульфатного типа с минерализацией до 1 г/л. По мнению Е.В.Ртищевой, эти воды могут быть использованы для лечебных целей, но требуется их дополнительное изучение. На востоке воды горизонта сульфатные магниево-натриевые и сульфатно-хлоридные магниевого или кальциевого, с минерализацией 1,5-3 г/л (см.табл.2) и для питья непригодны. Общая жесткость их достигает 10-19 мг-экв/л, вода содержит хлора до 393 мг/л и сульфатов от 878 до 1685 мг/л (скважины 44, 9). Повышенная минерализация, вероятно, обусловлена подтоком сульфатных вод из ливенско-евлановского водоносного горизонта по предполагаемым разломам. На остальной части территории воды пригодны для питьевого и хозяйственного водоснабжения. В них в небольших количествах содержится свободный кислород до 7 мг O₂/л, свободная углекислота до 13 мг/л. О содержании сероводорода в воде сведений нет.

Основная область питания водоносного горизонта находится за пределами листа. Частичное питание его происходит, возможно, за счет поступления вод из других водоносных горизонтов по разломам. Движение подземных вод направлено в сторону уклона поверхности рельефа и в сторону главной древней долины. Естественная разгрузка этого горизонта отмечается в долине р.Добши, где имеются родники (родник I и др.).

Горизонт довольно широко эксплуатируется на западе района скважинами глубиной до 130 м. По своей доступности к эксплуатации, водообильности и хорошему качеству воды, горизонт рекомендуется использовать для крупного водоснабжения на западе территории. Возможная максимальная производительность скважин 520-6050 м³/сутки (6-70 л/сек).

Задонский водоупор (D_{3zd})

Водоупор разделяет елецкий и ливенско-эвлановский водоносные горизонты и приурочен к нижней пачке глинистых пород нижне-фаменского подъяруса верхнего девона; он распространен повсеместно и на дневную поверхность нигде не выходит; представлен преимущественно глинами и алевролитами с прослоями глинистых песчаников, с редкими маломощными прослоями мергелей и доломитов. Мощность водоупора увеличивается с юго-запада на северо-восток от 16 до 25 м. Абсолютные высоты кровли водоупора изменяются от 113 (скв.49) до минус 3 м (скв.46).

Ливенско-эвлановский водоносный горизонт (D_{3ev-lv})

Водоносный горизонт приурочен к ливенскому и эвлановскому горизонтам верхнего девона и распространен на всей территории листа. Водовмещающие породы представлены в верхней части известняками и доломитами, в нижней глинами, переслаивающимися с доломитами, мергелями с гnezдами и прослоями гипса, песчаниками, алевролитами. Мощность водоносного горизонта 46-55 м. Верхним водоупором всюду является задонский водоупор, и лишь на юго-западе листа, в области развития глубокой древней долины, водоносный горизонт залегает под водоупорными суглинками днепровской морены. Нижним относительным водоупором служат глины, алевролиты и гипсы ливенско-эвлановского горизонта. Глубина залегания кровли водосодержащих пород увеличивается с запада, юго-запада на северо-восток от 34 до 273 м, а абсолютные высоты кровли изменяются от 97 до минус 18 м.

Воды горизонта напорные, величина напора возрастает от 35 на северо-западе (скв. в д.Павлово) до 247 м на северо-востоке (скв.13). Статический уровень устанавливается на глубине 8-50 м (иногда выше поверхности земли до +5 м), на абсолютных отметках от 135 до 237 м (скважины 46, 13 и др.).

По данным опробования четырех скважин (13, 27, 35 и 46) удельные дебиты их составили от 0,01 до 0,04 л/сек, коэффициенты

фильтрации пород 0,1-0,3 м/сутки, водопроницаемость горизонта 40 (скв.46) - 130 м²/сутки (скв.13).

Воды горизонта пресные и солоноватые, с минерализацией 0,2-3,6 г/л, гидрокарбонатные кальциево-натриевые (на западе), гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магнелиевые (на востоке), сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые (на северо-востоке). Общая жесткость 1,5-7,4 мг-экв/л; pH - 7,2-7,8 (см.табл.2).

Основная область питания и разгрузки водоносного горизонта находится за пределами листа. Для водоснабжения горизонт используется редко, только на западе территории (скв.35). Ввиду невысокой водообильности и значительной глубины залегания горизонт большого практического значения для водоснабжения не имеет.

**Воронежско-бурегский водоносный горизонт;
верхневоронежский водоносный подгоризонт (D₃vr₂)**

Приурочен к верхневоронежскому подгоризонту воронежского горизонта верхнего девона и распространен на всей территории листа. Водоносные породы представлены доломитами, реже известняками с гнездами и прожилками гипса. Мощность водоносных пород увеличивается с юго-запада (6 м) на северо-восток (13 м). Водоносный подгоризонт перекрывается мергелями, аргиллитами, чаще глинами нижней части ливенско-евлановского горизонта и подстилается глинами нижневоронежского водоупора. Кровля водоносных пород залегает на глубине 70-84 в северо-западной, II5 в юго-западной и 32I м в северо-восточной части листа. Абсолютные высоты кровли уменьшаются с юго-запада на северо-восток от 42 до минус 58 м.

Воды подгоризонта высоконапорные с высотой напора до 74 на северо-западе, II9 на юго-западе и I87 м на северо-востоке листа. Статические уровни воды в скважинах устанавливаются на 3 м над поверхностью земли (скважины 5 и 49), а в скв.27 на глубине 34 м. Удельные дебиты скважины 0,4-0,04 л/сек. Коэффициент фильтрации пород (скв.5) составляет 4 м/сутки, а водопроницаемость 78 м²/сутки.

В западной половине листа воды подгоризонта гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5 г/л (скв.37) и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магнелиевые с минерализацией 1,2 г/л (скв.5). Последние имеют повышенное содержание сульфатов (до 576,5 мг/л), общую жесткость 16,2-17,5 мг-экв/л, pH - 7,2-7,4.

На северо-востоке (скв.27) минерализация воды составляет 11,3 г/л; воды имеют сульфатно-хлоридный натриевый состав.

Область питания находится за пределами территории листа. Воды этого подгоризонта эксплуатируются для водоснабжения только одной скважиной (скв.37).

Нижневоронежский водоупор ($D_3 vr_1$)

Приурочен к нижневоронежскому подгоризонту воронежского горизонта и к верхней глинистой пачке бургского горизонта верхнего девона. Распространен водоупор повсеместно; он представлен глинами, алевролитами, иногда с прослоями глинистого песчаника, доломита, мергеля и, реже, с гнездами гипса. Мощность водоупора 39-57 м. Глубина залегания кровли составляет: на севере листа 83, на юго-западе 122, в центре 177, на северо-востоке 232-335 м. Абсолютные высоты кровли соответственно уменьшаются от 36 до минус 70 м. Нижневоронежский водоупор разделяет верхневоронежский водоносный подгоризонт и семилукско-саргаевский водоносный комплекс.

Семилукско-саргаевский водоносный комплекс ($D_3 sr-sm$)

Водоносный комплекс приурочен к семилукскому и саргаевскому горизонтам и нижней карбонатной пачке бургского горизонта верхнего девона и распространен на всей территории листа. Водоносные породы представлены в верхней части кавернозными раздробленными, сильно выщелоченными пористыми доломитами и известняками, а в нижней части кавернозными доломитами и мергелями, с прослоями глин. Мощность отложений этого комплекса 106-117 м. Водоносный комплекс перекрыт нижневоронежским водоупором, а подстилается повсеместно швентойско-муллинскими глинами. Глубина залегания кровли увеличивается с юго-запада на северо-восток от 163 до 301 м; абсолютные высоты кровли соответственно изменяются от минус 4 до минус 105 м.

Водоносный комплекс по данным пяти буровых скважин (скважины 27, 36, 39, 41, 49) содержит воды с величиной напора от 167 (скв.49) до 221 м (скв.27). Уровни воды устанавливаются на 5-7 м над поверхностью земли (на юго-западе) и на глубине до 57 м на северо-востоке (скважины 27, 39, 49), при соответствующих абсолютных отметках 177-126 м.

Удельные дебиты скважин 0,0001 (скв.27) - 7,1 л/сек (скв.49),

коэффициент фильтрации 0,0001-6,0 м/сутки, водопроницаемость изменяется в пределах 0,1-930 м²/сутки.

На западе территории подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные, с минерализацией 0,3-0,4 г/л, с общей жесткостью 3,4-II,2 мг.экв/л, рН-7,9. Воды хорошего питьевого качества. На северо-востоке листа (скв.27) минерализация вод увеличивается до 5 г/л. По химическому составу воды сульфатно-хлоридные натриевые (см.табл.2). Вода содержит бром 5,3 мг/л. Температура воды 14°C.

Область питания горизонта находится за пределами рассматриваемой территории. Местное питание осуществляется за счет подтока вод из нижележащего швентойско-муллинского водоносного горизонта. Разгрузка водоносного горизонта происходит за пределами листа.

Ввиду глубокого залегания воды комплекса используются для водоснабжения очень редко (скважины 36, 41). В юго-западной части территории водоносный комплекс может быть использован как резервный для крупного водоснабжения (с максимально возможной производительностью скважин 800-10000 м³/сутки и хорошими питьевыми качествами). Ориентировочная глубина скважин на юго-западе 200-260 м.

Сведений о никележащих водоносных горизонтах и комплексах для всей территории листа не имеется. Воды в низах верхнего девона, среднего девона, кембрийских и верхнепротерозойских отложениях вскрыты только структурно-картировочной скв.27 в восточной половине листа (Розов и др., 1966ф). Воды обычно высоконапорные и имеют общую минерализацию от 2 до 156 г/л; они содержат бор от 3 до 7 мг/л, бром от 1,3 до 600 мг/л, йод до 0,2 мг/л и фтор до 1,3 мг/л. Температура воды достигает 17-37°C. Хлоридно-натриевые рассолы имеют промышленное значение. Возможно, эти воды имеют и лечебное значение, но требуется специальное их изучение. Все сведения по опробованию водоносных горизонтов и комплексов в скв.27, начиная от швентойско-муллинского до верхнерифейского водоносного комплекса, приведены в гидрогеологической колонке и реестре опорных гидрогеологических скважин.

Общие гидрогеологические закономерности

На территории листа во всей толще четвертичных отложений

обычно содержатся пресные безнапорные и слабонапорные воды. Однако скважины, вскрывшие эти отложения в дочетвертичных долинах, давали воду с самоизливом (скв.40 и др.).

В мощной толще более древних отложений от нижнекаменноугольных до верхнепротерозойских заключены карстовые, трещинно-карстовые и пластово-трещинные напорные воды.

Территория относится к западному крылу Московского артезианского бассейна. Область питания водоносных горизонтов нижнего карбона и верхнего девона находится на Валдайской возвышенности, являющейся водоразделом как поверхностного стока вод в бассейны Балтийского и Каспийского морей, так и подземного стока на запад и восток (Г.Н.Каменский и др., 1959 г.). Г.Н.Каменский в пределах Московского артезианского бассейна отмечает согласованность пьезометрических уровней вод девонских и каменноугольных отложений с рельефом земной поверхности, что подтверждается и на данной территории. Эта согласованность отражена на схематической карте гидроизопъез данково-лебединского и елецкого водоносных горизонтов (см.рис.5), которая показывает, что движение подземных вод направлено не по падению слоев, а следует уклону поверхности современного и древнего рельефа. Подземные воды нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложений дренируются современными долинами рек Добши и Торопы (родники 3, 5) и погребенными дочетвертичными долинами (см.разрез К-3). Можно предполагать, что между отдельными водоносными горизонтами палеозойских и более древних отложений существует связь по предполагаемым тектоническим разломам, имеющим северо-восточное и северо-западное простирание и развитым в основном в восточной и средней частях территории листа.

В вертикальном разрезе намечаются три гидродинамические и гидрохимические зоны, характеризующиеся большим разнообразием состава и степени минерализации подземных вод.

Верхняя зона - зона активного водообмена, где распространены пресные гидрокарбонатные воды с минерализацией до 1 г/л, включает четвертичные и данково-лебединский водоносные горизонты. В западной части листа в эту зону входят также елецкий и ливенско-евлановский водоносные горизонты, залегающие неглубоко от поверхности. Мощность зоны активного водообмена от 140 до 160 м. Все эти водоносные горизонты находятся в сфере влияния современной и древней гидрографической сети и воздействия климатических факторов. В восточной половине листа встречается

солончатые сульфатные и сульфатно-хлоридные воды с минерализацией 1,4-3,6 г/л елецкого и ливенско-евлановского водоносных горизонтов. Появление сульфатных и сульфатно-хлоридных вод можно объяснить загипсованностью водовмещающих пород и подтоком минерализованных вод из нижележащего верхневоронежского подгоризонта по тектоническим разломам (скважины 9, 27, 44).

Средняя зона - зона затрудненного водообмена включает воронежско-бурегский, семилукско-саргаевский, швентойско-муллинский и ардатовско-воробьевский водоносные горизонты. В этой зоне на западе распространены сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, на востоке - сульфатно-хлоридные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые воды, с минерализацией I-II г/л. В западной части листа под солончатыми водами верхневоронежского подгоризонта, на глубине 160-240 м, встречены пресные гидрокарбонатные воды семилукско-саргаевского водоносного комплекса (скважины 39, 41, 49). Мощность средней зоны для всей территории не установлена. В скв.27 эти воды залегают в интервале 220-620 м. Преобладание в разрезе мощных пачек глин, удаленность от основных областей питания и отсутствие связи с поверхностью определяют устойчивость режима этих водоносных горизонтов и комплексов. Высокое содержание сульфатов в этих водах связано с загипсованностью водовмещающих пород. Появление в водах в восточной части листа хлоридов натрия объясняется возможным проникновением хлоридных и натриевых рассолов из более глубоких горизонтов по тектоническим разломам.

Нижняя зона находится на глубине 700 м, эта зона застойного водного режима намечается по данным скв.27. Зона хлоридных натриевых рассолов с минерализацией от 67 до 156 г/л включает водоносные горизонты и комплексы, залегающие ниже черныярско-мосоловского водоносного горизонта.

Существующее водоснабжение и возможности его расширения

На территории листа для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения эксплуатируются водоносные горизонты в четвертичных, нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложениях. Воды четвертичных отложений (кроме московско-днепровского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта) используются для сельского водоснабжения. Забор воды производится копаными колодцами глубиной от 1,5 до 15 м, реже каптированными родниками. Многие колодцы находятся в неудовлетворительном са-

нитарном состоянии. Производительность большинства колодцев невысокая и составляет 2,5-5 м³/сутки. Лишь скв.2I, вскрывшая линзу песков мощностью 5,5 м, дала дебит 0,3 л/сек (26 м³/сутки). Около 95% населенных пунктов пользуются водами спорадического распространения в валдайской морене и водами валдайского надморенного водоносного горизонта. Население нередко, особенно в зимнее время, испытывает недостаток в воде.

Для водоснабжения совхозных и колхозных ферм, мелких предприятий местной промышленности и крупных населенных пунктов (г.Торопец) на территории листа пробурена 5I эксплуатационная на воду скважина (см.табл.3).

Таблица 3

| № п/п | Эксплуатируемый водоносный горизонт | Количество скважин | Суммарный забор воды, м ³ /сутки |
|-------|---|--------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Воды спорадического распространения в валдайской морене | I | 26 |
| 2 | Яснополянский водоносный комплекс | I | Нет сведений |
| 3 | Заволжский водоносный горизонт | I | 140 |
| 4 | Данково-лебедянский водоносный горизонт | 37 | 6300 |
| 5 | Елецкий водоносный горизонт | 10 | 1900 |
| 6 | Ливенско-евлановский водоносный горизонт | I | 121 |
| | Всего: | 51 | 8487 |

Наиболее широко используются данково-лебедянский и елецкий водоносные горизонты. Водозаборы состоят из одиночных скважин глубиной 50-195 м, производительность скважин от 90 до 500 м³/сутки. Водоснабжение г.Торопца осуществляется за счет эксплуатации данково-лебедянского водоносного горизонта (9 скважин). Водой снабжается население и предприятия местной легкой, в основном пищевой промышленности. Производительность скважин от 9 до 350 м³/сутки. Ориентировочный суточный водозабор из всех скважин г.Торопца составляет около 1500 м³/сутки. Эксплуатационные скважины оборудованы преимущественно погружными насосами типа АП, АПВ, ПИ и др.

При организации крупного централизованного водоснабжения наиболее перспективными являются данково-лебедянский и елецкий

водоносные горизонты. Для сельского водоснабжения могут быть использованы воды валдайского и валдайско-московского аллювиально-флювиогляциального водоносных горизонтов, последний требует дополнительных исследований.

По возможности и целесообразности использования подземных вод различных водоносных горизонтов, при расширении хозяйственно-питьевого водоснабжения, территорию можно разделить на две части. В центральной и восточной частях территории целесообразно использовать пресные воды данково-лебедянского водоносного горизонта, в западной части листа - пресные воды елецкого водоносного горизонта. На юго-западе территории, помимо елецкого водоносного горизонта, при организации крупного водоснабжения можно использовать как резервный семилукско-саргаевский водоносный комплекс.

На территории листа в настоящее время проводятся мелиоративные работы для увеличения сельскохозяйственных угодий. Осущаются в основном небольшие болотные массивы, которые питаются атмосферными осадками и подпитываются грунтовыми водами.

Гидрогеологические условия эксплуатации промышленных месторождений территории благоприятны. Месторождения полезных ископаемых приурочены к положительным структурам и находятся выше уровня грунтовых вод.

Хлоридно-натриевые рассолы, вскрытые Торопецкой скважиной в среднедевонских, нижнекембрийских, вендских и верхнерифейских отложениях, вероятно, являются промышленными бромными водами (содержание брома 200-600 мг/л). Они же, по-видимому, могут быть использованы для бальнеологических целей. Для выявления перспектив получения минеральных и промышленных вод требуются дополнительные исследования.

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. Масштаб 1:1 000 000. Лист О-36 (Ленинград). Госгеолтехиздат, 1957.

А с а т к и н Б.П., К о т л у к о в В.А. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000. Лист О-36 (Ленинград). Объясни-

тельная записка. Госгеолиздат, 1941.

Б р у н с Е.П. Русская платформа. Северо-западные, центральные и северные районы. В сб.: Стратиграфия СССР. Верхний докембрий, т.2. Госгеолтехиздат, 1963.

Б р у н с Е.П. Русская платформа (кембрий). В сб.: Стратиграфия СССР. Кембрийская система. "Недра", 1965.

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

Г е к к е р Р.Ф. К палеогеографии девона Русской платформы. Изв. Гос.геогр.об-ва, т.66, вып.3, 1934.

Г е к к е р Р.Ф., О б р у ч е в Д.В., Ф и л и п п о в а М.Ф. Отложения Главного девонского поля. Тр.ЛГРТ, ч.У-УЦ, 1935.

Гидрогеология СССР, т.1. "Недра", 1966.

Г л и н к а К.Д. Послетретичные образования и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губерний. Ежег.по геол. и минер. России, т.У, № 4-5, 1902.

Д и к Н.Е. Геоморфология Торопецко-Нелидовского участка Калининской области. Уч.зап.МГУ, геогр., вып.23, 1938.

Д и т м а р А.Ю. Отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1870 г. в северной части Смоленской губернии. СПб. Матер.для геологии России, т.У, 1873.

К и р м у н с к и й А.М. Подземные воды Западного края. Матер.по общей и прикладной геологии, вып.63. Изв.Геолкома,1927.

К и р м у н с к и й А.М. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 28. Юго-восточная четверть листа. Тр.ВГРО, вып.234, 1932.

К 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 Подмосквонной палеозойской котловины. ГОНТИ, 1939.

И в а н о в а З.П., В е с е л о в с к а я М.М., К и р с а н о в В.В. О распространении волюнской серни на Русской платформе. БМОИП, отд.геол., т.Х, вып.5, 1965.

И г н а т о в и ч Н.К. О закономерностях распределения и формирования подземных вод. Докл. АН СССР. Нов.серия, т.45, № 3, 1944.

Л о п а т н и к о в М.И. и др. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-36-XXXII. Объяснительная записка. "Недра", 1964.

М а х л а е в В.Г. Условия осадконакопления в верхнефаменском бассейне Русской платформы. "Наука", 1964.

М о с к в и т и н А.И. Геологический очерк Калининской области. Уч.зап.МГУ, геогр., вып.31, т.1, ч.1, 1940.

Н а л и в к и н Д.В. Стратиграфическое значение палеоципод для девонских отложений Русской платформы (сб. докладов). Госгеолиздат, 1953.

О в ч и н и н и к о в А.М. О новой классификации источников. БМОИП, т.ХХУ, 1950.

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

Природа и хозяйство Калининской области. Уч.зап.Калининского ГПИ. 1960.

Т о л с т и х и н а М.М. Девонские отложения центральной части Русской платформы и развитие ее фундамента в палеозое. Госгеолиздат, 1952.

Ф е л ь д м а н А.Г. Геогностическое описание Смоленской губернии. Журн.Мин.гос.имуществ, ч.57, 1855.

Ф и л и п о в а М.Ф. и др. Девонские отложения центральных областей Русской платформы. Гостоптехиздат, 1958.

Х и м е н к о в В.Г. Геологические исследования в северо-западной и северной части 43 листа десятиверстной карты Европейской России. Изв.Геолкома, т.34, № 5, 1913.

Х и м е н к о в В.Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 43. Тр.Московского геолого-гидрогеодезического треста, вып.7, 1934.

Ф о н д о в а я х)

А л е й н и к о в А.А. Отчет о геологических исследованиях, производившихся в 1933 г. в северо-восточной четверти 28 листа общей геологической карты СССР. 1933.

х) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фондах Территориального геологического управления центральных районов

Архангельский Б.Н. Монографическая сводка по гидрогеологии комплекса осадочных пород на территории Ленинградской, Новгородской, Псковской областей РСФСР. 1948. ВГФ.

Архангельский Б.Н. Минеральные подземные воды Ленинградского экономического района. 1960. ВГФ.

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

Берзкалис. Заключение об инженерно-геологических условиях трассы ЛЭП IIО кв. Нелидово - великие Луки Калининской и Псковской областей (окончательные изыскания). 1957.

Борисова В.С., Борисов Л.С. Отчет о работах сейсмической партии № 4/6I в восточной части Латвийского прогиба. 1962. Фонд СЗГУ.

Васильев В.А. и др. Геолого-технический отчет по структурно-картировочной скважине в районе г.Нелидово Калининской области. 1960.

Воробьев Ф.А. и др. Обобщение гидрогеологических материалов по Калининской и Рязанской областям. 1939.

Волков К.Ю. Карта гипсометрии кровли кристаллического фундамента территории деятельности ГУЦР. 1966.

Гречко Ю.И., Малаховский Д.Б. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке в верхнем течении р.Ловать (район г.Великие Луки) масштабов 1:200 000 и 1:50 000. 1962. ВГФ.

Епишкин В.П., Лехт Э.Е., Ильина О.И. и др. Отчет Велижской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа N-36-П в 1964-1966 гг. 1966.

Жаков И.Е. Отчет об инженерно-геологических изысканиях под технический проект Пашковской ГЭС на р.Зап.Двине в Октябрьском районе Великолульской области. 1955.

Жирунский А.М. и др. Геологическое строение, полезные ископаемые и подземные воды Великолульской области. 1947.

Луков В.А., Сыроковашина Я.А., Константинович А.Э. Гидрогеологическая карта территории, обслуживаемой МГТУ. Масштаб 1:1 000 000. Объяснительная записка к

листу N-36 (Смоленск). 1942.

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.

И л ь и н а Н.С. Объяснительная записка к геологической карте коренных отложений Западной области. Масштаб 1:420 000. 1933.

И с х а к о в а Н.Е., К а м я н с к и й В.В. Отчет о результатах двухмиллигальной гравиметрической съемки, проведенной в Калининской и Новгородской областях в пределах листов 0-36-XXII, XXIII (81, 93), XXVI, XXVII, XXXII и XXXIII (125, 137) в 1966 г. 1967.

К о р ж е н е в с к а я А.С. Стратиграфия и фации отложений нижнего карбона западного крыла Подмосковского бассейна. 1947.

К о р н и л ь е в а В.Ф., Т у р о в и ч В.А. и др. Сводка гидрогеологических материалов по подземным водам с прогнозной картой водообеспеченности. Объяснительная записка к карте и кадастру буровых на воду скважин по Псковской области. 1961. ВГФ.

К о т л у к о в В.А. Объяснительная записка к геологической карте. Атлас карт северо-западной части Русской платформы. 1951.

К у з ь м е н к о Ю.Т., П а щ е н к о Я.Е., В о й в и ч е н к о Г.В. Отчет (промежуточный) о результатах работ Тематической партии по изучению нефтегазоносности территории деятельности ГУЦР (по состоянию на I/I 1966 г.). 1966.

М а л а х о в с к и й Д.Б., Б а к а н о в а И.П. и др. Составление карты четвертичных отложений и комплекса сопровождающих ее карт в масштабе 1:500 000 для территории Ленинградской, Псковской и Новгородской областей (1962-1966 гг.). 1966. ВГФ.

М о с к в и т и н А.И. Четвертичные отложения западной части Калининской области. 1935.

М у з ы ч е н к о Н.М., А т а н а с ь я н ц В.А., З а с п е л о в а В.С. Стратиграфия и литология пестроцветной толщи верхнего девона юго-восточной части Главного девонского поля. 1947.

Р о з о в Б.Н., И о ш к и н П.Е., П о ш е х о в М.М. Геолого-технический отчет по структурно-картировочной скважине

№ 2, пробуренной в районе г. Смоленска (ул. Краснофлотская) по состоянию на I/ХП 1962 г. 1962.

Ртищева Е.В., Сидельникова Е.И. Отчет о гидрогеологической рекогносцировке выходов минеральных вод и грязей в районе ст. Назимово Великолукской области. 1951. ВГФ.

Саммет Э.Ю., Юдина Р.А. и др. Стратиграфия и фации верхнедевонских отложений Главного девонского поля. 1967.

Самсонов И.Б. Заключение об инженерно-геологических условиях фундаментации электростанции в г. Торопец. 1946.

Словцов А.Г. Пояснительная записка по буровым работам на трассе подъездной ж.д. ветки от ГЭС в г. Торопец до торфоболота Подгорное. 1950.

Суровцев Б.П., Гульбис Н.А. Отчет о работах Валдайской гравиразведочной партии № 51/66 в Калининской области в 1966 г. Спецгеофизика, 1967.

Тырса М.Н. и др. Отчет о комплексной инженерно-геологической съемке масштаба 1:100 000, проведенной партией № 346 в бассейне верхнего течения р. Ловать (листы 0-36-122, 123, 124). 1958. ВГФ.

Файтельсон А.М. и др. Отчет о работах Тематической партии № 46/65 по теме: Анализ и геологическое обобщение результатов геофизических исследований в центральных и СЗ районах Русской платформы. Спецгеофизика. 1965.

Ианицер Е.В. Карта четвертичных отложений Западной области масштаба 1:420 000. 1934.

Юнко Л.А. и др. Описание геологического строения, подземных вод и полезных ископаемых южной половины листа 0-36-В (Великие Луки). 1945.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
НА КАРТЫ ДАННЫХ ПО ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ

| № п/п | Фамилия и инициалы автора | Название работы | Год составления или издания | Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания |
|-------|---------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Абаева М.И. | Отчетная записка по опробованию Артемовского вадунно-гравийного месторождения Калининской ж.д. | 1939 | ВГФ, 22525 |
| 2 | Андреев М.П. | Отчет о геологоразведочных работах, произведенных в районе карьера "Жижца" Калининской ж.д. в 1950 г. | 1951 | ВГФ, 155583 |
| 3 | Белюсова М.И. | Отчет о результатах поисково-разведочных работ на гравийно-песчаный материал, проведенных вдоль шоссе-ной дороги Великие Луки - Торопец в пределах Псковской области | 1962 | ВГФ, 243227 |
| 4 | Божна | Отчет о геологоразведочных работах на Жижинском песчано-гравийном месторождении в районе ст. Жижца Калининской ж.д. | 1945 | ВГФ, 130359 |
| 5 | Векслар Я.М. | Объяснительная записка к материалам по Артемовскому песчано-гравийно-вадунному месторождению в Куньинском районе Великолукской области | 1949 | ВГФ, 148749 |
| 6 | Волкова Н.Я. | Обзор геологической изученности сырьевых баз предприятий промышленности строительных материа- | 1964 | ВГФ, 259960 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------------------------------|---|------|-------------------------|
| 7 | Дорофеева Н.П. | лов Псковской области по состоянию на I/I 1964 г. Отчет о результатах разведки валунно-гравийного месторождения близ разъезда Артемово Калининской области | 1938 | ВГФ, 16207 |
| 8 | Еремеев И.Б. Анисков И.С. | Отчет о поисковых работах на валуны в Осташковском, Пеновском, Ленинском и Торопецком районах Калининской области | 1936 | Фонд ТГУЦР, 10722 |
| 9 | Еремеев И.Б. | Отчет о геологоразведочных работах на кирпично-черепичные глины в районе г.Торопца Великолукской области | 1946 | Фонд ТГУЦР, 9576 |
| 10 | Каменский В.М. | Сводный обзор состояния сырьевых баз действующих, строящихся и проектируемых предприятий промышленности строительных материалов Псковской области (по состоянию на I/I 1959 г.) | 1959 | ВГФ, 216154 |
| 11 | Карапетян С.С. | Отчет о геологоразведочных работах, выполненных в 1958-1959 гг. партией Кадосио на валунно-гравийно-песчаных месторождениях в Куньинском районе Псковской области (по состоянию на I/I 1960 г.) | 1960 | ВГФ, 224379 |
| 12 | Корнева И.Б. | Отчет о доразведке Плихновского песчано-гравийно-валунного месторождения в Куньинском районе Великолукской области в 1954-1955 гг. Подсчет запасов на I/X 1954 г. | 1955 | ВГФ, 187270 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------------------------|--|------|-------------------------|
| 13 | Ласберг И.К. | Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Артемовском 2 месторождении валунного камня в 1953 г. (запасы на I/IV 1953 г.) | 1953 | ВГФ, 168345 |
| 14 | Лебедева Е.Я. | Отчет о результатах поисково-рекогносцировочных работ на кирпичное сырье, проведенных в 1962 г. в Торопецком районе Калининской области | 1963 | Фонд ТГУЦР, 1078 |
| 15 | Макаров А.И. | Отчет о результатах разведки валунно-гравийного месторождения при ст.Кадосно Калининской ж.д. | 1937 | ВГФ, 16184 |
| 16 | Мейгас В.О. | Отчет о геологоразведочных работах, произведенных на участках "Тихий Бор" и "Засеново" месторождения "Ижица" Калининской ж.д. в 1953 г. Подсчет запасов на I/X 1954 г. | 1954 | ВГФ, 176836 |
| 17 | Никифоров В.Г. и др. | Отчет о проведенных в 1961-1962 гг. геолого-ре-визионных обследованиях месторождений ископаемого нерудного сырья, числящих-ся на балансе ТГФ по Ка-лининской области | 1963 | Фонд ТГУЦР, 427 |
| 18 | Паспорт Котовского карьера | | 1964 | Фонд ТГУЦР, 7714 |
| 19 | Плиник Л.И. | Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравий-ном месторождении в районе ст.Торопец Калининской ж.д. | 1945 | Фонд ТГУЦР, 13783 |
| 20 | Ржевцев Е.В. | Отчет о предварительной и детальной разведках Бело-губовского песчано-гравий- | 1961 | Фонд ТГУЦР, 25005 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--|--|------|--|
| 21 | Розов Б.Н. и др. | но-валунного месторождения Калининской ж.д. с прото- колом ТКЗ № 16 от 31/Ш 1961 г. Геолого-технический отчет о бурении Торопецкой струк- турно-картировочной сква- жины (район г.Торопца Ка- лининской области) по состоянию на I/ХП 1966 г. | 1966 | Фонд ТГУЦР, 26428 |
| 22 | Сафаров В.С. | Отчет о поисковых работах на валуны в Куньинском районе Великолукской об- ласти. Подсчет запасов произведен по состоянию на 25/Х 1952 г. | 1953 | ВГФ, 164007 |
| 23 | Торфяной фонд Калининской области по со- стоянию на I/I 1968 г. | | 1968 | Госгортоп- техиздат |
| 24 | Торфяной фонд Псковской области по со- стоянию на I/I 1968 г. | | 1968 | Министерст- во геологии РСФСР.Трест Геолторф- разведка |
| 25 | Третьяков Г.С. и др. | Отчет Торопецкой партии о комплексной геолого-гид- рогеологической съемке масштаба 1:200 000, про- веденной на территории листа О-36-ХХП (Торо- пец) в 1964-1966 гг. (Псковская и Калининская области) | 1967 | Фонд ТГУЦР, 27152 |
| 26 | Улитенко Я.М., Исаева З.Б. | Отчет о проведенных в 1963 г. геолого-ревизион- ных обследованиях место- рождений ископаемого не- рудного сырья, числящихся на балансе ТГФ по Калини- нской области (заключитель- ный) | 1964 | Фонд ЦГРЭ, 1485 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------|--|------|-------------------------|
| 27 | Ушаков К.П. | Отчет о геологоразведочных работах на кирпично-черепичные глины на Торопецком месторождении Великолукской области | 1950 | Фонд ТГУЦР, I22I6 |
| 28 | Чикулаев А.Н. | Геологический отчет о разведке песчано-гравийно-валунных отложений Артемовского месторождения Куньинского района Великолукской области | 1953 | ВГФ, I73382 |

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА О-36-XXXX

| № на карте | Индекс клетки на карте | Наименование месторождения и вид полезного ископаемого | Состояние эксплуатации | Тип месторождения (К - коренное) | № использованного материала по списку (прилож. I) |
|------------|------------------------|--|------------------------|----------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | | | |
| | | Торф | | | |
| 2 | I-1 | Алех | Не эксплуатируется | К | 23 |
| 3 | I-3 | Орловское | То же | К | 23 |
| 4 | I-3 | Мартыховский Мох | "- | К | 23 |
| 5 | I-3 | Без названия | "- | К | 23 |
| 8 | I-4 | Першинское | "- | К | 23 |
| 9 | I-4 | Потафьевский Мох | "- | К | 23 |
| 14 | П-2 | Петровский Мох | "- | К | 23 |
| 20 | П-3 | Колин Мох | "- | К | 23 |
| 21 | П-4 | Бирьковское | "- | К | 23 |
| 22 | П-4 | Круглое | "- | К | 23 |
| 23 | П-4 | Емельяшкин Мох | "- | К | 23 |
| 32 | Ш-1 | Болото | "- | К | 24 |
| 39 | Ш-2 | Круглый Мох I | "- | К | 24 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------|--------|------------------|--------------------|---|-------|
| 40 | Ш-3 | Задемьянский Мох | Не эксплуатируется | К | 23 |
| 41 | Ш-3 | Морошный Мох | То же | К | 23 |
| 42 | Ш-3 | Без названия | -" | К | 23 |
| 43 | Ш-3 | Большой Мох | -" | К | 23 |
| 44 | Ш-3 | Выровское | -" | К | 23 |
| 45 | Ш-3 | Ключевской Мох | -" | К | 23 |
| 47 | IV-I | Чистик | -" | К | 24 |
| 48 | IV-2 | Печененки | -" | К | 24 |
| 49 | IV-2,3 | Журавский Мох | -" | К | 24 |
| 50 | IV-2 | Костелевский Мох | -" | К | 24 |
| 51 | IV-2 | Мыза | -" | К | 24 |
| 52 | IV-2 | Котьев Луг | -" | К | 24 |
| 53 | IV-3 | Шилинский Мох | -" | К | 23 |
| 54 | IV-3 | Большой Мох П | -" | К | 23 |
| СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | | |
| Глины кирпичные | | | | | |
| 16 | П-3 | Торопецкое Ш | Не эксплуатируется | К | 25 |
| 17 | П-3 | Торопецкое П | Законсервированное | К | I4,27 |
| 18 | П-3 | Знаменское | -" | К | I4 |
| 19 | П-3 | Звинец | Не эксплуатируется | К | 25 |
| 29 | Ш-I | Пухлово | -" | К | 25 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-------|----------------------------------|--------------------|---|------------|
| 55 | IУ-3 | Дубровка | Не эксплуатируется | К | 25 |
| 56 | IУ-4 | Вир | "- | К | 25 |
| | | Скопление валунов | | | |
| 10 | I-4 | Мартисово | Не эксплуатируется | К | 8,17 |
| 11 | I-4 | Котовский карьер | То же | К | 17,18 |
| 13 | II-I | Жабоедово | "- | К | 6,22 |
| 46 | IУ-I | Шарапово | "- | К | 25 |
| | | Галька и гравий | | | |
| 6 | I-3 | Торопецкое | Законсервированное | К | 17,19,26 |
| 7 | I-4 | Белогубовское | Не эксплуатируется | К | 20,26 |
| 24 | III-I | Плюхновское | Эксплуатируется | К | 6,7,10,12 |
| 25 | III-I | Пустынки-Плюхново | То же | К | 6,10,11 |
| 26 | III-I | Артемовское 2 | "- | К | 6,10,11,13 |
| 27 | III-I | Бегуново | "- | К | 3,6 |
| 28 | III-I | Курово | "- | К | 11 |
| 30 | III-I | Артемовское I (северный участок) | "- | К | 1,5,6 |
| 31 | III-I | Артемовское I (южный участок) | Не эксплуатируется | К | 6,28 |
| 33 | III-I | Куркино | "- | К | 25 |
| 34 | III-2 | Жижца I | Законсервированное | К | 4 |
| 35 | III-2 | Кадосно | Эксплуатируется | К | 6,11,15 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-----|--------------------|--------------------|---|------|
| 36 | Ш-2 | Тихий Бор | Законсервированное | К | 2,16 |
| 37 | Ш-2 | Анашкино | Не эксплуатируется | К | 3 |
| | | Песок строительный | | | |
| 38 | Ш-2 | Подколодье | Не эксплуатируется | К | 25 |
| | | МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ | | | |
| I2 | I-4 | Васьково | Не эксплуатируется | К | 25 |

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

| № на карте | Индекс клетки на карте | Наименование месторождения и вид полезного ископаемого | Состояние эксплуатации | Тип месторождения (К-коренное) | № использованного материала по списку (прилож. I) |
|------------|------------------------|---|------------------------|--------------------------------|---|
| I5 | П-3 | СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Глины кирпичные Торопецкое I | Не эксплуатируется | К | 9, I4 |

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
КАРТЕ ЛИСТА 0-36-XXXII

| № на карте | Индекс клетки на карте | Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого | Характеристика проявления | № использованного материала по списку (прилож. I) |
|------------|------------------------|---|---|---|
| I | П-3 | РАССОЛЫ, ВСКРЫТЫЕ СКВАЖИНАМИ Торопецкое | Высокоминерализованные хлоридно-натриевые напорные воды | 2I |

| № на карте | Индекс клетки на карте | Абсолютная отметка устья, м | Глубина, м | С какой целью и когда пробурена | МОЩНОСТЬ | | | | | |
|------------|------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------------|----------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | Q | C _{1fl} | C _{1bb} | C _{1ml} | C _{1ev?} | D _{3 осб-кд} |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| I | I-I | 95 | I78,I | Картировочная, 1966 | 33,3 | - | - | - | - | - |
| 5 | I-I | 100 | II2,6 | Гидрогеологическая, 1966 | 7,0 | - | - | - | - | - |
| 8 | I-3 | 205 | 5I,0 | Картировочная, 1966 | 26,3 | - | 7,I | - | >17,6 | - |
| 9 | I-3 | 180 | I7I,0 | Гидрогеологическая, 1966 | 4I,6 | - | - | - | - | 44,0 |
| I3 | I-4 | 264 | 333,5 | "- | 44,9 | 35,8 | I2,0 | 2,9 | 32,9 | 60,5 |
| I4 | I-4 | 200 | 100,I | Картировочная, 1966 | 52,0 | - | - | - | 5,5 | >42,6 |
| I8 | I-4 | 210 | 103,6 | То же | 57,6 | - | I,2 | - | 20,6 | >24,2 |
| 22 | II-I | I90 | I20,7 | "- | 87,0 | - | - | - | - | - |
| 25 | II-2 | I85 | I65,0 | "- | 69,8 | - | - | - | - | 29,4 |
| 27 | II-3 | I84 | I276,8 | Структурно-картировочная, 1965 | 38,0 | - | - | - | - | 5I,I |
| 33 | II-4 | I94 | I65,0 | Картировочная, 1966 | 69,7 | - | - | - | - | 45,4 |
| 39 | III-2 | I70 | 342,I | То же | 74,5 | - | - | - | - | - |
| 42 | III-2 | I70 | III,2 | "- | 54,8 | - | - | - | - | 3,5 |
| 44 | III-3 | I75 | I63,3 | Гидрогеологическая, 1966 | 45,3 | - | - | - | - | 40,7 |
| 46 | III-4 | 200 | 252,4 | То же | 62,4 | - | - | - | 25,4 | 5I,5 |
| 49 | IY-I | I58 | 220,3 | "- | 38,0 | - | - | - | - | - |
| 5I | IY-3 | I70 | II8,2 | Картировочная, 1966 | 5I,9 | - | - | - | - | 2I,2 |

СКВАЖИНЫ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА 0-36-XXXX

| ПРОИЗВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯ, м | | | | | | | | | | | Откуда зависство- ваны данные |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|--|
| D ₃ / b-kst | D ₃ el | D ₃ zd | D ₃ sv+to | D ₃ vr ₂ | D ₃ vr ₁ | D ₃ br? | D ₃ sm | D ₃ sr | D ₃ sv | 22 | |
| 12 | 18 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| - | - | 0,6 | 50,3 | 12,2 | 55,3 | 11,2 | >15,2 | - | - | Третьяков и др., 1967ф, скв. I | |
| - | - | 13,0 | 50,5 | 12,8 | >29,3 | - | - | - | - | То же, скв. 25 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 43 | |
| 50,7 | 9,7 | 25,0 | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 50 | |
| 50,2 | 10,8 | 23,5 | 48,2 | >11,8 | - | - | - | - | - | "- скв. 62 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 63 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 76 | |
| 21,4 | >12,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 81 | |
| 52,3 | 13,2 | >0,3 | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. 94 | |
| 53,8 | 9,5 | 22,9 | 46,4 | 10,6 | 56,8 | 12,1 | 46,4 | 48,2 | 86,1 | Розов и др., 1966ф, скв. в г. Городец | |
| Cm ₂ ?ts-20,6; Cm ₁ b-54,2; Pt ₃ kt-196,8; Pt ₃ gd-147; Pt ₃ vl-75+Pt ₃ pl?->26,8 | | | | | | | | | | | |
| >49,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Третьяков и др., 1967ф, скв. I22 | |
| 11,5 | 8,9 | 21,6 | 51,7 | 9,0 | 45,8 | 12,0 | 49,9 | 54,6 | >2,6 | То же, скв. I38 | |
| 52,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. I43 | |
| 54,2 | 10,3 | >12,8 | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. I46 | |
| 51,0 | 12,8 | 14,8 | >34,5 | - | - | - | - | - | - | "- скв. I56 | |
| - | 7,3 | 15,7 | 54,6 | 6,4 | 39,5 | 5,0 | 31,6 | >22,2 | - | "- скв. I72 | |
| 41,3 | >3,8 | - | - | - | - | - | - | - | - | "- скв. I78 | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
|----|------|-----|-------|-----------------------------|------|---|---|---|----|------|
| 52 | IV-3 | 165 | 90,8 | Картиро- вочная, 1966 | 34,2 | - | - | - | - | 10,8 |
| 54 | IV-4 | 175 | 156,2 | То же | 35,3 | - | - | - | - | 57,8 |
| 56 | IV-4 | 165 | 93,0 | -"- | 39,9 | - | - | - | - | - |

| I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 2I | 22 |
|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|
| 45,8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ТРЕТЬЯКОВ И ДР., I967Ф, СКВ.181 |
| 59,4 | 3,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | То же, СКВ.189 |
| 48,1 | 5,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | "- СКВ.200 |

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН К
ЧЕТВЕРТИЧНЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ ЛИСТА

| № на карте | Индекс клетки на карте | Абсолютная отметка устья, м | Глубина, м | С какой целью и когда пробурена | Мощность | | | | | | | |
|------------|------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------------|----------|------|------|------|--------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| | | | | | hIV | aIV | hV | lIII | h _с кам III в | h _г III в (max) | gIII в вб | h _г III в fr-вб |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | I-I | 95 | 178,1 | Картировочная, 1966 | - | 5,5 | - | - | - | - | 3,5 | - |
| 4 | I-I | 200 | 125,0 | Гидрогеологическая, 1965 | - | - | - | - | 9,0 | - | 20,0 | - |
| 7 | I-2 | 223 | 139,4 | Картировочная, 1966 | - | - | - | - | - | - | 42,6 | 7,9 |
| 9 | I-3 | 180 | 171,0 | Гидрогеологическая, 1966 | - | - | 1,7 | - | - | 15,3 | - | - |
| 13 | I-4 | 264 | 333,5 | "- | - | - | 5,0 | - | - | - | - | - |
| 14 | I-4 | 200 | 100,1 | Картировочная, 1966 | 0,4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | I-4 | 220 | 32,8 | То же | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | I-4 | 210 | 103,6 | "- | - | 5,5 | 11,5 | - | - | - | - | - |
| 23 | II-2 | 207 | 123,5 | "- | - | - | 4,2 | - | - | - | - | 21,3 |
| 24 | II-2 | 180 | 139,7 | "- | - | 12,0 | - | - | - | 6,8 | - | 12,0 |
| 25 | II-2 | 185 | 165,0 | "- | - | - | - | - | - | 10,3 | 1,7 | 5,0 |
| 27 | II-3 | 184 | 1276,8 | Структурно-картировочная, 1965 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 33 | II-4 | 194 | 165,0 | Картировочная, 1966 | - | - | 2,0 | 7,0 | - | - | - | - |

ПРОИЗВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИИ, м

| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|--------|---------------------------------------|
| - | - | - | - | - | - | - | 24,3 | - | - | 144,8 | Третьяков и др., 1967ф, скв.1 |
| - | - | 22,0 | 3,0 | - | 14,0 | 3,0 | 3,0 | - | - | 51,0 | То же, скв.23 |
| - | - | 6,0 | 12,3 | - | 4,7 | 3,0 | 26,5 | 36,4 | - | - | "- скв.32 |
| - | - | - | - | - | 5,9 | 13,4 | 5,3 | - | - | 129,4 | "- скв.50 |
| - | - | - | - | 3,4 | 5,9 | 22,9 | 7,7 | - | - | 288,6 | "- скв.62 |
| - | 4,4 | - | - | - | 7,2 | 18,8 | 21,2 | - | - | 48,1 | "- скв.63 |
| - | 19,8 | - | - | - | 2,4 | 4,8 | >5,8 | - | - | - | "- скв.68 |
| - | 19,0 | - | - | - | 12,0 | 9,6 | - | - | - | 46,0 | "- скв.76 |
| - | - | 3,5 | 16,4 | - | 11,7 | 6,9 | 16,5 | - | - | 43,0 | "- скв.82 |
| - | - | - | 10,0 | - | 19,2 | 62,5 | - | - | 7,7 | 9,5 | "- скв.86 |
| - | - | 15,9 | 3,6 | - | 15,7 | 6,4 | 7,2 | - | 4,0 | 95,2 | "- скв.94 |
| 25,0 | - | - | - | - | 13,0 | - | - | - | - | 1238,8 | Розов и др., 1966ф, скв. в г. Торопце |
| - | 6,6 | 7,8 | 1,9 | - | 16,3 | 0,6 | 27,5 | - | - | 95,3 | Третьяков и др., 1967ф, скв.122 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-------|-----|-------|--|-----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|
| 39 | III-2 | I70 | 342,1 | Карти- ровоч- ная, 1966 | - | 2,0 | - | - | - | - | 7,0 | - |
| 42 | III-2 | I70 | III,2 | То же | - | - | - | - | - | 6,9 | - | - |
| 43 | III-2 | I70 | 83,6 | "- | - | - | - | 2,8 | - | 4,5 | - | 0,7 |
| 44 | III-3 | I75 | 163,3 | Гидро- геоло- гиче- ская, 1966 | - | 9,1 | - | - | - | - | - | - |
| 46 | III-4 | 200 | 252,4 | То же | 0,7 | 2,3 | - | - | - | - | - | - |
| 49 | IV-I | I58 | 220,3 | "- | - | 5,0 | 5,0 | - | - | - | - | - |
| 50 | IV-2 | I70 | 103,2 | Карти- ровоч- ная, 1966 | - | 1,0 | - | - | - | 2,0 | 4,0 | 7,0 |
| 51 | IV-3 | I70 | 118,2 | То же | - | 10,0 | - | - | - | 14,7 | - | - |
| 52 | IV-3 | I65 | 90,8 | "- | - | 6,0 | - | - | - | - | - | - |
| 53 | IV-3 | I60 | 74,5 | "- | - | 5,0 | - | - | - | - | - | - |
| 54 | IV-4 | I75 | 156,2 | "- | - | 3,0 | - | - | - | 2,0 | - | - |
| 55 | IV-4 | I90 | 60,0 | "- | - | 1,0 | - | - | - | - | - | - |
| 56 | IV-4 | I65 | 93,0 | "- | - | 5,0 | - | - | - | - | - | - |

| I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 2I | 22 | 23 | 24 | 25 |
|-----|-----|------|------|----|------|------|------|------|-------|-------|---|
| - | - | 19,5 | 1,8 | - | 1,0 | 95,1 | - | - | 8,1 | 267,6 | Третьяков и др., 1967г., СРБ.138 |
| - | - | 0,4 | 10,2 | - | 16,5 | 1,0 | 7,5 | - | 12,3 | 56,4 | То же, СРБ.143 |
| - | - | 3,0 | 12,0 | - | 15,0 | - | 5,0 | - | 8,0 | 32,6 | -" СРБ.144 |
| - | - | - | 5,9 | - | 12,3 | - | 18,0 | - | - | 118,0 | -" СРБ.146 |
| - | 2,6 | 19,4 | - | - | 18,1 | 1,9 | 17,4 | - | - | 190,0 | -" СРБ.156 |
| - | - | 7,0 | 7,3 | - | 4,7 | 5,0 | 4,0 | - | - | 182,3 | -" СРБ.172 |
| - | - | 4,0 | 24,0 | - | 0,7 | 24,0 | - | - | >86,5 | - | -" СРБ.173 |
| 2,0 | - | - | - | - | - | 6,6 | 2,2 | 11,2 | 5,2 | 66,3 | -" СРБ.178 |
| - | - | 11,4 | - | - | 15,1 | 1,7 | - | - | - | 56,6 | -" СРБ.181 |
| - | - | 2,0 | - | - | 10,8 | 41,9 | - | - | - | 14,8 | -" СРБ.183 |
| 8,0 | - | - | - | - | 2,0 | 17,3 | 3,0 | - | - | 120,9 | -" СРБ.189 |
| - | - | 9,0 | 9,0 | - | 21,0 | - | - | - | - | 20,0 | -" СРБ.194 |
| - | - | - | 15,4 | - | 0,6 | 8,4 | 0,4 | 10,1 | - | 59,1 | -" СРБ.200 |

РЕЕСТР ОПОРНЫХ СКВАЖИН К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТА 0-36-XXXII

| № на карте | Индекс клетки на карте | Абсолютная отметка устья, м Глубина, м | Индекс водоносного горизонта или комплекса | Лито-логический состав водо-ем-щих пород | Глубина залегания кровли водо-носного горизонта, м Комп-лекс, м | Уровень вод: глубина, м Абсолютная отметка, м | Дебит, л/сек По-ни-жения, м | Коеф-фициент фильтрации, м/сутки | Формула химического состава воды, % экв | Откуда заимствованы данные |
|------------|------------------------|---|--|--|--|--|--------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
| 2 | I-I | $\frac{155.0}{94.0}$ | D _{3e1} | Известняки | $\frac{79.5}{11.5}$ | $\frac{21.0^{0.7}}{134.0}$ | $\frac{0.6}{2.0}$ | 4,0 | $\frac{HCO_3 55 \ SO_4 42}{M_{0.7} Mg 43 \ (Na+K) 31 \ Ca 26}$ | Третьяков и др., 1967 г., скв. 10 |
| 4 | I-I | $\frac{200.0}{125.0}$ | D _{3lb-d} | Доломиты | $\frac{74.0}{51.0}$ | $\frac{21.0}{179.0}$ | $\frac{1.4}{29.0}$ | 0,4 | Сведений нет | То же, скв. 23 |
| 5 | I-I | $\frac{100.0}{112.6}$ | D _{3vr2} | Доломиты с прослойками известняка | $\frac{70.5}{12.8}$ | $\frac{+3.0}{103.0}$ | $\frac{5.5}{13.2}$ | 4,0 | $\frac{SO_4 60 \ HCO_3 34}{M_{1.2} Mg 44 \ Ca 37 \ (Na+K) 19}$ | "-" скв. 25 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-----|-----------------------|---------------------------|--|----------------------|----------------------|--------------------|------|--|---|
| 6 | I-2 | $\frac{170,0}{60,0}$ | D ₃ 1b-d | Извест- няки | $\frac{35,5}{25,0}$ | $\frac{4,5}{165,5}$ | $\frac{0,5}{10,5}$ | 0,2 | Сводный нет | Третьяков и др., 1967 г., СКВ.29 |
| 9 | I-3 | $\frac{180,0}{171,0}$ | D ₃ e1 | "- | $\frac{136,3}{10,0}$ | $\frac{+4,4}{184,4}$ | $\frac{3,7}{32,8}$ | 0,5 | $\frac{SO_4,70 Cl_{23}}{M_{3,0} Mg_{46} (Na+K)_{27} Ca_{27}}$ | То же, СКВ.50 |
| 10 | I-3 | $\frac{180,0}{46,0}$ | fQ _{II-III} на-v | Пески с галь- кой и валу- нами | $\frac{25,5}{5,3}$ | $\frac{+4,3}{184,3}$ | $\frac{1,6}{23,6}$ | 2,1 | $\frac{HCO_3,96}{M_{0,6} Ca_{51} Mg_{30} (Na+K)_{17}}$ | "-" СКВ.51 |
| 11 | I-3 | $\frac{190,0}{71,0}$ | D ₃ 1b-d | Извест- няки | $\frac{45,0}{26,0}$ | $\frac{7,0}{183,0}$ | $\frac{3,0}{3,5}$ | 3,3 | $\frac{HCO_3,72 SO_4,23}{M_{0,4} Mg_{42} Ca_{32} (Na+K)_{26}}$ | "-" СКВ.52 |
| 12 | I-3 | $\frac{195,0}{70,6}$ | D ₃ 1b-d | Извест- няки, мерге- ли | $\frac{60,5}{10,2}$ | $\frac{2,0}{193,0}$ | $\frac{1,8}{28,0}$ | 0,8 | $\frac{HCO_3,95}{M_{0,4} Ca_{45} Mg_{42} (Na+K)_{13}}$ | "-" СКВ.58 |
| 13 | I-4 | $\frac{264,0}{333,5}$ | D ₃ ev-1v | Доло- миты, извест- няки | $\frac{273,0}{48,2}$ | $\frac{26,6}{237,4}$ | $\frac{0,6}{18,7}$ | 0,3 | $\frac{SO_4,50 HCO_3,46}{M_{0,2} (Na+K)_{56} Ca_{27} Mg_{17}}$ | "-" СКВ.62 |
| 14 | I-4 | $\frac{200,0}{100,1}$ | D ₃ 1b-d | "- | $\frac{57,5}{42,6}$ | $\frac{5,2}{194,8}$ | $\frac{20,4}{7,2}$ | 27,5 | $\frac{HCO_3,91}{M_{0,3} (Na+K)_{41} Ca_{39} Mg_{20}}$ | "-" СКВ.63 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|------|------------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----|--|--|
| 15 | I-4 | <u>240,0</u> 102,0 | C ₁ XV | Песча- ники, доломиты | <u>73,0</u> 29,0 | <u>21,0</u> 219,0 | <u>1,6</u> 6,0 | 0,9 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 89}{Ca 67 (Na+K) 17 Mg 16}$ | Третьяков и др., 19670, скв.66 |
| 17 | I-4 | <u>260</u> 91,5 | C ₁ DP | Песча- ники | <u>45,2</u> 46,3 | <u>64,5</u> 27,0 | | | $M_{0,4} \frac{HCO_3 94}{Ca 63 Mg 31}$ | То же, скв.71 |
| 19 | II-I | <u>150,0</u> 80,0 | D ₃ e1 | Извест- ники | <u>67,0</u> 13,0 | <u>20,0</u> 130,0 | <u>6,0</u> 10,0 | | $M_{0,5} \frac{HCO_3 98}{Ca 52 Mg 31 (Na+K) 17}$ | "-" скв.78 |
| 20 | II-I | <u>180,0</u> 128,0 | D ₃ e1 | "- | <u>100,0</u> 13,0 | <u>15,0</u> 165,0 | <u>1,6</u> 9,0 | 1,4 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 76}{Ca 38 (Na+K) 33 Mg 26}$ | "-" скв.79 |
| 21 | II-I | <u>189,0</u> 7,7 | с ₀ III ^v | Пески с гра- виом | <u>1,5</u> 5,5 | <u>+0,7</u> 189,7 | <u>0,3</u> 8,0 | 2,2 | Сведений нет | "-" скв.80 |
| 26 | II-2 | <u>190,0</u> 108,0 | D ₃ 1b-d | Песча- ники | <u>44,0</u> 64,0 | <u>25,0</u> 165,0 | <u>1,6</u> 4,0 | | "- | "-" скв.95 |
| 27 | II-3 | <u>184,0</u> 1276,8 | с ₀ III ^v ^a | Пески с гра- виом | <u>5,0</u> 20,0 | <u>5,0</u> 179,0 | <u>0,4</u> 9,3 | | $M_{0,3} \frac{HCO_3 88}{Mg 43 Ca 32 Na 25}$ | Розов и др., 19660, скв. в г.То- ропец |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-----|------------------------|--------------------------------|---|-----------------------|----------------------|--|-----|--|--------------------------------------|
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₃ lb-d | Доломиты, известняки с прослоями глины | $\frac{38,0}{105,0}$ | $\frac{9,0}{175,0}$ | $\frac{0,7}{40,2}$ | 3,0 | $\frac{100,88}{M_{0,6} Mg_{40} Ca_{32} (Na+K)_{28}}$ | Розов и др., 1966, скв. в г. Торопец |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₃ ev-lv | Известняки, прослои глины, мергелей, с прослоями гипсов | $\frac{175,3}{46,4}$ | $\frac{45,0}{189,0}$ | $\frac{0,7}{78,0}$ | | $\frac{SO_4 77 Cl 18}{Br_{12} M_{3,6} (Na+K)_{39} Mg_{32} Ca_{25}}$ | То же |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₃ vr ₂ | Доломиты загипсованные | $\frac{221,7}{11,0}$ | $\frac{34,0}{150,0}$ | $\frac{0,6}{43,6}$ | | $\frac{SO_4 49 Cl 49}{M_{11,3} (Na+K)_{70} Ca_{15} Mg_{15}}$ | "- |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₃ sr-sm | Известняки с прослоями мергелей и глины | $\frac{292,0}{104,0}$ | $\frac{58,0}{126,0}$ | 0,03 | | $\frac{Cl 51 SO_4 45}{Br_5 M_{5,0} (Na+K)_{77} Ca_{12} Mg_{11}}$ | "- |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₃ vl-zv | Пески с прослоями песчанников | $\frac{395,8}{86,0}$ | $\frac{58,7}{125,3}$ | $\frac{0,4}{35,6}$ | | $\frac{Cl 43 SO_4 32 HCO_3 25}{M_{2,0} (Na+K)_{81} Ca_{13}}$ | "- |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D ₂ vb-ar | Пески | $\frac{482,0}{138,0}$ | $\frac{57,7}{126,3}$ | $\frac{0,7}{0,8}$ пони- же- ния | | $\frac{Cl 57 SO_4 37}{Br_{1,5} M_{7,9} (Na+K)_{62} Ca_{27} Mg_{11}}$ | "- |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-----|------------------------|----------------------------|---|------------------------|----------------------|---------------------------------|-----|--|--|
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | $D_{2pr} + (D_{2ms} - 3x)$ | Доло- миты с гнез- дами глиста | $\frac{620,0}{77,0}$ | | Слабо- водо- обни- лен | | Сведений нет | Розов и др., 1966ф, скв. в г. Торо- пец |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | D_{2pr} | Песча- ники с про- слоями мерге- лей и глин | $\frac{698,0}{59,0}$ | $\frac{97,5}{86,5}$ | $\frac{0,7}{5,5}$ | | $Br_{400} \frac{M_{68,5} \frac{C195}{(Na+K)78} Ca14}$ | То же |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | См | Прослой песча- ников в элевро- литах и гли- нах | $\frac{757,0}{75,0}$ | $\frac{96,2}{87,2}$ | $\frac{0,4}{2,2}$ | | $Br_{200} \frac{M_{68,5} \frac{C195}{(Na+K)78} Ca14}$ | —" |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | Pt_{3v} | Песча- ники | $\frac{1028,0}{147,0}$ | $\frac{113,5}{70,5}$ | $\frac{0,6}{-}$ | | $Br_{600} \frac{M_{156,3} \frac{C199}{(Na+K)80} Ca12}$ | —" |
| 27 | П-3 | $\frac{184,0}{1276,8}$ | $Pt_{3R_3} + Pt_{3v}$ | Песча- ники с про- слоями граве- литов | $\frac{1175,0}{101,8}$ | $\frac{112,5}{71,5}$ | $\frac{0,2}{-}$ | | $Br_{400} \frac{M_{154,0} \frac{C198}{(Na+K)80} Ca12}$ | —" |
| 28 | П-3 | $\frac{190,0}{70}$ | D_{31b-d} | Из- вест- няки | $\frac{43,2}{26,8}$ | $\frac{2,0}{188,0}$ | $\frac{1,0}{6,0}$ | 2,0 | Сведений нет | Третьяков и др., 1967ф, скв. 108 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-----|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|------|--|-----------------------------------|
| 29 | П-3 | $\frac{200,0}{95,0}$ | D ₃ lb-d | Известняки, песчаники | $\frac{65,0}{30,0}$ | $\frac{10,0}{190,0}$ | $\frac{1,1}{22,0}$ | 5,5 | $\frac{HCO_3^{82} SO_4^{13}}{Mg^{47} Ca^{34} (Na+K)^{19}}$ | Третьяков и др. 1967 г. скв. II 2 |
| 31 | П-3 | $\frac{210,0}{108,0}$ | D ₃ lb-d | "- | $\frac{86,0}{26,0}$ | $\frac{32,0}{178,0}$ | $\frac{1,7}{12,0}$ | 1,8 | $\frac{HCO_3^{95}}{Ca^{55} Mg^{30} (Na+K)^{15}}$ | То же, скв. II 7 |
| 35 | Ш-I | $\frac{185,0}{172,0}$ | D ₃ ev-lv | Известняки | $\frac{109,0}{48,0}$ | $\frac{50,0}{135,0}$ | $\frac{1,4}{20,0}$ | | $\frac{HCO_3^{74} SO_4^{21}}{Ca^{43} (Na+K)^{34} Mg^{23}}$ | "- скв. I 26 |
| 36 | Ш-I | $\frac{181,0}{237,0}$ | D ₃ sr-sm | "- | $\frac{217,0}{20,0}$ | $\frac{45,0}{136}$ | $\frac{1,4}{15,0}$ | 3,2 | Сведений нет | "- скв. I 31 |
| 37 | Ш-I | $\frac{190,0}{180,0}$ | D ₃ vr ₂ | Известняки | $\frac{105,0}{11,0}$ | $\frac{18,0}{172,0}$ | $\frac{1,4}{12,0}$ | 1,4 | $\frac{HCO_3^{72} SO_4^{17} Cl^{11}}{Mg^{66} Ca^{34}}$ | "- скв. I 37 |
| 38 | Ш-2 | $\frac{170,0}{53,0}$ | гс II-III ms-v | Пески | $\frac{32,5}{14,3}$ | $\frac{+2,8^{**}}{169,5}$ | $\frac{0,02}{24,0}$ | 0,02 | $\frac{HCO_3^{91}}{Ca^{51} (Na+K)^{27} Mg^{22}}$ | "- скв. I 39 |
| 39 | Ш-2 | $\frac{170,0}{342,1}$ | D ₃ sr-sm | Доломиты, мергели | $\frac{230,0}{109,5}$ | $\frac{+7,0}{177,0}$ | - | | $\frac{HCO_3^{80} SO_4^{19}}{Mg^{46} Ca^{42} (Na+K)^{12}}$ | "- скв. I 38 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
|----|-----|-----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----|---|--|
| 40 | И-2 | $\frac{175,0}{96,0}$ | D ₃ e1 | Извест- ния | $\frac{92,0}{7,0}$ | $\frac{41,0}{176,0}$ | $\frac{1,6}{5,0}$ | | $\frac{HCO_3,74}{Ca+3 (Na+K)} \frac{SO_4,21}{Mg23}$ | Третьяков И.И., 1967,0, СКВ-140 |
| 41 | И-2 | $\frac{175,0}{260,0}$ | D ₃ гг-см | То же | $\frac{240,0}{20,0}$ | $\frac{22,0}{136,0}$ | $\frac{1,2}{11,0}$ | | $\frac{HCO_3,79}{Mg+3 (Na+K)+1 Ca16} Cl11$ | То же СКВ-142 |
| 43 | И-2 | $\frac{170,0}{83,6}$ | D ₃ 1b-d | "- | $\frac{51,0}{32,6}$ | $\frac{44,5}{174,5}$ | $\frac{0,6}{4,5}$ | | $\frac{HCO_3,96}{Ca+8 Mg38 (Na+K)13}$ | "- СКВ-144 |
| 44 | И-3 | $\frac{175,0}{163,3}$ | D ₃ e1 | "- | $\frac{140,2}{10,3}$ | $\frac{42,8}{177,8}$ | $\frac{1,8}{17,0}$ | 1,1 | $\frac{SO_4,74}{Ca+8 Mg33 (Na+K)19} HCO_3,19$ | "- СКВ-146 |
| 45 | И-3 | $\frac{210,0}{102,0}$ | D ₃ 1b-d | "- | $\frac{22,8}{9,7}$ | $\frac{35,0}{175,0}$ | $\frac{1,2}{11,5}$ | 8,0 | $\frac{HCO_3,79}{Ca54 Mg33 (Na+K)13} SO_4,15$ | "- СКВ-148 |
| 46 | И-4 | $\frac{200,0}{252,4}$ | D ₃ ев-1v | Доло- миты | $\frac{217,2}{34,5}$ | $\frac{9,0}{192,0}$ | $\frac{1,4}{33,6}$ | 0,3 | $\frac{HCO_3,55}{Ca51 Mg34 (Na+K)15} SO_4,37$ | "- СКВ-156 |
| 47 | И-1 | $\frac{180,0}{102,0}$ | D ₃ e1 | Извест- ния | $\frac{62,0}{13,0}$ | $\frac{20,0}{160,0}$ | $\frac{2,7}{10,0}$ | 1,4 | $\frac{HCO_3,48}{Ca35 (Na+K)33 Mg32} SO_4,32 Cl18$ | "- СКВ-166 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----------------------|--------------------------------|--|----------------------|----------------------|--------------------|-----|--|--|
| 48 | IV-I | <u>180,0</u> 86,0 | D ₃ lb-d | Извест- няки | <u>18,0</u> 68,0 | <u>20,0</u> 160,0 | <u>1,9</u> 10,0 | 0,5 | Сведений нет | Третьяков и др., 1967ф, скв.165 |
| 49 | IV-I | <u>158,0</u> 220,3 | D ₃ vr ₂ | Доломи- ты с гнейз- дами гипса | <u>115,6</u> 6,4 | <u>+8,0</u> 161,0 | <u>0,07</u> 1,6 | | M _{1,1} $\frac{SO_4 53 \text{ HCO}_3 36 \text{ Cl} 11}{Ca 50 \text{ Mg} 41 \text{ (Na+K)} 9}$ | То же, скв.172 |
| 49 | IV-I | <u>158,0</u> 220,3 | D ₃ sr-sm | Доло- миты | <u>161,5</u> 58,8 | <u>+5,0</u> 163,0 | <u>2,5</u> 1,4 | 6,0 | M _{0,4} $\frac{HCO_3 72 \text{ SO}_4 20}{Ca 49 \text{ Mg} 39 \text{ (Na+K)} 12}$ | -" скв.172 |
| 56 | IV-4 | <u>165,0</u> 93,0 | rQ _{III} ^v | Пески | <u>9,8</u> 10,6 | <u>9,8</u> 155,2 | | | M _{0,4} $\frac{HCO_3 57 \text{ SO}_4 27}{Mg 62 \text{ (Na+K)} 19 \text{ Ca} 19}$ | -" скв.200 |

x) На карте следует читать 21,0 вместо 2,1

xx) На карте следует читать +2,8 вместо 2,8

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

| № на карте | Индекс клетки на карте | Абсолютная отметка устья, м Глубина, м | Индекс водоносного горизонта, комплекса | Литологический состав водонесущих пород | Глубина до воды, м | Дебит, л/сек Понижение, м | Коэффициент фильтрации, м/сутки | Формула химического состава воды, % экв | Откуда взяты данные |
|------------|------------------------|---|---|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | I-I | $\frac{98,0}{1,6}$ | aQ _{IV} | Пески с галькой | 0,8 | | | $\frac{HCO_3,34 SO_4,28 Cl,24}{M_{0,2} Ca,38 (Na+K)36 Mg,24}$ | Третьяков и др., 1967ф, колодец 158 |
| 2 | I-2 | $\frac{198,0}{1,6}$ | aQ _{IV} | -" | 1,2 | | | $\frac{HCO_3,54 Cl,24}{M_{0,4} Ca,80 Mg,20}$ | То же, колодец 2086 |
| 3 | II-3 | $\frac{190,0}{1,5}$ | rQ _{III} ^в | Пески с гравием и галькой | 0,9 | $\frac{0,07}{0,2}$ | 3,0 | $\frac{HCO_3,30 Cl,24 SO_4,20}{M_{0,1} Ca,54 (Na+K)34 Mg,12}$ | -" колодец 616 |
| 4 | II-4 | $\frac{200,0}{1,5}$ | rQ _{III} ^в | Пески | 0,1 | $\frac{0,06}{1,0}$ | 2,6 | $\frac{HCO_3,82}{M_{0,2} Ca,71 Mg,15 Na,14}$ | -" колодец 569 |
| 5 | III-2 | $\frac{175,0}{1,7}$ | rQ _{III} ^в | -" | 0,3 | $\frac{0,02}{1,0}$ | 1,0 | $\frac{Cl,46 HCO_3,32 SO_4,22}{M_{0,4} (Na+K)46 Ca,37 Mg,17}$ | -" колодец 631 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|----------------------|----------------------|------------------------------|------|---------------------|-----|--|-------------------------------------|
| 6 | III-3 | $\frac{180.0}{1,8}$ | ϵQ_{III}^V | Пески глинистые | 0,6 | $\frac{0,009}{1,0}$ | 0,4 | $\frac{HCO_3,84}{M_{0,5} Ca72 Mg15}$ | Третьяков и др., 1967ф, колодец 373 |
| 7 | III-3 | $\frac{182.0}{12,0}$ | rQ_{III}^V | Пески | 10,5 | | | $\frac{HCO_3,80 Cl12}{M_{0,4} Ca64 Mg28}$ | То же, колодец 364 |
| 8 | III-4 | $\frac{190.0}{2,0}$ | ϵQ_{III}^V | Сушеси с гравием и валунами | 1,6 | | | $\frac{SO_4,47 HCO_3,40 Cl13}{M_{0,8} Ca69 Mg23}$ | -"- колодец 1649 |
| 9 | III-4 | $\frac{210.0}{3,5}$ | ϵQ_{III}^V | Суглинки с гравием | 0,5 | $\frac{0,01}{1,0}$ | 0,5 | $\frac{HCO_3,92}{M_{0,5} Ca66 Mg24}$ | -"- колодец 223 |
| 10 | III-4 | $\frac{190.0}{6,5}$ | rQ_{II-III}^{ns-v} | Пески | 6,2 | | | $\frac{HCO_3,81 Cl13}{M_{0,3} Ca65 Mg22 (Na+K)13}$ | -"- колодец 287 |
| II | IV-2 | $\frac{170.0}{1,2}$ | $rQ_{III}^{v^8}$ | Пески с гравием | 0,3 | $\frac{0,2}{1,0}$ | 7,5 | $\frac{HCO_3,44 SO_4,21 Cl12}{M_{0,1} Ca50 (Na+K)33 Mg16}$ | -"- колодец 44I |
| 12 | IV-3 | $\frac{170.0}{1,0}$ | ϵQ_{III}^V | Суглинки с гравием и галькой | 0,1 | | | $\frac{HCO_3,80 Cl12}{M_{0,4} Ca72 Mg16 (Na+K)12}$ | -"- колодец 317 |

| I | 2 | 3 * | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|------|---------------------|--------------|--|-----|--------------------|---|--|---|
| I3 | IV-3 | $\frac{164,0}{1,5}$ | sQ_{III}^v | Пески | 0,9 | | | $\frac{HCO_3 38 Cl 26}{M_{0,8} Ca 46 (Na+K) 40 Mg 14}$ | Третьяков и др., 1967ф, коло- лец 333 |
| I4 | IV-4 | $\frac{185,0}{1,6}$ | sQ_{III}^v | Суглин- ки с гравием и галь- кой | 1,0 | $\frac{0,01}{0,3}$ | | $\frac{HCO_3 71 Cl 18}{M_{0,8} Ca 64 Mg 20 (Na+K) 16}$ * | То же, коло- лец 277 |
| I5 | IV-4 | $\frac{177,0}{2,5}$ | sQ_{IV} | -"- | 1,5 | | | $\frac{HCO_3 70 SO_4 14 Cl 14}{M_{0,5} Ca 66 Mg 18 (Na+K) 14}$ | -" коло- лец 298 |

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

| № на карте | Индекс клетки на карте | Абсолютная отметка выхода воды, м | Тип родника | Индекс водоносного горизонта | Литологический состав водо-вмещающих пород | Дебит, л/сек | Формула химического состава воды, % экв | Откуда заимствованы данные |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------|--|--------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | I-I | 100 | Нисходящий | D _{3e1} | Известняки | 0,3 | $M_{0,3} \frac{HCO_3 90}{Ca46 Mg38}$ | Третьяков и др., I967Ф, родник 2075 |
| 2 ^{х)} | I-3 | 198 | -" | 5Q _{III} ^v | Пески с гравием, галькой и валунами | 0,1 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 92}{Ca72 Mg20}$ | То же, родник 79 |
| 3 | I-3 | 185 | Восходящий | D _{31b-d} | Известняки | 0,2 | Сведений нет | -" родник 67 |
| 4 | I-3 | 185 | Нисходящий | nQ _{IV} | Торф | <0,1 | $M_{0,4} \frac{HCO_3 76 SO_4 14}{Ca74}$ | -" родник 53 |
| 5 | I-4 | 230 | Восходящий | C _{1jP} | Пески, песчаники | 6,0 | $M_{0,5} \frac{HCO_3 94}{Ca62 Mg24 Na14}$ | -" родник 96 |

х) На карте ошибочно показан знак скважины

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------|-------|-----|------------------|------------------|---|-------|--|--|
| 6 | I-4 | 210 | Нисход- лящий | $fQ_{III}^{v^8}$ | Пески с гравием | 0,4 | $M_{O,4} \frac{HCO_3 92}{Ca58 Mg34}$ | Третьяков и др., 1967ф, родник I504 |
| 7 | II-I | I40 | То же | aQ_{IV} | Пески с галькой | 0,8 | $M_{O,4} \frac{HCO_3 93}{Ca58 Mg34}$ | То же, родник I952 |
| 8 | II-I | I70 | -" | $fQ_{III}^{v^8}$ | Пески с гравием | < 0,1 | $M_{O,5} \frac{HCO_3 56 Cl28 SO_4 14}{Ca60 (Na+K)22 Mg18}$ | -" родник 598 |
| 9 | II-2 | 215 | -" | gQ_{III}^v | Пески | 0,03 | $M_{O,1} \frac{HCO_3 62 SO_4 20 Cl14}{Ca44 (Na+K)40 Mg16}$ | -" родник I50 |
| 10 ^{x)} | III-I | I90 | Восхо- дящий | fQ_{III}^v | Пески с редким гравием и галькой | 0,2 | $M_{O,4} \frac{HCO_3 89}{Ca65 Mg24 (Na+K)11}$ | -" родник 642 |
| II | III-2 | I80 | Нисход- лящий | gQ_{III}^v | Пески с гравием, галькой и валу- нами | | $M_{O,4} \frac{HCO_3 69}{Ca66 (Na+K)20 Mg13}$ | -" родник 456 |
| 12 | III-3 | I79 | -" | $fQ_{III}^{v^8}$ | Пески | 0,1 | Сведений нет | -" родник I627 |

^{x)} На карте ошибочно показан знак скважины

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | стр. |
|-------------------------------|------|
| Введение | 3 |
| Стратиграфия | 8 |
| Тектоника | 43 |
| Геоморфология | 47 |
| Полезные ископаемые | 53 |
| Подземные воды | 61 |
| Литература | 91 |
| Приложения | 97 |

В книге пронумеровано 130 стр.

Редактор Е.М.Розановская

Технический редактор Е.Н.Яснова

Корректоры: А.А.Попова, О.И.Шавелева

Сдано в печать 9/УШ 1977 г. Подписано к печати 16/IX 1977 г.
Тираж 200 экз. Формат 60X90/16 Печ. л. 8,25 Заказ 845с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
Всесоюзного геологического фонда