

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Брянско-Воронежская

Лист М-37-Х

Объяснительная записка

Составитель *Н. Г. Бородин*
Редактор *Д. А. Туголесов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ 1963 г., протокол № 16



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1969

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Стратиграфия	5
Интрузивные образования	25
Тектоника	25
Геоморфология	27
Полезные ископаемые	29
Подземные воды	35
Литература	39
Приложения	42

Редактор издательства *И. Е. Дмитриева* Техн. редактор *В. В. Романова*
 Корректор *А. А. Сивакова*

Подписано в печать 15/X 1969 г.

Формат 60×90¹/₁₆.

Печ. л. 3,75 с 1 вкл.

Уч.-изд. л. 5,9

Тираж 100 экз.

Заказ № 05021

Издательство «Недра»
 Ленкартфабрика ВАГТ

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-37-Х ограничивается координатами 50° 40'—51° 20' с. ш. и 39° 00'—40° 00' в. д. В административном отношении она целиком относится к Воронежской области. Орографически площадь листа резко разделяются на две части: левобережье Дона, относящееся к юго-западному краю Тамбовской равнины, и правобережье, входящее в состав восточного склона Средне-Русской возвышенности. Левобережье Дона — слабо расчлененная речной и овражно-балочной сетью равнина, рельеф которой характеризуется сочетанием широких плоских водоразделов с редкими неглубокими балками. Абсолютные высоты здесь в основном составляют 140—150 м. Западная и южная части территории — правобережье и небольшой юго-восточный участок левобережья — представляют собой среднерасчлененную возвышенность. Максимальные абсолютные отметки водоразделов в южной части листа 213—234 м. Наиболее низкие участки расположены на пойме р. Дон — 72—80 м. Для рельефа правобережья характерно широкое развитие балок и оврагов, склоны которых в свою очередь расчленены многочисленными промоинами.

Вся территория расположена в бассейне р. Дон, который пересекает ее с северо-запада на юго-восток. Долина реки асимметричная, с подмываемым крутым правым и пологим террасированным левым берегом, на котором насчитывается четыре аккумулятивные террасы. Ширина русла 100—240 м при глубине в среднем 2—4 м. Абсолютные отметки уреза воды снижаются от 83 м близ северной рамки до 73 м у южной. Уклон русла составляет 0,06 м на 1 км. Скорость течения меняется от 0,1 до 0,5 м/сек. В пределах листа в р. Дон впадают следующие крупные притоки: слева р. Хворостань, р. Икорец; справа — р. Девица, р. Потудань, р. Тихая Сосна. Одной из своих излучин на описываемую территорию заходит р. Битюг, впадающая в Дон за пределами листа.

Река Хворостань берет начало за северной рамкой листа, протекает в юго-западном направлении и впадает в р. Дон у с. Стар. Хворостань. Долина реки хорошо разработанная с пологими симметричными склонами. Ширина русла 3—8 м, уклон составляет 1,8 м на 1 км. Восточная часть территории дренируется р. Икорец и ее притоками. Река Икорец попадает на территорию листа своим средним и нижним течением. Протекает она в меридиональном направлении и впадает в р. Дон у с. Ниж. Икорец. Долина реки широкая, хорошо разработанная, симметричная, прямолинейная. Ширина русла изменяется от 5 до 10 м. Уклон его 1,8 м на 1 км. Река Битюг в основном протекает за восточной рамкой листа. Долина ее широкая, асимметричная.

Правые притоки р. Дон — реки Девица, Потудань и Тихая Сосна — попадают на территорию листа только своим нижним течением. Долины их широкие, террасированные. Поймы в устьевых частях сильно заболочены. Обнаженность в северной части территории, на левобережье р. Дон плохая, на правобережье вполне удовлетворительная.

Климат района умеренно-континентальный со среднегодовой температурой 5,0—6,1°. Среднемесячная температура января колеблется от —10° до +7,5°; июля — от +19° до +22°. Среднегодовое количество осадков

составляет 521 мм, причем большая их часть выпадает в летний период. Снежный покров устанавливается в конце ноября и сохраняется до конца марта, средняя глубина его около 40 см. Глубина промерзания грунта колеблется от 30 до 100 см.

Территория листа расположена в пределах лесостепной зоны. Леса имеют островное распространение и приурочены к долинам рек и верховьям балок. Леса преимущественно смешанные, промышленного значения не имеют. Большая часть территории занята пашнями.

Наиболее широко на территории листа развиты черноземные почвы. На левобережье р. Дон чаще встречаются серые лесные почвы. На поймах рек развиты торфяные почвы.

Главную роль в экономике района играет многоотраслевое сельское хозяйство, в котором преобладает возделывание зерновых и технических культур, а также мясо-молочное животноводство. Промышленных предприятий в районе немного. На базе местного сырья работают кирпичные заводы в Давыдовке, Лисках, Ср. Икорце и других пунктах; мело-известковые заводы — на ст. Копанище и ст. Крупенниково.

С севера на юг через территорию листа проходит железнодорожная магистраль Москва — Ростов. У ст. Лиски она пересекается железной дорогой Харьков — Балашов. Вдоль западной рамки листа проходит шоссейная дорога Острогожск — Воронеж, которая в настоящее время проводится от Острогожска далее на юг к ст. Евдаково. Кроме того, территория листа покрыта густой сетью профилированных грунтовых дорог. Важной транспортной артерией является судоходная на всем протяжении р. Дон.

Первые сведения о геологическом строении описываемой территории появились еще в XIX в., в работах Р. И. Мурисона (1841, 1849); Г. И. Гельмерсена (1841, 1953); Р. Пахта (1853, 1856) и других авторов, впервые выделивших третичные и меловые отложения и составивших первые мелко-масштабные карты. Более детальные исследования производились в конце XIX в. К ним относятся в первую очередь работы П. Н. Венюкова (1884); Н. А. Соколова (1893); П. Н. Пятницкого (1895); А. А. Штуkenберга (1895). П. Н. Венюковым впервые произведено расчленение девонских отложений на отдельные ярусы и горизонты. П. Н. Пятницкий и А. А. Штуkenберг, изучавшие разрезы по р. Дону выделили в толще верхнего мела сенонанский, туронский и сенонский ярусы. Н. А. Соколов подразделил палеогеновые отложения на четыре яруса: бучакский и киевский (эоцен); харьковский и полтавский (олигоцен). В это же время были начаты работы по составлению десятиверстной геологической карты 60-го листа (1909—1911 гг.), на которой М. М. Васильевским выделены в пределах описываемой территории меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения. Меловые отложения подразделены им на туронский, эмшерский и сенонский ярусы.

Широкий размах получили геологоразведочные работы в послереволюционный период. В это время здесь проводят исследования А. А. Дубянский (1924—1940), А. Д. Архангельский (1926), М. Н. Грищенко (1929), Д. В. Наливкин (1922—1938), В. Н. Крестовников (1922—1938) и др. К 1934 г. С. Д. Архангельским и М. М. Васильевским была полностью окончена десятиверстная карта 60-ого листа, включающего описываемую территорию, в пределах которой выделены докембрийские, девонские, меловые, третичные и четвертичные образования.

Бурение в эти годы большого числа гидрогеологических и поисково-разведочных скважин позволило уточнить стратиграфию и границы распространения развитых здесь горизонтов. Работами А. Д. Архангельского, Д. В. Наливкина, А. А. Дубянского девонские отложения расчленены на оскольские, щигровские, семилукские и момонские слои. Исследования А. Д. Архангельского, В. Н. Крестовникова и др. позволили расчленить меловые отложения до ярусов. А. А. Дубянский и М. Н. Грищенко были предложены первые схемы расчленения ергенинской толщи. Накопившийся к 1940 г. геологический материал позволил составить геологическую карту листа М-37 в м-бе 1:1 000 000.

В послевоенные годы появляется ряд сводных работ: Е. М. Пироговой и др. составлена комплексная геологическая карта листа М-37-Б в м-бе 1:500 000 (1946); Б. А. Яковлевым — комплекс структурно-тектонических карт листа М-37 в м-бе 1:1 000 000 (1949). В связи с проектированием малонапорных плотин, прудов и водоемов в 1948—1952 гг. на территории листа проводятся специальные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Результаты этих работ обобщены А. С. Великоречной (1954) и А. С. Рябченковым (1950), которыми был составлен альбом сводных геологических карт м-ба 1:200 000. Одним из основных достоинств этих карт является дробность стратиграфического расчленения четвертичных отложений: на них выделены отложения среднего, верхнего и современного отделов, включающие комплексы ледниковых, аллювиальных и покровно-делювиальных образований.

В 1952 г. девонские отложения, развитые на левобережье р. Дон, были расчленены М. М. Толстихиной на старооскольские, нижнещигровские и верхнещигровские слои. Г. И. Лященко в 1953 г. выделила из состава старооскольских слоев воробьевский и мосоловский горизонты, а из состава семилюкского горизонта — рудкинские слои. В том же году Д. Н. Утехин выделил ястребовский горизонт, характеризующийся смешанным спорово-пыльцевым спектром нижнещигровского и старооскольского горизонтов.

Вопросами стратиграфии палеогеновых отложений в эти годы много занимается В. П. Семенов. Большое значение для изучения неогеновых отложений листа имели работы М. Н. Грищенко (1952, 1958), который расчленил аллювиальную ергенинскую толщу на четыре свиты: собственно ергенинскую, ламко-андреевскую, усмень-хапровскую и воронежскую, сопоставив их с понтическим, киммерийским, акчагыльским и апшеронскими ярусами Прикаспия.

В 1947—1948 гг. впервые для территории листа составлена аэромагнитная карта м-ба 1:1 000 000 (Б. П. Елифанов). На карте в юго-западной части листа изображена положительная магнитная аномалия. Аномалия подтверждена гравиметрической съемкой 1954 г. (Н. С. Шмидт), частично захватившей описываемую территорию.

В 1956—1957 гг. производятся более детальные аэромагнитные исследования территории, в результате которых составлены карты магнитного поля м-ба 1:200 000. В 1958 г. юго-восточная часть листа покрыта гравиметрической съемкой. В 1959 г. вся территория листа покрывается аэромагнитной съемкой. На карте аномального магнитного поля в районе д. Лев. Россошь и пос. Лиски были выделены локальные изометрические положительные аномалии. В 1961 г. проведены аэромагнитные и гравиметрические работы в м-бе 1:200 000, захватившие северную половину листа.

В 1960 г. геологосъемочной партией ГУЦР на территории листа проведена комплексная геологическая съемка м-ба 1:200 000, в результате которой был собран большой фактический материал (157 скважин и более 2000 обнажений). Материалы съемки легли в основу геологических карт, подготовленных к изданию.

СТРАТИГРАФИЯ *

Описываемая территория расположена в сводовой части Воронежской антеклизы. Правобережье р. Дон, относящееся к Средне-Русской возвышенности сложено породами архея, среднего и верхнего девона, обоих отделов мела, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Мощность осадочного комплекса здесь достигает 210 м. На большей части левобережья, входящей в состав Тамбовской равнины, нижнемеловые, верхнемеловые, палеогеновые и неогеновые отложения были полностью или частично размыты

¹ Описание развитых на территории отложений производится в соответствии с легендой, утвержденной ВСЕГЕИ 28.XI.1961 г. для геологических карт м-ба 1:200 000 Брянско-Воронежской серии.

в конце верхнего плиоцена, в результате чего мощность осадочного чехла здесь не превышает 170 м.

Верхняя часть разреза, начиная с нижнешигровского горизонта девона, вскрыта современной эрозионной сетью.

АРХЕЙСКАЯ И ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППЫ

Кристаллический фундамент на территории листа в настоящее время вскрыт 12 скважинами. Наиболее высокое положение кровли докембрийских образований отмечено в юго-юго-восточной части листа, где абсолютные высоты ее достигают +40—50 м. На северо-востоке и юго-западе она снижается до отметок —10—20 м (рис. 1).

Следствие незначительного количества скважин, достигших докембрия, и небольших глубин (3—4 м), на которые он вскрыт, стратиграфического расчленения его произвести нельзя. Путем сопоставления с докембрием Украинского кристаллического массива и КМА условно можно считать, что большую часть площади составляют породы архея и лишь на крайнем северо-востоке планшета по увязке с соседними листами можно выделить узкую полосу развития протерозойских образований. В последние годы на территории листа проводились довольно многочисленные геофизические исследования, которые установили на неразбуренных участках глубину залегания кристаллического фундамента и выявили ряд гравитационных и магнитных аномалий. Аномалии связаны, по-видимому, с изменением петрографического состава пород фундамента, однако определенных выводов о его строении сделать не позволяют. Следует отметить, что на крайнем юго-западе, у д. Пески и с. Дальняя Полубянка прослеживается полосовая магнитная аномалия, вытянутая в северо-западном направлении. Возможно, что она соответствует зоне развития железистых кварцитов архея.

Условно относимые к архею образования вскрыты пятью картировочными скважинами. В них встречены граниты, мигматиты и развитые в них милониты.

Мигматиты встречаются на юго-западе описываемой территории (скв. 21). Они представляют собой розовато-серую мелко- и среднезернистую породу, содержащую большое количество биотита. Под микроскопом видно, что порода состоит из участков, отличающихся друг от друга минералогическим составом. Одни из участков характеризуются крупными (до 2 мм) выделениями калиевого полевого шпата, кислого плагиоклаза и мirmekита. Другие представлены мелкозернистыми агрегатами кварцево-полевошпатово-биотитового состава. В большом количестве присутствуют мелкие кварцевые зерна. Структура породы лепидогранобластовая, гетеробластовая и криптовая. Милонитизированные разности мигматитов представлены отдельными обломками зерен кварца, заключенными в основную массу породы, состоящую из тонких чешуек глинистых минералов, хлорита и биотита. Чешуйки основной массы ориентированы в одном направлении, что определяет параллельную текстуру породы.

Протерозойские породы, как уже отмечалось, выделены по увязке с соседним листом М-37-ХІ, где они представлены кристаллическими сланцами. Сланцы двуслюдяные, часто ороговикованные, мелкочешуйчатые, серого и темно-серого цвета. Состоят из кварца, биотита, мусковита и небольшого количества плагиоклаза. Рудные и акцессорные минералы представлены ильменитом, магнетитом, цирконом, турмалином и апатитом. Биотит (до 30%) в виде мелких чешуек тесно переплетается с кварцем и мусковитом, иногда образуя узловые стяжения. Мусковит (до 20%) встречается в виде мелких чешуек, иногда в параллельном сростании с биотитом. Кварц (от 30 до 60%) представлен мелкими, редко крупными зернами угловатой формы. Структура микрогранобластовая и порфиробластовая.

Верхняя часть сланцевой толщи на глубину до 3 м сильно выветрена и представлена рыхлой массой, состоящей из тонкочешуйчатого серицита и хлорита, кварца и разложившихся полевых шпатов. Протерозойский возраст сланцев устанавливается по аналогии со сланцами КМА, где они при-

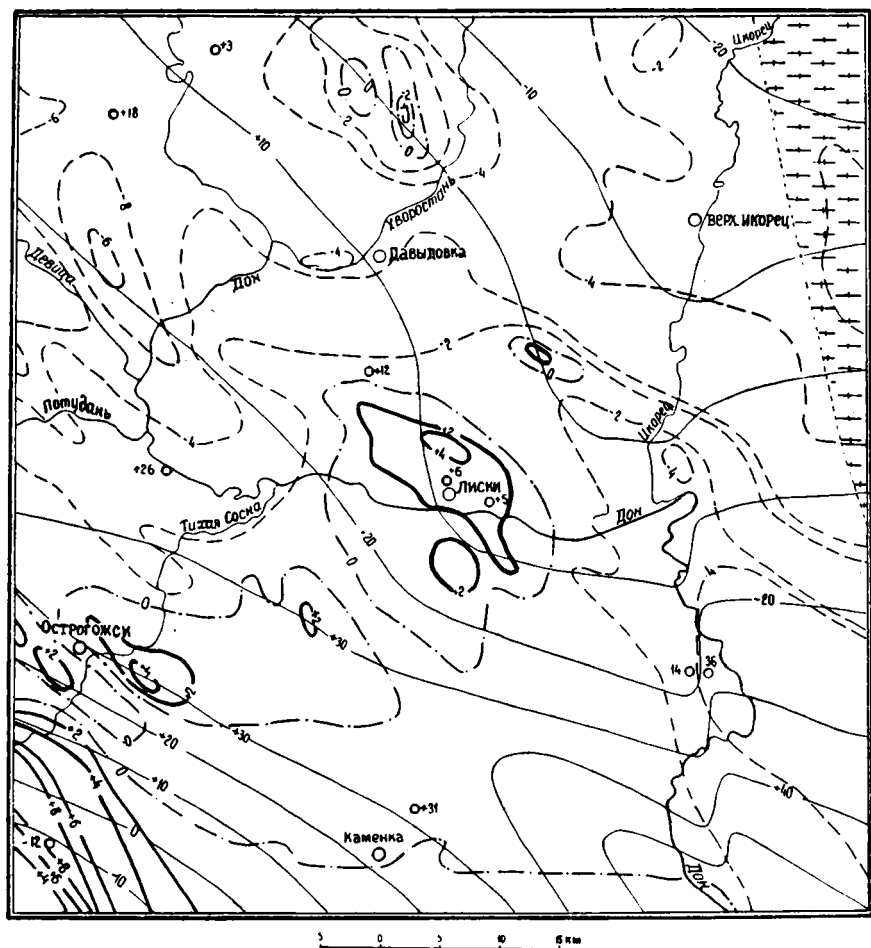


Рис. 1. Схематическая карта аномального магнитного поля и поверхности кристаллического фундамента.

1 — изогипсы поверхности кристаллического фундамента (через 10 м); 2 — скважины и абсолютные отметки поверхности фундамента; 3 — изолинии положительных значений ΔT ; 4 — изолинии нулевых значений ΔT ; 5 — изолинии отрицательных значений ΔT ; 6 — граниты и мигматиты архея; 7 — кристаллические сланцы протерозоя.

урочены к надрудной свите Курской метаморфической серии. Следует отметить, что отождествление вышеописанных сланцев с надрудной свитой КМА не является достоверным.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонская система представлена средним и верхним отделами.

Средний отдел

Эйфельский ярус

Мосоловский горизонт (D_{2ms}) не был вскрыт скважинами на описываемой территории. Достоверно мосоловские отложения вскрыты близ северной рамки листа в д. Масальское, а также в 10 км восточнее изученного листа, в д. Чисменка. Основываясь на этом, можно предположить их наличие в северо-восточном углу листа (рис. 2). Мосоловский горизонт залегает с разрывом на докембрийских образованиях и погружается вместе с их поверхностью к северо-востоку.

Литологически мосоловские отложения делятся на две пачки. Нижняя пачка мощностью около 6 м сложена песком или песчаником. Песок светлосерый до белого, разномерный, глинистый, к основанию слоя постепенно грубеет, в нем появляется галька кварца. Песчаник зеленовато-серый, разномерный, преимущественно мелкозернистый, с редкой галькой и гравийными зернами кварца. Песчаник в основном состоит из слабо окатанных угловатых зерен кварца и каолинизированных полевых шпатов. Цемент глинисто-карбонатный. В песчанике встречаются подчиненные прослои темно-серых глин и алевроитов.

Верхняя пачка мощностью до 15 м сложена известняком серым пелитоморфным, микрозернистым, переслаивающимся с глиной темно-серой, известковистой, горизонтально слоистой. Химический состав известняков следующий: CaO — 50,57%; SiO_2 — 0,99%; Al_2O_3 — 5,50%; Fe_2O_3 — 0,69%; MgO — 0,37%; K_2O — 0,23%; Na_2O — 0,08%; п. п. п. — 41,81%; H_2O — 0,27%.

В глинах были встречены и определены остракоды: *Evlanella scrobiculata* Pol., *Voronina* ex gr. *voronensis* Pol., *Coeloenella* aff. *testata* Pol., *Baridia* cf. *volaformis* Pol., характерные для мосоловского горизонта.

Живетский ярус

Воробьевский горизонт (D_{2vb}) вскрыт скв. 21 у с. Колыбелька. Кроме того, его отложения известны за северной и восточной рамками листа. По-видимому, отложения воробьевского горизонта занимают несколько большую площадь, чем мосоловские, но в общем развиты в пределах той же восточной и северо-восточной части листа. Залегают они трансгрессивно на породах докембрия и согласно на мосоловских отложениях. Подошва воробьевского горизонта заметно погружается к северо-востоку, в этом же направлении возрастает мощность горизонта, изменяющаяся от 3,5 м в скв. 21 до 8 м, у северной рамки листа (см. геологический разрез). Представлен он глинами зеленовато-голубыми и темно-серыми, однородными, слоистыми, пластичными прослоями карбонатными, местами сильно опесчаненными. В глинах встречаются прослои песчаника серого и темно-серого мощностью до 20 см. Местами глина сидеритизирована. В известковистых разностях глин была собрана и определена (В. Алексиной) фауна брахиопод, среди которых присутствуют руководящие формы воробьевского горизонта: *Ilmenia vorobjensis* Ljasch., *Chonetes vorobjensis* Ljasch., а Р. Б. Самойловой определены остракоды: *Sebratina curta* G. Ljasch., *Hollinella* cf. *ermakowae* G. Ljasch. и многочисленные экземпляры *Zeningsina cavernosa* Pol.

Старооскольский горизонт (D_{2osk}) на описываемой территории развит повсеместно, за исключением юго-западной части листа, где он, по-видимому, срезан ястребовскими отложениями. Горизонт вскрыт большим

количеством скважин. Старооскольские отложения залегают на докембрийских породах, а в северо-восточной части листа согласно лежат на глинах воробьевского горизонта. Мощность старооскольского горизонта колеблется от 12,8 м (скв. 1) до 27 м (скв. 10), несколько увеличиваясь к северо-востоку. Он представлен переслаиванием известняков, глин, песков и песчаников, реже встречаются прослои алевролитов. Для большей части территории листа характерно залегание в основании разреза песчаников и песков с прослоями глин и алевролитов. Выше идет чередование известковых глин и известняков; на северо-западе в верхней части разреза присутствуют прослои песчаника и алевролита.

Глины обычно сильно известковистые, голубовато-зеленые, серые, реже буровато-коричневые, жирные, иногда алевролитистые и песчанистые, плотные, местами сланцеватые, слоистые. Известняки встречаются в виде прослоев мощностью 0,1—0,5 м, реже они образуют слои мощностью до 1,5—3 м. Известняки серые неравномерно глинистые, плотные, крепкие, обычно скрытокристаллические, местами частично перекристаллизованные, по химическому составу близки известнякам мосоловского горизонта. Песчаники серые, мелкозернистые, реже разнозернистые, состоящие из неправильных, слегка корродированных зерен кварца, полевых шпатов и редких обломков кварцитов. Размер зерен 0,3—0,6 мм. Промежутки между зернами заполнены кальцитом. Пески и алевролиты, так же как и песчаники, приурочены в основном к нижней части разреза и лишь в единичных скважинах они наблюдаются в кровле горизонта (скв. 16, хут. Степной). Пески обычно светло-серые до белых, тонко- и мелкозернистые, кварцевые, слюдистые, местами слабо уплотненные. Алевролиты серые, слюдистые, иногда тонко горизонтально слоистые. В известково-глинистых породах В. Алексиной были определены руководящие формы брахиопод старооскольского горизонта: *Atrypa donensis* Ljasch., *A. zonata* Schnur., *Spirorbis omphalodes* Goldf., *Eoreticularia* cf. *korenensis* Ljasch. Из этих же отложений Р. Б. Самойлова определила комплекс остракод старооскольского горизонта: *Zenningsina posneri* Pol., *Ampulloides verrucosa* Pol., *Paraparchites oscolensis* Dirigoleura clara Pol., *Amphisites pulcher* Pol., *Healdianella distincta* Pol., В. Т. Умновой из глин, алевролитов и песчаников в скв. 14 (д. Архангельское) выделен спорово-пыльцевой комплекс: *Archaeozonotriletes venustus* Naum., *A. pustulatus* Naum., *A. vulgatus* Naum., *Zophotriletes exiguus* Naum., *Acanthotriletes tennispinosus* Naum., также характерный для старооскольского горизонта живецкого яруса.

Верхний отдел

Франский ярус

НИЖНЕФРАНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Ястребовский горизонт (D_{3js}) залегает повсеместно с разрывом на старооскольском горизонте и на кристаллическом фундаменте. Подошва ястребовского горизонта погружается на север и юго-запад от +33 м, в центральной части листа до —11 м на юго-западе и +16 м на севере (рис. 3).

Мощность ястребовского горизонта 10—18 м. Литологически он представлен песчаниками с прослоями алевролитов, песков, алевролитов и глин. В основании разреза часто наблюдается скопление железистых оолитов. Песчаники обычно серые, мелко- и тонкозернистые, кварцевые, плотные, крепкие, иногда слюдистые. Под микроскопом песчаник в основном состоит из обломков зерен кварца, полевых шпатов и кислых эффузивов. Встречаются единичные кристаллы турмалина. В виде окатанных и полуокатанных зерен содержатся рудные минералы — магнетит, лейкоксен, ильменит и гидрогетит. Пески серые до белых, мелко- и тонкозернистые, иногда слабо глинистые, слюдистые. Минеральный состав их характеризуется следующими величинами: кварц — 98,6%; полевые шпаты — 1,4%. Прозрачные минералы составляют 27% тяжелой фракции и представлены цирконом (88,7%), став-

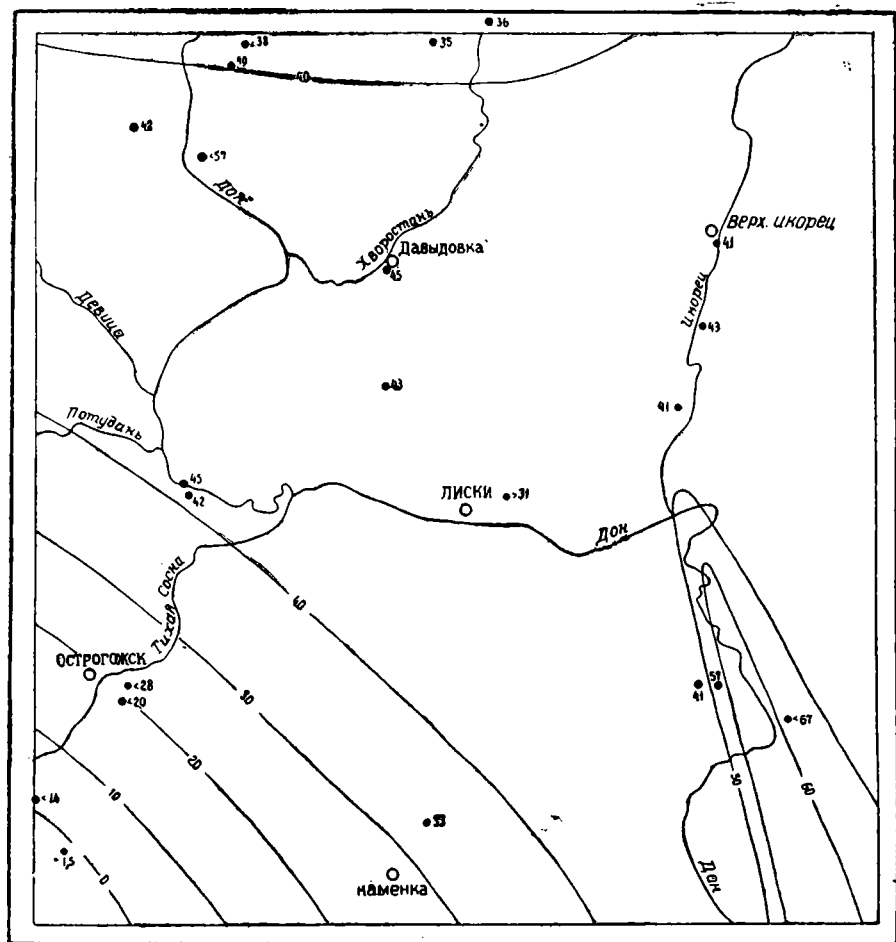


Рис. 3. Схематическая структурная карта по кровле ястребовского горизонта среднего девона.

1 — скважины и абсолютные отметки кровли ястребовского горизонта; 2 — изогипсы кровли ястребовского горизонта (через 10 м)

ролитом (9,6%), турмалином (7,3%), рутилом (5%), роговой обманкой (3,7%); 73% тяжелой фракции занимают магнетит, ильменит, лейкоксен и пирит. Спорово-пыльцевой спектр, определенный В. Т. Умновой из глин ястребовского горизонта, показал, что в них содержатся формы, характерные как для старооскольского, так и для нижнешигровского горизонтов: *Trachytriletes minor* Naum., *Acanthotriletes parvispinogus* Naum., *Lophotriletes minor* Naum., *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. timanicus* Naum., *Lophozonotriletes excisus* Naum.

Нижнешигровский горизонт ($D_3\delta_1$). Нижнешигровские отложения на описываемой территории распространены повсеместно, за исключением небольших участков в долине р. Дона и Битюга, где они размыты в неогеновое и четвертичное время. На дневную поверхность породы нижнешигровского горизонта выходят только в одном месте — в основании правого склона долины р. Дон у с. Колыбелька. Залегают нижнешигровские отложения согласно на ястребовском горизонте. Кровля горизонта погружается на юго-запад от 60—69 м абсолютной высоты до 10 м (скв. 24). В пределах площади распространения кривоборских отложений (северо-восточная часть листа) горизонт размыт до абсолютных отметок 45—48 м (скв. 16). На юго-востоке листа кровля нижнешигровских отложений поднимается до абс. отметок 80—81 м, что соответствует наблюдающемуся здесь выступу кристаллического фундамента. С этим наиболее высоким залеганием нижнешигровских отложений и связан вышеуказанный выход их на дневную поверхность. Мощность горизонта колеблется от 11,5 до 30 м, увеличиваясь в северном и северо-восточном направлениях. Представлен горизонт преимущественно глинами с подчиненными прослоями песков, алевроитов и песчаников. Глины в верхней части пестроокрашенные, ниже голубовато-серые и зеленые, пластичные, плотные с раковистым изломом, местами в различной степени алевролитистые или песчанистые с лингулами и растительными остатками. Из нижнешигровских глин в скважинах 2, 10, 21, 26 В. В. Алексашиной определены: *Lingula* cf. *fragilis* Batr., *Esteria* cf. *vulgaris* Lutk. В. Т. Умновой в описываемых отложениях был определен спорово-пыльцевой спектр: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. rugosus* Naum., *Hymenozonotriletes incrisus* Naum., *H. efremovai* Pijch., характерный для нижнешигровских отложений.

Верхнешигровский горизонт ($D_3\delta_2$). На описываемой территории верхнешигровские отложения распространены на ограниченной площади в северо-западной части листа. Сохранились они также в центральной и южной его частях (см. рис. 2). Достоверно определены верхнешигровские отложения только в двух скважинах (скв. 2, д. Архангельское, и скв. 26, д. Бол. Евдаково). Залегают они согласно на нижнешигровских породах. Полная мощность описываемых отложений сохранилась, по-видимому, только в северо-западной части территории, где они перекрываются рудкинским горизонтом. Здесь она составляет 15,4 м (скв. 2). На юге и в центральной части листа сохранилась только их нижняя часть мощностью до 3,6 м (скв. 26). Представлен верхнешигровский горизонт известняками, доломитами и известковистыми глинами. Известняки серые и зеленовато-серые, тонко- и мелкокристаллические с тонкими прослоями серых карбонатных глин, иногда глинистые. Известняки содержат раковины брахиопод и членики криноидей. Доломиты серые и зеленовато-серые, тонкозернистые, неравномерно глинистые, кавернозные. Глины серые известковистые, плотные, слоистые, иногда содержат раковины брахиопод. В верхнешигровских отложениях Р. Б. Самойловой были определены остракоды: *Covellina chvorostanensis* Pol., *Camarotoechia* sp., *Schizophoria* sp., *Atrypa* sp.

СРЕДНЕФРАНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Рудкинский горизонт (D_3rd) на описываемой территории встречен единственной скв. 2, расположенной близ д. Архангельское, в северо-западном углу листа. Мощность его отложений 2 м. Горизонт представлен глиной светло-зеленой и розовато-коричневой, алевролитистой с отдельными

мелкими гнездами сильно карбонатной глины. Подстиляется глина породами верхнешигровского горизонта. В глинах Р. Б. Самойловой были определены характерные для среднефранского времени *Amphisites irinae* Gleb. et Zasp.

Франский и фаменский ярусы

«Мамонская толща» (Дзтм?). На юго-западе листа несколькими скважинами была вскрыта немая песчаная толща мощностью до 24,3 м, с размывом залегающая на нижнешигровском горизонте, отнесенная условно к «мамонской толще». В северо-восточном направлении толща быстро сокращается в мощности и выклинивается. Пески серые и темно-серые, неравномернозернистые от средне- до крупнозернистых. В основании толщи наблюдается гравийно-галечниковый прослой мощностью 0,7—1,0 м, состоящий в основном из гравия и гальки кварца. Возраст мамонской толщи на описываемом листе установить не удастся, поскольку она перекрывается лишь нижнемеловыми отложениями. Непосредственно западнее описываемого района, на листе М-37-IX, песчано-каолиновая толща перекрыта озерско-хованскими известняками, ограничивающими верхний предел ее возраста. По мнению многих исследователей, «мамонская толща» объединяет серию прибрежно-континентальных осадков, соответствующих по возрасту различным горизонтам верхнего девона.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В меловых отложениях выделены нижний и верхний отделы; нижний отдел представлен барремским, аптским и альбским ярусами, верхний — сенманским, туронским, коньяским, сантонским и кампанским ярусами.

Нижний отдел

Барремский ярус (Сг, b)

Барремские отложения развиты только на крайнем северо-востоке описываемой территории. В северо-западном углу листа они распространены главным образом на правобережье р. Дон и лишь на небольшом вытянутом вдоль реки участке сохранились на левом берегу. На северо-востоке они встречены в пределах небольшого участка высокого положения подошвы кривоборских слоев (скв. 13).

Барремский ярус залегает на размытой поверхности девонских отложений. Абсолютные отметки их подошвы на северо-западе изменяются от 78 м на севере (скв. 2, д. Архангельское) до 61—65 м в южной части площади их распространения. Максимальная мощность 13 м (скв. 1). На северо-востоке территории абсолютная отметка подошвы описываемых отложений составляет 48,5 м, а мощность 3,3 м. Представлены барремские отложения обычно глинами, реже в их разрезе появляются прослои песков и алевроитов. Глины светло-серые и темно-серые до черных, пластичные, вязкие, жирные, плотные, горизонтально слоистые, местами опесчаненные, с большим количеством обугленных растительных остатков. Алевроиты темно-зеленовато-серые, слюдистые, глинистые горизонтально слоистые. Возраст описываемых отложений установлен на основании результатов спорово-пыльцевых анализов, произведенных Л. А. Юшко. В большинстве образцов был установлен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для верхов барремского яруса. Было установлено присутствие спор: *Lygodium subsimplex* Naum., *L. gibberulum* Bolch., *Chomotriletes reduncus* Bolch., *Hymenozonotriletes equisetus* sp. n., (*Geladinella*), *Odonrisoria*. Споры *Gleicheniaceae* немногочисленные (5—15%), что характерно для барремского яруса. Среди пыльцы преобладает *Pinus* sec., *Haploxydon*, *Pinus* sec., *Diploxydon*, *Cedrus*, *Cupressaceae*, *Podocarpites*, *Ginkgoales*.

Аптские отложения распространены на большей части правобережья р. Дон, отсутствуя только в юго-восточной его части. На левом берегу они заполняют глубокое понижение в эрозионной поверхности девона, вытянутое в юго-западном направлении (см. рис. 2). На дневную поверхность они выходят только в двух пунктах на северо-западе листа, близ д. 1 Стороевое, на остальной части территории они вскрыты рядом буровых скважин.

Залегают аптские отложения с размывом на верхнем девоне, а в северо-западной части листа они без видимых следов перерыва перекрывают баремские отложения. Абсолютные отметки подошвы аптских отложений изменяются от 77—83 м на северо-западе (скв. 1, 2) до 46—56 м на юге (скв. 20) и северо-востоке. Мощность их 5—8 м. В вышеупомянутом понижении подошва их опускается до отметок 48 м, а мощность возрастает до 16 м (скв. 16). Аптские отложения представлены песками с подчиненными прослоями глин. На юго-западе территории глины иногда целиком слагают разрез аптского яруса. Отмечены они также на северо-востоке и у северной рамки листа. Для северо-западной части листа характерен песчаный разрез аптской толщи. Пески апта обычно белые и светло-серые, мелко- и среднезернистые с отдельными крупными зернами кварца, в нижней части иногда гравийные. Минералогический анализ показал, что легкая фракция песков существенно кварцевая, полевые шпаты составляют 2,5%. Из прозрачных минералов тяжелой фракции присутствуют циркон (40,1%), дистен (10,3%), ставролит (8,8%), гранат (12%) и роговая обманка (4%).

Глины серые и темно-серые, плотные, вязкие, жирные, слюдистые, с редкими обуглившимися растительными остатками. Спорово-пыльцевой спектр, сходный с аптским, был определен в скв. 2 (д. Архангельское) и в скв. 16 (хут. Степной). Представлен он следующими видами: *Gleichenia lacta* Bolch., *G. stellata* Bolch., *G. angulata* Naum., *G. triplex* Bolch., *Cibotium*, *Selaginella*, *Licopodium* и др. Среди пыльцы преобладает *Pinus*, *Cedrus*, *Cupressaceae*, *Podocarpus*.

Альбский ярус (Cr₁ al)

Альбские отложения повсеместно развиты на правобережье р. Дон, а в юго-восточной части листа они встречены и на левом берегу (южнее дд. Красный Курган и Николаевка). Залегают они с размывом на апте в верхнем девоне. Подошва альбских отложений погружается к югу от 90—85 м на северо-западе до 60—58 м на юго-востоке и 40—37 м на юго-западе территории. Мощность альбских пород колеблется от 8 до 24 м, уменьшаясь к юго-востоку. Близ д. Максимовка альбские отложения выклиниваются. Представлен альбский ярус песками с подчиненными прослоями глин, мощность которых не превышает 3 м. Пески светло-серые, в верхней части разреза иногда с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, местами глинистые, по составу кварцевые, местами со значительным количеством глауконита (до 8%), что является основным отличием их от аптских. Кроме того, в несколько большем количестве присутствует гранат (14,0%), ставролит (11,6%), рутил (до 8,5%), меньше циркона (30%). Из других прозрачных минералов тяжелой фракции отмечаются дистен (14,7%), турмалин (4,7%), силлиманит (2,3%), эпидот (4,7%), роговая обманка (1,6%). Состав спорово-пыльцевого спектра характеризуется увеличенным содержанием спор *Lycorodiaceae* и незначительным пылью *Pinaceae*. Наряду с ними встречаются *Gleichenia stellata* Bolch., *Gleichenia lacta* Bolch., *G. angulata* Naum., *Hymenozonotriteles equistatus* Jusch., *Leiotriteles gradatus* (Maе) и пыльца: *Caytonia*, *Cibotium*, *Cupressaceae*, *Ginkgoales*.

Верхний отдел

Сеноманский ярус (Cr₂ st)

Сеноманские отложения распространены в пределах правобережья Дона, а также на незначительной площади по левому берегу Дона, в юго-восточном углу листа. Сеноманские отложения трансгрессивно залегают на породах нижнего мела, а на крайнем юго-востоке — на девонских отложениях. Подошва сеноманских отложений испытывает погружение в южном направлении от 115—110 м на северо-западе (скв. 1) до 58 м на юго-востоке и юго-западе (скв. 24, 27). Мощность их колеблется от 5 до 10 м. Сеноманский ярус представлен песками, в основании которых всегда присутствует галька фосфорита и кремня. Для верхней части разреза характерно наличие известковых песков мощностью 1,5—2 м. Ниже пески зеленовато-серые, бескарбонатные, кварцево-глауконитовые, мелкозернистые, глинистые. В песках, обычно в рассеянном состоянии и в виде прослоев, встречаются фосфоритовые желваки величиной до 5 см. В составе песков кроме кварца присутствуют полевые шпаты, глауконит, глинистые частицы и рудные минералы. Глауконит содержится в количестве 8—10%. Среди прозрачных минералов тяжелой фракции преобладают циркон, рутил, дистен, гранат, турмалин, ставролит. Среди рудных — лейкоксен. Возраст песков устанавливается по комплексу фораминифер, характерных для сеномана: *Anomalina cenomanica* var., *A. cenomanica* Brotz., *A. aff. baltica* Brotz., *An. berthelini* Kell., *Tritaxia cenomana* Gorb., *Cibicides vassilencoeae* Gorb. Кроме того, Л. А. Юшко был определен спорово-пыльцевой спектр песков. Среди спор преобладают *Gleicheniaceae lacta* Bolch., *G. stellata* Bolch. в несколько меньшем количестве встречены: *Leiotriletes gratatus* Mal., *L. perpusillus* Bolch. Среди пыльцы большой процент составляют характерные для сеномана *Hystrichosphaera* cf. *salpingphora* Defl., *H. longispinosa* Eisen.

Туронский ярус (Cr₂ t)

Туронские отложения развиты на всем правобережье Дона, а также по левому его берегу, в юго-восточном углу листа. Подошва туронской толщи погружается в южном направлении от 120 м абс. высоты на северо-западе до 62—64 м на юго-западе и юго-востоке. Залегают туронские отложения с разрывом на сеноманском ярусе. Мощность турона колеблется от 30 до 65 м. Литологически туронский ярус представлен толщей белого писчего мела, в основании которого прослеживается пачка песчанистого мела мощностью 0,5—4 м. Мел обычно белого и светло-серого цвета с пятнами ожелезнения, неровным землястым изломом, плотный, слабо трещиноватый, иногда глинистый. В шлифах видно, что мел состоит из пелитоморфного кальцита, среди которого беспорядочно рассеяны известковые остатки фауны. В отдельных случаях в расположении остатков наблюдается некоторая ориентировка, соответствующая, возможно, наслению породы. Химический анализ мела дал следующие результаты: SiO₂ — 1,31%; Al₂O₃ — 1,13%; Fe₂O₃ — 0,27%; CaO — 53,25%; MgO — 0,73%. Туронский возраст толщи установлен по комплексу фораминифер. Здесь определены: *Anomalina kelleri* Mjat., *A. ammonoides* (Reuss), *Stensiöina praeexculpta* (Kell.), *Bifarina regularis* Kell., *A. praeinfrasantonica* Mjat., *Reussella kelleri* Vass., *Gyroidina nitida* Reuss., *A. berthelini* Kell.

Коньякский ярус (Cr₂ cn)

Отложения коньякского яруса развиты там же, где и турон, и выделены из ранее нерасчленявшейся толщи белого писчего мела по фауне фораминифер. Мощность коньякских отложений колеблется от 18 до 32 м. По химическому составу коньякский мел близок туронскому. Из коньякских отложений определены следующие формы фораминифер: *Anomalina thelmanni* Brotz., *A. infrasantonica* Bal., *A. ammonoides* (Reuss.), *Stensiöina emscherica* Bar., *Eouvigerina ornata* Bar., *A. costulata* Marie.

Сантонский ярус ($Cr_2 st$)

Сантонские отложения распространены только по правому берегу Дона. Подошва их погружается с севера на юг от 179 м абс. высоты (скв. 1, д. Яблочное) до 120—130 м. Мощность колеблется от 20 до 40 м, редко уменьшаясь до 10 м. Залегают сантонские отложения со следами размыва на коньякском мелу. В основании яруса часто наблюдается так называемый «губковый горизонт», представленный желтовато-серым песчаным мелом, содержащим окатанные обломки фосфоритизированных губок и редкую гальку кремния. Мощность горизонта 0,2—0,7 м. Выше следует толща белого писчего мела, постепенно переходящего в мергель. По данным химического анализа, содержание CaO в сантонском мелу колеблется от 51 до 54%; MgO — от 0,26 до 0,40%; а в мергеле CaO от 35 до 54%; MgO от 0,2 до 1,2%. Сантонский возраст описанных отложений установлен по комплексу фораминифер: *Ataxophragmium orbignynaeformis* Vass. et Mjatl., *Anomalina clementiana* Orb., *Orbignyna variabilis* Orb., *Beissellina aequigranensis* (Beiss.), *Orbignyna inflata* Reuss., *Anomalina infrasantonica* Bal., *Cibicides eriksdalensis* Brotz., *Stensioina exculpta* Reuss. и фауны *Oxytoma tenuicostata* Roem., *Actinocamax cf. verus* Miller var. *fragilis* Arkh., причем нижнесантонские формы встречаются преимущественно в мелу, а верхнесантонские — в мергелях.

Кампанский ярус ($Cr_2 cp$)

Кампанские отложения распространены на весьма ограниченной площади в юго-западной части листа, где они сохранились на водораздельных участках. Выделены они также на небольшом участке на юге листа, в районе д. Волчье. Подошва кампанского яруса располагается на абс. высоте 163—168 м, мощность не превышает 8 м. Кампанские отложения согласно ложатся на сантонские мергели, с которыми они связаны постепенным переходом. Граница между ними проводится исключительно по микрофаунистическим определениям. Литологически кампанские отложения представлены мергелем серым, мелоподобным, с большим количеством ходов илоедов. По данным Г. И. Бушинского (1957), кампанский мел состоит из кокколитов — 65%, порошковатого кальцита — 30%, фораминифер — 2—3%, кварца — 0,3%, морденита — 0,4% и глинистого вещества — 2—3%. Р. Ф. Смирновой из описываемых отложений определен следующий комплекс фораминифер: *Cibicides aktulagaensis* Vass., *Orbignyna sacheri* Reuss., *O. inflata* Reuss., *Ataxophragmium orbignynaeformis* Mjatl. и др., что позволяет отнести их к кампанскому ярусу.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогеновой системы очень широко распространены на правобережье р. Дон, где они слагают водоразделы и верхние части склонов речных долин, балок и оврагов. На левом берегу они сохранились только на юго-востоке листа. Толща палеогена делится на объединенные канев-бучакские слои, киевские, харьковские и полтавские слои. Расчленение произведено в основном по литологическим признакам, и только породы киевских слоев охарактеризованы фаунистически. Суммарная мощность палеогеновых отложений колеблется от 17 до 49 м. Отложения палеогеновой системы всюду выходят на дневную поверхность и доступны для изучения непосредственно в обнажениях.

Эоцен

Нижний и средний эоцен

Каневские и бучакские слои ($Pg_2 kn + bč$)

Объединенные каневские и бучакские отложения распространены очень незначительно. Залегают они трансгрессивно на верхнемеловых породах и перекрываются с размывом залегающими на них заведомо киевскими осад-

ками. По литологическим признакам отложения напоминают как каневские, так и бучакские породы Днепровско-Донецкой впадины. На крайнем северо-западе территории, севернее д. Яблочное, к ним отнесен песчаник светло-серый, тонкозернистый, участками сливной. Абсолютная отметка его подошвы 203 м, мощность 3,5 м. В южной части листа в районе д. Волче, канев-бучакские отложения представлены серым тонкозернистым бескарбонатным песком. Абсолютная высота его подошвы 175 м, мощность не превышает 1,2 м. Кроме того, отложения канев-бучакских слоев выделены по увязке с соседним листом в юго-восточной части территории. Здесь, близ восточной рамки, на территории листа М-37-ХІ встречаются пески зеленовато-серые, тонкозернистые с повышенным содержанием глауконита и слюды. Мощность их 3,5 м. Подошва песков залегает на 160 м абс. высоты. В каждом из описанных случаев малая мощность и литологическая однородность отложений, по-видимому, говорят о принадлежности их к одним из названных слоев. Однако отсутствие фаунистической характеристики не дает возможности проиндексировать их однозначно.

Верхний эоцен

Киевские слои (Pg_2^{kv})

Большую часть разреза палеогеновых отложений занимают киевские слои. Развиты они в южной и северо-западной частях листа в области, не захваченной верхнеплиоценовым размывом. Киевские слои трансгрессивно залегают на верхнемеловых и каневско-бучакских отложениях. Абсолютные отметки подошвы киевских отложений колеблются от 164 до 178 м и только на крайнем северо-западе они поднимаются до 200 м. На большей части листа разрез киевских слоев отчетливо подразделяется в соответствии со схемой Н. Н. Ключникова (1953) на три горизонта, связанные между собой постепенными переходами. Нижний — фосфоритовый — горизонт представлен обычно песками с фигурными стяжениями песчаного фосфорита. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, реже тонкозернистые, кварцево-глауконитовые, глинистые, слюдистые, карбонатные. На юго-западе территории в основании иногда залегает прослой серого, мелкозернистого кварцевого песчаника мощностью до 0,5 м. Мощность горизонта 0,2—1,5 м. Залегающая выше толща мергелей и карбонатных глин относится к среднему (днепровскому) горизонту. Мощность его достигает 25 м, составляя в среднем 12—15 м. Представлен горизонт мергелями, и только в средней части листа, в районе д. Пухово, в верхней части его разреза выделяется пачка зеленовато-серых карбонатных глин мощностью 1,5—3 м. Еще реже встречаются прослой бескарбонатных глин. Киевские мергели светло-серые и зеленовато-серые, плотные, однородные, тонкопесчаные, слюдистые, участками ожелезненные. Содержание в них песчаных и алевроитовых частиц довольно высоко — до 30%. Иногда в мергелях в виде кристаллов и порошкообразных включений присутствует гипс. Верхний горизонт носит название бугского и представлен бескарбонатными серовато-зелеными пластичными, сланцеватыми, иногда алевроитистыми глинами. Мощность его 3—3,5 м.

На границе бескарбонатных глин с мергелями и карбонатными глинами часто наблюдаются крупные (до 2,5 м) конкреции сферосидерита.

Минералогический анализ киевских отложений показал, что легкая фракция состоит преимущественно из кварца и полевых шпатов. В тяжелой фракции преобладают циркон (30,7%), гранат (22,6%), рутил (14,8%). В небольших количествах присутствуют силлиманит, ставролит, эпидот, роговая обманка и другие минералы.

Киевские отложения довольно хорошо охарактеризованы фаунистически. Р. Б. Самойловой из них были определены многочисленные фораминиферы, характерные для верхнего эоцена: *Clamlinoides szabo* Hantken., *Margulinopsis fragaria* Gumbel., *Bulimina aksuatica* Mor., *Siphonina paleogenica* Mjytl., *Alabamina almaensis* Sam., *Bifarina millepunctata* Tutk.

Харьковские слои (Pg_{hr}) развиты только в южной части листа на площади, расположенной между рр. Тихая Сосна и Дон. Они выделены по стратиграфическому положению, а также на основании литологического сходства с породами заведомо харьковских слоев. Залегают харьковские слои всюду без видимых следов перерыва на киевских отложениях. Абсолютные отметки их подошвы колеблются от 180 до 196 м, полого понижаясь в южном направлении. Мощность харьковских слоев составляет обычно 2—3 м и не превышает 8 м. Почти всюду они представлены толщей песков, и лишь на юге территории, в районе дд. Евдаково, Каменка в их составе появляется небольшой прослой песчаника, а в верхней части разреза — глины. Песок серовато-зеленый, мелко- и тонкозернистый, кварцево-глауконитовый, глинистый, слюдястый, неравномерно ожелезненный. Песчаник харьковских слоев темно-зеленый, среднезернистый, глауконитово-кварцевый, плотный, крепкий. Переход к пескам постепенный. Глина зеленая и светло-зеленая, плотная, пластичная, сильно песчаная, горизонтально слоистая, часто содержит мелкие (1—2 мм) охристые включения. Иногда верхняя часть толщи харьковских отложений окрашена в яркие красные тона, что является результатом элювиальных процессов, широко развитых в неогеновое время. Минералогический анализ песков показал, что в тяжелой фракции их преобладает циркон (41,6%), в меньшем количестве встречаются рутил (17,0%), дистен (9,7%), турмалин (7,7%), силлиманит (10,05%), гранат (3,15%), андалузит (0,9%) и апатит (0,3%). Из неустойчивых присутствуют роговая обманка и эпидот.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

Полтавские слои (верхний олигоцен — нижний миоцен — $Pg_3-N_1p_1$) развиты, как и харьковские, в южной части листа, слагая здесь наиболее высокие участки водоразделов и склонов балок. Подстилаются они всюду харьковскими слоями. Следов размыва между ними не наблюдалось, однако граница проводится довольно четко вследствие различия их облика. Абсолютные отметки подошвы полтавских отложений колеблются от 188 до 203 м, незначительно погружаясь в южном направлении. Мощность достигает 15—17 м. Полтавские слои представлены песками, окрашенными в светлые пестрые тона: белые, ярко-желтые, сиреневые, красные и др. Пески, как правило, мелкозернистые, хорошо отсортированные, кварцевые, чистые, горизонтально-слоистые. Реже встречается волнистая и косая слоистость. Часто в песке содержатся тонкие линзовидные прослои светло-серых каолинизированных глин мощностью 0,5—5 см. Гранулометрический анализ полтавских песков показал, что в них преобладает мелкозернистая фракция (0,25—0,1 мм), составляющая от 25 до 60% породы. Почти всегда верхняя часть полтавских отложений окрашена в красные тона. Эта окраска, по-видимому, связана с элювиальными процессами, имевшими место в неогеновое время.

Палеогеновые и неогеновые отложения в карсте

На северо-востоке листа, на междуречье рек Дона и Девницы широко развит карст в сантонских и туронских отложениях верхнего мела. Отдельные карстовые воронки встречены также близ дд. Шербакова, Прокопец, Екатериновка. Карстовые воронки глубиной до 20 м выполнены обычно красными и буровато-красными сильно песчанистыми суглинками. Иногда встречаются зеленые глины палеогенового облика и пестрые мелкозернистые полтавские пески.

Шапкинская толща ($N\delta p$). Описываемые отложения распространены в виде небольших по площади пятен в пределах наиболее высоких водоразделов южной половины листа. По-видимому, это останцы древнего элювиально-делювиального чехла, облекавшего неогеновый рельеф. Шапкинские отложения залегают с размывом на полтавских песках и представлены суглинками, супесями и песками красно-бурого и кирпично-красного цвета. Суглинки и супеси обычно плотные, неравномерно песчаные с известковыми стяжениями величиной до 20 см. Пески чаще отмечаются в нижней части разреза. Они обычно разнозернистые, с гравийными зернами кварца и горизонтом плохо окатанной гальки и гравия ожелезненного песчаника в основании. Абсолютная высота подошвы шапкинских отложений колеблется от 195 до 215 м, мощность от 1 до 10 м.

Шапкинская толща, вероятно, является продуктом элювиально-делювиальной переработки подстилающих пород. Ее формирование началось со времени отступления полтавского водного бассейна и закончилось в плиocene.

Плиоцен

Верхний плиоцен

Усмань-хапровские слои (?) ($N_2^{3uh?}$). Отложения, условно относимые к усмань-хапровским слоям верхнего плиоцена, развиты в основном на правобережье р. Дона в районе дд. Урыв, Короток, Петренково, Волчье, Колыбелька. Наблюдаются они также на левобережной части листа, на его крайнем юго-востоке. Абсолютные отметки подошвы описываемых отложений колеблются от 118 до 140 м, а в районе д. Коротояк они опускаются до 107 м. Такие большие колебания высотного положения цоколя, по-видимому, обусловлены наличием нескольких эрозийных уровней.

Залегают усмань-хапровские (?) отложения на размытой поверхности верхнемеловых пород, мощность их обычно не превышает 10 м, достигая иногда 45 м. Усмань-хапровские (?) отложения представлены песками, в верхней части разреза с прослоями глин. Пески светло-серые и желтые, реже белые и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, хорошо отсортированные, неравномерно глинистые, иногда уплотненные до степени слабого песчаника, горизонтально- и косослоистые. В песках встречаются прослои, линзы и отдельные причудливой формы конкреции сливного кварцевого песчаника. Минеральный состав песков характеризуется преобладанием в тяжелой фракции ставролита (15,6%), дистена (14,5%), циркона (13,4%), эпидота (13,3%), турмалина (11,7%), рутила (10,1%) и граната (7,2%). Легкая фракция существенно кварцевая, содержание полевых шпатов не превышает 1,5%. Глины, как уже отмечалось, занимают подчиненное положение. Они серые и темно-серые, в верхней части разреза красно-бурые, мелкокомковатые, обычно песчаные, неясно слоистые, иногда очень вязкие, пластичные. По своему составу и строению и отложения очень близки усмань-хапровским слоям схемы М. Н. Грищенко. Кроме того, в аналогичных отложениях на соседнем северном листе М-37-IV был определен комплекс спор и пыльцы, характерный для верхнего плиоцена, а в районе г. Семилук им была найдена кость лошади Стенина, что позволило сопоставить их с хапровскими песками Приазовья. Характер и положение описанных отложений позволяет их считать осадками древней верхнеплиоценовой долины. В более позднее неогеновое время они были элювированы, о чем свидетельствует наличие краснокветов в верхней части их разреза. Еще позже, в апшеронский век и на протяжении всего четвертичного периода, усмань-хапровские отложения постоянно размывались, в результате чего к настоящему времени сохранились только в виде сравнительно небольших изолированных останцов.

Кривоборские слои (N_2^{3kr}). Аллювиальные песчано-глинистые отложения верхнего плиоцена развиты в северо-восточной части листа по левобережью р. Дон, где они выполняют глубокую эрозийную долину, вре-

занную в породы палеозоя и мезозоя. На правом берегу они известны только близ д. Урыв, где находится единственное в описываемом районе естественное обнажение этих пород. Кривоборская долина попадает на территорию листа с севера, тянется к югу, затем круто меняет свое направление на восточное и уходит за восточную рамку листа.

Абсолютные отметки подошвы колеблются от 45 до 50 м в наиболее глубокой части долины, до 80—90 м в бортах ее. Мощность отложений изменяется от 7—10 м до 45—50 м.

Формирование кривоборской долины сопровождалось интенсивной глубиной эрозией, в результате чего более древние неогеновые, а также меловые и частично девонские отложения были размыты, и кривоборские осадки в отличие от усмань-хапровских ложатся на разные горизонты девонских и нижнемеловых пород.

Литологически кривоборские отложения представлены песками и глинами. Как правило, в основании разреза залегает гравийно-галечниковый горизонт, состоящий из гравия и хорошо окатанной гальки кремня и кварца. Пески серые, от крупно- до тонкозернистых, кварцевые с незначительной примесью темноцветных минералов, в той или иной степени глинистые, местами переходящие в супеси и суглинки. В песках часто содержатся мало-мощные прослои глин. Глины характерны в основном для верхней части разреза. Они темно-серые и черные, жирные, иногда горизонтально слоистые, обычно слабо песчаные. Минеральный состав песков характеризуется преобладанием в тяжелой фракции циркона (28,9—44%), рутила (12—15%), дистена (13—16%), в несколько меньшем количестве встречаются ставролит (9—10%), турмалин (5—6%), силлиманит (2—7%); содержание граната не превышает первых единиц процентов. В долях процента присутствуют апатит, актинолит, андалузит. В легкой фракции преобладает кварц (98,5%); полевые шпаты присутствуют в количестве 1,5%. В глинах кривоборских отложений из скважин 3, 18, 74 М. Н. Грищенко был определен характерный, по его мнению, спорово-пыльцевой спектр. Отмечается преобладание древесной пыльцы, среди которой господствует *Pinus* (до 60%). Лиственные представлены в основном *Betula* (12,4—15,5%), *Alnus* (6—12,5%) и единичными зернами широколиственных *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*, *Quercus*, встречающихся только в нижней части кривоборских отложений. В верхней же части отмечено резкое обеднение состава древесной растительности и преобладание травянистой пыльцы: *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia*. Из спор отмечен папоротник *Arolla*, характерный для плиоцена. П. А. Никитиным в обнажении д. Урыв определены средне- и верхнеплиоценовые формы семян: *Salvinia glabra*, *Najas marina* var., *N. lanceolata*, *Alisma plantago minima*, *Braselinia tuberculata*, *Docodon globosus*, *Polycnemum majus*.

Элювиальные образования неогена перекрывают шапкинские, усмань-хапровские, полтавские и реже харьковские и киевские отложения. Они представляют собой яркоокрашенные в красновато-коричневые тона суглинки, насыщенные грубым песчаным материалом, с большим количеством известковых стяжений величиной до 20 см. Мощность их обычно составляет 2—3 м, иногда возрастают до 9 м. На геологической карте дочетвертичных отложений красноцветные элювиальные образования показаны штриховкой поверх закрашки подстилающих пород.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены на описываемой территории почти повсеместно, отсутствуя только на небольших участках обрывистых склонов долин, балок и оврагов. Залегают они на размытой поверхности коренных пород, в основном повторяя их рельеф. Мощность их на правобережье Дона не превышает 10—15 м, а на левобережье, в области развития террас, возрастает местами до 60—65 м. Это главным образом ледниковые, водноледниковые и аллювиальные отложения, большей частью перекрытые покровными образованиями. По возрасту описываемые отложения разделяются на нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные отло-

жения. В разрезе четвертичной системы почти полностью отсутствуют палеонтологически обоснованные и маркирующие горизонты (за исключением морены и в ряде случаев погребенных почв), что затрудняет ее расчленение.

Нижнечетвертичные отложения

Аллювиальные отложения (al I)

Нижнечетвертичные аллювиальные отложения выделены по аналогии с соседними территориями (листы М-37-IX и М-37-XI), где они охарактеризованы палеонтологически. Так, они выделены у западной рамки листа на междуречье Девичи и Потудани, где за рамкой, у с. Солдатское (овраг Козин), М. Н. Грищенко определил из подморенных аллювиальных отложений фауну: *Vilvata piscinorbis* Mu., *Anisus spirorbis* J., *Pupilla muscorum*, *Planorbis planorbis* J., *Galba palustris* Müll. и др., на основании которой он относит их к нижнечетвертичному времени. На описываемой территории эти отложения представлены песками серыми, разнозернистыми, кварцевыми, горизонтально- и косослоистыми с прослоями суглинков. Вскрытая мощность 10—15 м.

Второй участок выделяется у восточной рамки листа, в районе сс. Пчелиновка и Ясенки. Здесь, непосредственно за рамкой, на листе М-37-XI, в обрыве правого берега р. Битюг, из толщи косослоистых песков, залегающих под мореной, была определена фауна пресноводных моллюсков: *Viciparus* ex gr. *tiraspolitanus* Pavl., *V.* ex gr. *fasciatus* Müll., *Lithoglyphus neumayri* Saba., *Valvata piscinalis* Müll., *Anisus spirorbis* L., *Sphaerium rivicola* L. m., *Vallonia pulchella* Müll. и др. По заключению Г. И. Попова, возраст рассматриваемых отложений может быть определен как апшеронско-бакинский.

Нижне- и среднечетвертичные отложения

Нерасчлененный комплекс перигляциальных, делювиальных и аллювиально-делювиальных отложений, залегающих под мореной днепровского оледенения (pr, dl I—II)

На правобережье р. Дон, на различных гипсометрических отметках, под мореной днепровского оледенения, в виде отдельных маломощных линз и прослоев встречаются суглинки интенсивно-коричневые, тяжелые, которые можно отнести к перигляциальным и аллювиально-делювиальным образованиям нижнечетвертичного и начала среднечетвертичного времени. Мощность отложений 1,5—6 м.

Среднечетвертичные отложения

Озерные и аллювиальные отложения лихвинского межледниковья (l, al II)

Лихвинские аллювиально-озерные отложения известны в ряде обнажений близ сс. I Сторожевое, Голдаевка, Урыв, Коротояк, Криница, где они сохранились в виде разрозненных изолированных участков. Залегают они всюду на коренных породах, на абсолютной высоте 104—120 м. Двумя картировочными скважинами вскрыты они также на левобережной части территории (3,12, дд. Можайское и Осинки). В других скважинах эти отложения встречены не были, по-видимому, они сохранились только на участках, приуроченных к древним понижениям рельефа. Абсолютные отметки их подошвы здесь составляют 85—90 м. Максимальная мощность 20—25 м, обычно — 5—10 м. Отложения представлены толщей переслаивания серых слоистых глин и мелкозернистых горизонтально- и косослоистых песков. В песках часто встречаются обломки раковин пресноводных моллюсков. Мощность прослоев изменяется от нескольких миллиметров до 1,5—2 м. Возраст их

определяется по стратиграфическому положению и сходству с заведомо ливинскими отложениями, известными в соседних районах. Фауна, собранная из описанных отложений, не дает возможности уточнить их возраст. Она в основном представлена наземными формами, обитающими в лужах, пойменных озерах, зарастающих ручьях. И только *Valvata naticana* и *Pisidium atticum* живут в затопленных частях больших рек.

*Водноледниковые отложения времени
наступления днепровского ледника (Igl, Igl II dn)*

На правобережье Дона в некоторых обнажениях в виде разрозненных линз под мореной залегают флювиогляциальные грубозернистые косослоистые пески, насыщенные плохо окатанной галькой и гравием кристаллических пород. Встречены они в оврагах близ дд. Архангельское, Селявное, Ново-Успенка, Залужное, Верхне Марки и в других пунктах. Мощность их не превышает 4,5—5 м.

*Водноледниковые отложения времени максимального распространения
днепровского ледника (Igl, Igl II dn)*

По левому склону долины р. Дон, от северной рамки листа до г. Лиски, почти параллельно современной долине реки протягивается гряда холмов, высота которых над урезом воды достигает 95—100 м. Сложены они преимущественно песчаной пачкой с редкими прослоями суглинков. Песок кварцевый, буровато-серый, неравномернозернистый, с гравийными зернами кварца размером до 3 мм, реже средние- и мелкозернистый. Суглинки желтовато-бурые, буровато-коричневые, палевые, в разной степени песчаные, участками слоистые. В некоторых скважинах (3, 16) в нижней части разреза наблюдается прослой грубых песков с галькой и гравием кристаллических пород. Мощность отложений достигает 90 м.

Залегают они всюду на кривоборских слоях. С востока и северо-востока к описываемым отложениям прислоняется аллювий IV надпойменной террасы, поверхность которой иногда образует с ними довольно четкий перегиб. Несмотря на близость их цоколей и литологического состава высотное положение поверхности флювиогляциальных образований не позволяет их сопоставить с отложениями IV надпойменной террасы, вследствие чего они рассматриваются как флювиогляциальные, образовавшиеся во время стояния ледника.

Морена днепровского оледенения (gl II dn)

Донской язык днепровского ледника полностью покрывал описываемую территорию. Морена днепровского оледенения прослеживается повсеместно, за исключением участков распространения I, II, III и частично IV надпойменных террас, где она размыта. Залегает она на коренных отложениях и на вышеописанных подморенных образованиях, облекая неровности доледникового рельефа. Абсолютные отметки ее подошвы колеблются от 120 до 230 м. Мощность морены на правобережье Дона в среднем составляет 7—10 м, тогда как на левобережье, в области развития древней плиоценовой долины, она возрастает до 38 м (скв. 12). Представлена морена суглинками, сверху красновато-бурыми и бурыми, внизу — серыми, темно-серыми, грубыми, плотными, тяжелыми, обогащенными гравием, галькой и валунами как местных пород (мел, песчаник, глина, мергель), так и северных (граниты, гнейсы, шокинские песчаники, мигматиты). Преобладают кристаллические породы. Иногда в морене наблюдаются линзы и гнезда разнозернистых песков мощностью до 2,5 м.

Надморенные водноледниковые отложения распространены на северо-востоке и юго-западе описываемой территории. Кроме того они встречены на междуречье рек Потудани и Девица и у с. Яблочного, в северо-западном углу листа.

На северо-востоке и юго-западе описываемые отложения переходят в осадки IV надпойменной террасы, в результате чего граница между ними очень условна. Залагают они всюду на морене. Абсолютная высота подошвы колеблется от 150 до 180 м. Представлены эти отложения песками, суглинками и глинами, мощность их колеблется от 5—6 м до 25 м (скв. 27). Пески серовато-бурые, кварцевые, средне- и мелкозернистые, участками грубые, горизонтально- и косослоистые. Иногда встречаются галька и гравий кристаллических пород. Мощность прослоев песка 0,5—2 м. Суглинки бурые, серые, участками слоистые, с прослоями песка и мелкой галькой местных и северных пород; в суглинках иногда встречаются раковины пресноводных моллюсков. Глины коричневатобурые и серые, слоистые, с прослоями и линзами песка. Возраст описанных отложений определяется их положением на морене и наличием в них гальки и гравия кристаллических пород. По мнению М. Н. Грищенко, они соответствуют по времени образования IV надпойменной террасе.

*Аллювиальные и флювиогляциальные отложения
IV надпойменной террасы (al, fgl(4t) II)*

На левобережье р. Дон, отделяясь от современной его долины флювиогляциальными отложениями времени максимального распространения ледника, широкой полосой (10—18 км) прослеживается IV надпойменная терраса. Она постепенно сливается с расположенной восточнее флювиогляциальной равниной. Терраса цокольная, в ее строении принимают участие два комплекса отложений, разделенных горизонтом погребенной почвы. Нижний комплекс, соответствующий по времени образования днепровскому оледенению, залегает на кривоборских и меловых отложениях и имеет мощность около 30 м. Сложен он песками неравномернозернистыми, кварцевыми, иногда обогащенными в основании галькой и валунами кристаллических пород.

Залагающая на нем погребенная почва несет отчетливо выраженные следы мерзлотных деформаций и соответствует, по-видимому, одинцовскому межледниковью. Верхний комплекс связан, очевидно, с наступлением московского ледника и сложен песком тонкозернистым, глинистым, вверху переходящим в суглинки и супеси. Вышеописанным комплексам соответствуют различные уровни цоколей. Подошва днепровского комплекса залегает на абсолютной высоте 80—90 м. Верхний комплекс развит более широко, в результате чего залегает как на нижележащем комплексе, так и на морене днепровского оледенения. Абсолютные отметки его цоколя обычно не менее 120—130 м, мощность 10—15 м.

Близ д. Духовое отложения, соответствующие по времени образования московскому оледенению, выполняют глубокую эрозийную долину, образовавшуюся, по-видимому, в конце днепровского или начале одинцовского времени. Цоколь их опускается здесь до 78—80 м абс. высоты, а мощность возрастает до 30 м. Представлены отложения довольно однообразной пачкой серых среднезернистых слоистых песков с горизонтом велунника в основании. В 2 м выше цоколя в песках встречен прослой торфа, содержащего, по заключению М. Н. Грищенко, спорово-пылевой комплекс одинцовского времени. Отложения IV террасы, как правило, перекрываются покровными суглинками.

**Средне- и верхнечетвертичные отложения.
Аллювий III надпойменной террасы (al(3t)II—III)**

На описываемой территории выделено только три участка, условно относимых по морфологическим признакам к III террасе. Первый участок расположен в районе с. Архангельское, на правом склоне р. Дон, второй — в районе с. Троицкое, на левом его берегу и третий — в районе г. Остро-гожск, на левобережье р. Тихой Сосны. Высота террасы колеблется от 35 до 45 м над урезом воды. Строение террасы на описываемой территории остается не вполне ясным. По данным скважин в г. Острогоске мощность аллювия составляет 25—30 м, в составе его преобладают суглинки и глины с прослоями песка.

**Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон,
делювиальных образований склонов
и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (rg, dIII—III)**

Отложения проблематичного генезиса почти сплошным чехлом перекрывают все водораздельные пространства и поверхности III и IV террас. Мощность их колеблется от 0,5 до 30 м. Представлены описываемые образования суглинками, в строении которых часто наблюдаются два горизонта, иногда разделенные погребенной почвой. Верхний горизонт сложен суглинками светло-бурыми, легкими, пористыми, известковистыми и известковыми стяжениями; нижний — суглинками темно-бурыми, более плотными. Иногда внутри суглинков, чаще делювиальных, встречается прослой вулканического пепла. Формирование описываемой толщи, по-видимому, происходило в средне- и верхнечетвертичное время, а погребенной почвы — в микулинский век. Образование делювиальных суглинков происходит и в настоящее время.

Аллювиально-делювиальные выполнения древних балок в пределах листа развиты довольно широко. Мощность их колеблется от 5 до 19 м. Представлены аллювиально-делювиальные отложения пачкой переслаивания суглинков и песков, часто содержащих прослой, обогащенные гумусом. Суглинки темно-серые и коричневые, сильно песчаные, рыхлые. Пески бурые, грубые, содержащие перетолченную гальку мела и кристаллических пород. Формирование описываемых отложений произошло в основном в средне- и верхнечетвертичное время.

Верхнечетвертичные отложения

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы (al(2t) III)

Вторая надпойменная терраса прослеживается в долинах всех рек. Морфологически терраса выражена хорошо, особенно на притоках Дона. Высота террасы на р. Дон 25—30 м, а на его притоках 20—25 м. Мощность аллювия 30—40 м. Покошь располагается на 10—15 м ниже меженного уровня рек. Терраса не перекрыта покровными суглинками, вследствие чего пески ее перевеиваются и образуют дюны. Аллювий II надпойменной террасы представлен песком и подчиненными прослоями суглинков, и только на правобережных частях речных долин в разрезе террасы преобладают суглинки. Пески серые и желтовато-серые, средне- и разнoзернистые, косослонистые. Суглинки бурые, известковистые, сильно песчаные.

Иногда в отложениях II террасы встречаются прослой вулканического пепла (дд. Девица, Голдаевка). В палеолитических стоянках Костенки и Борщово, расположенных непосредственно за северной рамкой описываемой территории, на II надпойменной террасе р. Дон собраны остатки фауны млекопитающих: мамонт (*Elephas primigenius*), волк (*Canis lupus L*) и песец (*Vulpes lagopus L*), указывающие на юрмский возраст отложений.

Первая надпойменная терраса развита в основном на притоках р. Дон, где она отчетливо выделяется морфологически. Высота террасы составляет 10—12 м, увеличиваясь на отдельных участках до 15—16 м. Мощность аллювия I террасы изменяется от 12 м на притоках до 24—27 м на р. Дон. Аллювий I террасы представлен песками и прослоями суглинков. Пески серые, средне- и мелкозернистые, участками глинистые. В нижней части пески иногда содержат гальку и гравий местных и северных пород. Суглинки серые, сильно песчаные. По мнению большинства исследователей, накопление аллювия I надпойменной террасы относится к поздней стадии валдайского оледенения (осташковское оледенение А. И. Москвитина).

Современные отложения

Аллювиальные отложения (al IV)

Современные аллювиальные отложения слагают пойменные участки всех рек и ручьев и выстилают днища балок. На отдельных участках р. Дон морфологически выделяются две поверхности поймы: низкая пойма высотой 2—4 м и высокая — высотой 6—8 м. Пойменные отложения представлены песками серыми, участками глинистыми, гумусированными; встречаются небольшие линзы торфа. Днища балок обычно сложены пачкой переслаивания суглинков бурых и темно-серых, обогащенных галькой местных пород, и песков бурых, разнозернистых. Мощность современного аллювия в балках 2—8 м, в долинах рек она увеличивается до 12—16 м.

Делювиальные отложения

Склоны всех долин, балок и оврагов перекрыты чехлом современного делювия. Делювий представлен преимущественно суглинками. Мощность его не превышает 2 м. Современные делювиальные отложения развиты на небольших участках, в связи с чем на геологической карте не показаны.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования на территории листа представлены условно относимыми к архею гранитами.

Граниты обычно розовые и розовато-серые, крупнокристаллические, массивной текстуры. Под микроскопом видно, что гранит состоит в основном из изометрических зерен калиевого полевого шпата (20—25%), плагиоклаза (30—35%) и кварца (20—25%). Размер зерен 1—2 мм. В незначительных количествах присутствуют биотит и роговая обманка. Аксессуары представлены зернами апатита и циркона. Из рудных отмечен магнетит. Местами отмечается раздробленный или брекчированный гранит (скв. 16, 21, 26), состоящий на 65—70% из обломков кварца, микроклина и плагиоклаза, заключенных в основную массу, состоящую из чешуйчатых минералов, ориентированных в одном направлении. Величина обломков 0,07—2 мм. Структура породы брекчиевидная. Участками граниты милонитизированы. Милониты представляют собой очень сильно перетертую и раздробленную породу с милонитовой структурой и сланцеватой текстурой. Основная масса породы состоит из скопления тонкочешуйчатых глинистых минералов. В основной массе неравномерно распределены обломки кварца, микроклина, изогнутые листочки биотита, единичные обломки зерен апатита. Форма обломков угловатая, поверхность корродированная. Величина их от 0,05 до 0,9 мм.

ТЕКТОНИКА

Тектоническое строение описываемой территории определяется ее положением на своде Воронежской антеклизы. В ее строении выделяются два структурных этажа. Нижний представлен сильно дислоцированными кристал-

лическими образованиями докембрийского возраста, верхний слогається оса-
дочными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя, характеризующимися спо-
койным залеганием. Тектоника кристаллического фундамента изучена слабо.
По существующим представлениям, докембрийский комплекс пород образует
крупный антиклинорий северо-западного простираания. Большая часть опи-
сываемой территории расположена в области развития архейских гранитов
и мигматитов, слагающих ядро антиклинория, и лишь крайний северо-во-
сточный угол листа, где под палеозоем залегают кристаллические сланцы
протерозоя, располагается на его крыле. В гранитах и мигматитах архея
отмечаются дизъюнктивные нарушения различной ориентировки, представ-
ляющие собой зоны дробления и милонитизации. Кристаллические сланцы
протерозоя, по данным скважин, расположенных непосредственно восточнее
описываемого листа, имеют угол наклона сланцеватости от 50 до 90°. Поло-
вой характер архейских аномалий северо-западного направления, а так-
же субпараллельное расположение изодинам в области развития протеро-
зойских образований, также вытянутых на северо-запад, по-видимому, отра-
жают простираание докембрийских пород. Сводовая часть Воронежской анте-
клизы протягивается в запад-северо-западном направлении через дд. Косто-
марово, Рыбальчино, далее севернее г. Острогжска уходит за западную
рамку листа. Абсолютные отметки кровли докембрия здесь составляют 30—
50 м. В юго-западном направлении, в сторону Днепровско-Донецкой впадины,
отметки снижаются в пределах листа до минус 10 м, к северо-востоку, в сто-
рону Московской синеклизы погружение более пологое, отметки снижаются
до минус 20 м (см. рис. 1). Поверхность фундамента неровная, что обус-
ловлено тектоническими и эрозионными процессами. В юго-восточной части
листа по материалам бурения отчетливо наблюдается связанный с разло-
мом выступ кристаллического фундамента почти долготного направления.
Этот выступ отмечен за южной рамкой планшета, на листе М-37-XXI, отту-
да он протягивается на север, проходя через дд. Покровка и Колыбелька.
Данных о дальнейшем его распространении нет. Высота выступа фундамента
в районе с. Колыбелька 22 м (скв. 21, 22).

Характер строения осадочного чехла определен формированием двух
крупных впадин: девонские отложения в пределах листа накапливались на
юго-западном крыле Московской синеклизы, меловые и палеогеновые — на
северо-восточном крыле Днепровско-Донецкой впадины. Нижние горизонты
девонских отложений моноклинально погружаются в северо-восточном на-
правлении, в общих чертах повторяя рельеф докембрийских образований,
причем их наклон в сравнении с погружением фундамента уменьшается
вверх по разрезу.

Характерной особенностью залегания девонских отложений является
увеличение мощности горизонтов в северо-восточном направлении и выпаде-
ние из разреза нижних горизонтов в сводовой и присводовой частях анте-
клизы. Так, в юго-западном направлении наблюдаются последовательное
выпадение из разреза отложений мосоловского, воробьевского и староос-
кольского горизонтов и только ястребовский горизонт развит повсеместно.
Первоначально девонские отложения имели падение на северо-восток, в сто-
рону Московской синеклизы, но затем, в карбоне, территория была вовле-
чена в прогибание Днепровско-Донецкой впадины, которая в дальнейшем
по интенсивности погружения обогнала Московскую синеклизу, в резуль-
тате чего девонские отложения в центральной и южной частях территории
перегнулись и приобрели падение к юго-западу (см. рис. 3). Эрозионная
поверхность девонских отложений имеет уклон к югу и юго-западу от 85 м
абс. высоты у с. Яблочное (скв. 1) до 86 м у д. Дальняя Полубянка
(скв. 24) (см. рис. 2). Через центральную часть листа в юго-западном на-
правлении протягивается крупное эрозионное понижение, выполненное ниж-
немеловыми отложениями. Осевая часть его проходит через д. Юдановка,
хут. Степной, г. Острогжск; глубина достигает 15—20 м.

В мезо-кайнозойское время продолжается дальнейшее развитие Дне-
провско-Донецкой впадины и смещение оси Воронежской антеклизы к севе-
ро-востоку, вследствие чего меловые и палеогеновые отложения получили

уклон к югу и юго-западу, в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Погружение меловых отложений составляет примерно 0,8 м на 1 км, для палеогена это погружение выражено несколько слабее — 0,3—0,4 м на 1 км. Несмотря на общий уклон меловых и палеогеновых пород к югу и юго-западу закономерного изменения их мощностей в пределах листа наблюдать не удается. Спокойное платформенное залегание осадочного чехла в районе вышеописанного выступа кристаллического фундамента нарушено флексурообразным перегибом с поднятым восточным и опущенным западным крылом. С флексурой связан выход на дневную поверхность нижнецигровских отложений в районе д. Колыбелька. Амплитуда смещения кровли девонских отложений здесь составляет 15 м (см. рис. 2, скв. 21, 22).

В верхнем плиоцене северо-восточная часть территории, по-видимому, была вовлечена в пригибание Тамбовской низменности, что привело к образованию усмань-хаповской, а затем кривоборской аллювиальных равнин.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Как уже отмечалось, рассматриваемая территория захватывает юго-восточный край Средне-Русской возвышенности, юго-западную оконечность Тамбовской равнины и северо-западную часть Калачской возвышенности. На описываемой площади можно выделить два типа рельефа. Первый наблюдается в пределах Средне-Русской и Калачской возвышенностей и представляет собой пологохолмистую возвышенную равнину, в общих чертах сформировавшуюся в доплиоценовое время. Основным фактором, определившим ее строение, был спокойное, почти горизонтальное залегание пород осадочного чехла. Значительное превышение этой доплиоценовой поверхности на протяжении всего четвертичного времени над базисом эрозии привело к ее интенсивному эрозионному расчленению, в результате чего свой первоначальный характер равнина сохранила только на небольших участках высоких водоразделов. Ледниковая аккумуляция положила отпечаток на рельеф отдельных ее участков, но существенных изменений не внесла. Второй тип рельефа наблюдается в пределах части территории, относящейся к Тамбовской низменности, и представляет собой пологохолмистую слаборасчлененную равнину, образование которой относится к верхнему плиоцену. Развитие здесь в это время усмань-хаповской, а затем кривоборской аллювиальных равнин, по-видимому, было предопределено прогибанием Тамбовской низменности. Ледниковая аккумуляция также не привела к сколько-нибудь значительной перестройке рельефа. Значительно большую роль сыграли потоки времени стояния ледника и времени его отступления, отложившие мощную толщу флювиогляциальных и аллювиальных осадков.

Среднерасчлененная доледниковая эрозионно-денудационная равнина, перекрытая маломощными отложениями днепровского оледенения и покровными суглинками и измененная последующими эрозионными процессами, расположена на высокой правобережной части р. Дон и частично — на правобережье р. Битюг и представляет собой возвышенную, резко расчлененную равнину с близким к поверхности залеганием коренных пород. Водораздельные участки слабо наклонены в стороны близлежащих долин, абсолютные отметки их колеблются от 190 до 234 м, ширина не превышает 4—5 км. Отличительными особенностями этого района являются: довольно большая густота эрозионного расчленения, достигающая 1,9 км на 1 км², глубокие донные врезы в верховьях балок, большое количество активных оврагов и промоин, связанные с ними оползни и оползневые цирки. Древние террасы распространены незначительно, в балках иногда наблюдаются небольшие участки эрозионных и структурных террас. На водоразделах в верхнемеловых отложениях развиты карстовые воронки.

Для речных долин характерна асимметрия склонов. Правобережные склоны крутые, не перекрытые делювиальными суглинками. Склоны левого берега, как правило, пологие террасированные, покрытые покровными и делювиальными суглинками значительной мощности.

Слабо расчлененная пологоволнистая плиоценовая аллювиальная равнина, перекрытая отложениями днепровского оледенения и покровными суглинками и измененная последующими эрозийными процессами, в основном лежит в пределах Тамбовской низменности и приурочена к левобережью р. Дон.

Район характеризуется интенсивными процессами четвертичной аккумуляции. Коренные породы лежат здесь на значительной глубине. Абсолютные высоты водоразделов не превышают 177 м, составляя обычно 140—150 м. Водораздельные пространства широкие, плоские, с большим количеством блюдцеобразных западин. Овражно-балочная сеть развита слабо, протяженность ее не превышает 0,15 км на 1 км². Склоны балок обладают очень мягкими очертаниями, растущие овраги и промоины почти полностью отсутствуют.

МОРФОЛОГИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН

Все реки в пределах описываемой территории имеют хорошо разработанные долины с ярко выраженной асимметрией склонов — высоким, часто обрывистым, правым и низким, террасированным, левым. По р. Дон прослеживаются четыре надпойменных террасы, на более мелких реках обычно наблюдаются только I и II террасы, изредка III. Ширина долин изменяется в очень широких пределах. На той части территории, которая относится к Средне-Русской и Калачской возвышенностям, ширина долины р. Дон составляет 7,5—12 км; а на Тамбовской равнине она наследует верхнеплиоценовую долину, в результате чего ширина ее возрастает до 35—40 км и более. На долинах притоков колебания менее значительны.

Четвертая надпойменная цокольная терраса широкой полосой протягивается вдоль левобережья р. Дон. На большей части листа она отделяется от современной долины грядой флювиогляциальных отложений времени максимального распространения ледника, с которой местами образует отчетливый перегиб. На востоке она очень постепенно сливается с водно-ледниковыми отложениями времени отступления днепровского ледника. Высота террасы 60—70 м. Ширина колеблется от 0,8 до 23 км. Поверхность террасы сравнительно ровная. На поверхности местами развиты западины и понижения.

Третья надпойменная цокольная терраса условно выделяется на небольших участках долин Дона и Тихой Сосны. Высота террасы 40—45 м. Ширина не превышает 2 км. В рельефе терраса выражена плохо. Поверхность довольно ровная.

Вторая надпойменная терраса сопровождает русла рек почти на всем их протяжении. Высота террасы 18—25 м, местами она возрастает за счет новейших золотых образований до 30—35 м. Ширина колеблется от 0,2 до 6 км. На притоках II терраса отчетливо выделяется морфологически. На р. Дон тыловой шов и бровка завуалированы переваемыми песками. Поверхность террасы, как правило, неровная, покрытая дюнами. Иногда встречаются озера и западины.

Пойменные террасы хорошо выражены. Высота поймы на притоках 1,5—5 м, на р. Дон 4—8 м; ширина колеблется от 0,3 до 6 км. На р. Дон часто наблюдается два уровня поймы: низкий — 4—6 м и высокий, затопляемый только в годы высоких паводков — 5—8 м. Поверхность поймы плоская, почти горизонтальная с многочисленными старицами и озерами.

Современные физико-геологические процессы проявляются в денудации, глубинной и боковой эрозии территории. Процессы денудации заключаются в сглаживании склонов и формировании структурных террас, представляющих собой узкие поверхности с уклоном в сторону балки. Ширина их не больше 0,2 км. Образуются они по поверхности прослоев более плотных разностей верхнемеловых мергелей.

Глубинная эрозия проявляется в переуглублении дна балок и росте оврагов и промоин. Боковая эрозия приводит к образованию крутых обнаженных склонов долин. Оползневые процессы чаще наблюдаются в местах

наличия моренных суглинков и подстилающих их палеогеновых глин, являющихся водоупором. Диаметр оползневых цирков иногда достигает 0,6 км. В обнажениях часто наблюдаются выполнения карстовых воронок. В рельефе воронки выражены плохо. Массовое развитие погребенного карста в верхнемеловых отложениях наблюдается на северо-западе территории на междуречье рек Дона и Девицы. Эоловые формы рельефа связаны с переваливанием песков I и II надпойменных террас и представлены дюнами высотой до 10 м.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Рельеф описываемой территории начал формироваться, по-видимому, в миоцене, после отложения полтавских слоев и шапкинской толщи. В начале верхнего плиоцена (акчагыл) была заложена усмань-хапровская долина и большинство ее правых притоков. Современная долина р. Дон почти полностью совпадает с направлением плиоценовых потоков. Часть этих потоков, по-видимому, обходила Калачскую возвышенность, а часть проходила на месте современной р. Дон и низовьев р. Битюга. В этот цикл эрозии и аккумуляции сформировались усмань-хапровские аллювиальные отложения.

В апшеронском веке проявился новый самый мощный эрозионно-аккумулятивный цикл. Произошло интенсивное углубление долины до абсолютных отметок +51 +60 м. Это самый глубокий врез от миоцена до настоящего времени. Сток вдоль современной долины р. Дон южнее д. Щучье, по-видимому, прекратился и весь поток шел в обход Калачской возвышенности. Этот эрозионно-аккумулятивный цикл привел к формированию кривоборских аллювиально-озерных отложений. В нижне- и в начале среднечетвертичного времени формируются нижнечетвертичные и лихвинские аллювиально-озерные отложения с абс. высотой подошвы 77—80 м. Одновременно происходит интенсивное эрозионное расчленение территории. Днепровское оледенение, полностью захватившее территорию, сnivelировало мелкие неровности рельефа, однако не изменило сколько-нибудь значительно существовавший к тому времени рельеф. Во время максимального распространения ледника по современной долине р. Дон сток не прекратился. Воды, по-видимому, образовали в толще льда глубокий каньон и текли в виде потока шириной не менее 10 км внутри ледника. Эти потоки отложили мощную толщу песчаных осадков, которые после отступления ледника образовали высокую гряду. Во время отступления ледника происходит формирование нижней части IV террасы. В дальнейшем, в московское время, осуществлялась в основном боковая эрозия, в результате чего ширина долины значительно возросла.

Основной сток в это время проходил восточнее вышеописанной флювиогляциальной гряды по долине р. Воронеж. Дон в то время был небольшим притоком р. Воронеж и впадал в нее в районе с. Нижний Икорец. Здесь же в нее впадала р. Битюг. В конце среднечетвертичного и начале верхнечетвертичного времени произошел прорыв долины р. Дона р. Воронеж в месте современного ее впадения в Дон. В это же время Битюг отклонился к югу и выработал себе новую долину до д. Лосево.

В верхнечетвертичное время в результате изменения базиса эрозии и климатических условий сформировались еще две надпойменных террасы. Одновременно на правобережье р. Дон происходит энергичное эрозионное расчленение, продолжающееся до настоящего времени.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Основная масса полезных ископаемых района относится к группе строительных материалов и связана с отложениями мелового палеогенового и четвертичного периодов. Меловые отложения содержат ряд месторождений мела и цементных мергелей. С породами палеогена связаны месторождения цементных мергелей и глин для производства керамзита, к четвертичным

приурочены месторождения торфа, кирпичных суглинков, строительных песков и песков для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков.

Торф

На описываемой территории торф приурочен к пойменным отложениям крупных притоков р. Дон, таких как рр. Тихая Сосна, Девица, Потудань, Хворостань, Икорец, Битюг. Такой тип торфонакопления обусловил высокую зольность (более 50%) и небольшие мощности и запасы торфа. Известно четырнадцать разведанных месторождений [21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 39, 42, 50], суммарные запасы которых составляют около 10 000 тыс. т торфа — сырца. Средняя мощность залежей около 1 м. Разрабатываются только три месторождения (см. карту четвертичных отложений). Торф используется как топливо и в качестве удобрения.

Титан- и цирконийсодержащие породы

При проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 было произведено шлиховое опробование сеноманских, полтавских, плиоценовых и четвертичных песчаных отложений. Как показали результаты анализов в тяжелой фракции всех проб были встречены ильменит, лейкоксен, рутил, анатаз, циркон и другие минералы. В сумме полезные минералы нигде не дают промышленных содержаний, однако в ряде проб полтавских песков было отмечено повышенное содержание (более 10 кг/м³) титансодержащих минералов и циркона в пересчете на условный ильменит. Кроме того, четыре пробы из полтавских отложений, две из плиоценовых и одна из сеноманских дали повышенное содержание циркона, превышающее 0,5 кг/м³. Все эти пробы отмечены на карте. Наиболее высокие содержания были отмечены в пробе полтавских песков из скв. 22, составляющие 5,48 кг/м³ циркона и 13,21 кг/м³ титан- и цирконийсодержащих минералов в пересчете на условный ильменит. Полтавские отложения, по-видимому, заслуживают дополнительного опробования.

Мел

На территории листа имеются громадные запасы белого пшечего мела туронского, коньякского и частично сантонского ярусов верхнего мела. Наиболее благоприятные условия для разработки намечаются по правому коренному берегу р. Дон, почти на всем протяжении сложенному 40-метровой толщей мела, залегающей в благоприятных для разработки гидрогеологических условий. Обычно обводнена лишь нижняя часть меловой толщи мощностью в несколько метров. Мел белый, пшечий, однородный, крупноблочный, прослоями трещиноватый, иногда слабо песчаный. На территории листа имеется ряд разведанных месторождений: Коротякское [1], Откосинское [4], Крупениковское [3], Мелгорьевское [6], Копанщенское [8], Маркинское [18]. Горно-технические и гидрогеологические условия на месторождениях благоприятны для разработки. Мощность вскрыши не превышает 2—3 м. Мощность полезной толщи 20—70 м. Мел отличается стабильностью химического состава по простиранию и на глубину.

Содержание СаО изменяется от 51,54 до 56,06%; MgO — от следов до 0,93%; SiO₂ — от 0,16 до 4,63%; Fe₂O₃ — от 0,04 до 0,85%; п. п. п. — 41—42%. Запасы разведанных месторождений по категориям на 1 января 1962 г. (в тыс. тонн) составляют (табл. 1)

На листе имеется также ряд мелких карьеров с кустарными печами для выжигания извести. Кроме того, широко практикуется выпиливание меловых блоков для строительных целей.

	A ₂	B	I ₁	Сумма
Коротоякское	60	401	—	461
Откосинское	1479	3332	4756	9567
Крупенниковское	682	2979	—	3661
Малогорьевское	210	—	—	210
Копанищенское	4148	1640	2040	7828
Маркинское	58	49	678	785

Мергель

На территории листа имеются большие запасы мергелей сантонского яруса верхнего мела и киевских слоев палеогена, которые в большинстве случаев пригодны для изготовления высококачественного портланд-цемента. Несмотря на это в настоящее время известно только одно разведанное месторождение близ железнодорожного разъезда Мелгорье. На мелгорьевском месторождении [7] цементным сырьем являются киевские и сантонские мергели, мощность которых соответственно составляет 7 и 7,75 м. Мощность вскрыши не превышает 1 м. Химический состав сантонских мергелей характеризуется следующими величинами: SiO_2 — от 5,89 до 8,91%; Al_2O_3 — от 1,01 до 3,14%; Fe_2O_3 — от 0,93 до 1,19%; CaO — от 48,54 до 50,72%; MgO — от 0,34 до 0,47%; SO_3 — от 0,12 до 0,26%; п. п. — от 37,90 до 40,75%.

Для киевских мергелей характерны следующие значения: SiO_2 — от 26,78 до 44,85%; Al_2O_3 — от 6,60 до 8,43%; Fe_2O_3 — от 2,87 до 3,43%; CaO — от 23,37 до 34,23%; MgO — от 0,26 до 0,96%; SO_3 — от 0,20 до 0,40% и п. п. — 18,90 до 24,43%. На основании проведенных испытаний установлено, что разведанные сантонские мергели и туронский мел в естественной смеси с киевскими мергелями пригодны для выработки портланд-цемента с нормальными модулями, отвечающими промышленным требованиям. При составлении сырьевых смесей рекомендуется брать сантонских мергелей 64,66—66,88% и киевских 30,12—35,34% или туронского мела 62,69—63,37% и киевских мергелей 36,63—37,04%. Отдельно взятые киевские и сантонские мергели для выработки портланд-цемента не пригодны. Запасы мергелей по категории A_2 составляют: сантонских 675 и киевских 431 тыс. т.

В процессе проведения геологической съемки м-ба 1:200 000 (1961) в ряде мест на южной части территории были опробованы залегающие в благоприятных условиях и имеющие значительные мощности сантонские и киевские мергели [месторождения 2, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. Испытания показали, что по химическому составу и физическим свойствам эти мергели могут быть использованы как цементное сырье. Вредные примеси MgO , SO_3 и щелочи содержатся в допустимых пределах. В ряде случаев мергели требуют карбонатной или глинистой добавок, однако, учитывая близость карбонатных верхнемеловых пород и бескарбонатных киевских глин, добыча их не вызовет затруднений. Наиболее перспективные участки, на которых могут быть проведены дальнейшие разведочные работы, выделены по правому берегу р. Дон (см. геологическую карту).

Кирпичные глины и суглинки

На территории листа имеется ряд разведанных месторождений кирпичных глин и суглинков с подсчитанными и утвержденными запасами, а также большое число мелких кустарных заводов, работающих на неразведанных площадях. Основным сырьем для кирпичного производства являются покров-

ные и делювиальные суглинки, реже флювиогляциальные отложения и суглинки надпойменных террас. В качестве отощителя применяются флювиогляциальные и аллювиальные пески, а также пески полтавских слоев.

Старо-Хворостанское месторождение [22] расположено близ с. Старая Хворостань. Здесь в 1935 г. опробовались глины, залегающие на размытой поверхности девонских отложений. Глины серые, вязкие, жирным, кислотоупорного типа. Мощность 4 м. Запасы подсчитаны по категории С₂ в количестве 34 тыс. т.

Давыдовское месторождение [31] находится на южной окраине с. Давыдовка. Мощность полезной толщи, представленной покровными суглинками, 1,5 м. Мощность вскрыши 0,5—0,6 м. Гранулометрический состав суглинков показал, что они содержат: глинистых частиц 12,46%, алевроитовых частиц (0,05—0,005 мм) 62,54% и песка (1,0—0,05 мм) 25,0%. При добавке отощителя суглинки могут быть использованы для производства строительного кирпича марки «100» и грубой керамики. Запасы подсчитаны по категориям: В 70 тыс. т и С₁ 28 тыс. т.

Бодеевское месторождение [34] расположено у железнодорожного разъезда Бодеево. Полезная толща представлена аллювиальными суглинками мощностью от 1,6 до 4,3 м. Мощность вскрыши невелика, гидротехнические условия эксплуатации благоприятны. Из суглинков может быть получен кирпич марки «100» и «150». Запасы подсчитаны в количестве: А₂—356 тыс. м³; В—363 тыс. м³; С₁—462 тыс. м³.

Острогжское месторождение [40, 41] расположено в окрестностях с. Лушниковка и состоит из двух участков: западного и восточного. Гранулометрический состав (табл. 2) суглинков (в %):

Таблица 2

Фракции	Западный участок	Восточный участок
Глинистая	16,86—22,67	11,32—22,67
Алевроитовая	51,30—70,14	23,68 71,77
Песчаная	12,00—30,00	13,50—61,00

Суглинки относятся к разряду пылеватых, средних и иногда тяжелых суглинков. По степени пластичности они принадлежат ко II классу с числом пластичности от 13,2 до 15. На основании технологических испытаний установлено, что суглинки Острогжского месторождения пригодны для изготовления дырчатого кирпича и пустотелых блоков с искусственной сушкой и вакуумированием и полнотелого кирпича с естественной сушкой. Запасычисляются по категориям: А₂—1057 тыс. т, В—413 тыс. т и С₁—2304 тыс. т.

Лискинское месторождение [46] находится близ масло-экстракционного завода в г. Лиски. Средняя мощность разрабатываемых здесь делювиальных суглинков 3,12 м. Мощность вскрыши 2,7 м. Суглинки относятся к типу средних пылеватых и легких. Кирпич получается невысокой механической прочности. Запасы подсчитаны по категории С₁ и составляют 486 тыс. т.

Каменское месторождение [51] находится в 1 км южнее с. Каменка и состоит из двух участков. Полезная толща представлена делювиальными суглинками, средняя мощность которых на западном участке составляет 9,16 м, а на восточном—8,31 м. Вскрыша незначительна.

Суглинки обоих участков признаны пригодными для производства полнотелого кирпича марок «125» и «150», дырчатого кирпича марок «100» и «75», пустотелых блоков марки «50». Запасы по категориям составляют: А₂—179 тыс. т; В—139 тыс. т.

При проведении геологической съемки м-ба 1 : 200 000 (1961) были опробованы покровно-делювиальные суглинки, взятые из обнажений и карьеров у юго-западной окраины д. Верхние Марки [52] и близ северной окраины д. Средний Игорец [37]. Суглинки обладают значительной мощностью (5—10 м) и большим площадным распространением. Залегают в обоих случаях непосредственно под почвенным слоем. Лабораторные испытания показали, что суглинки имеют неоднородную текстуру и почти всегда содержат мелкие известковые включения. Пластичность суглинков умеренная; водопоглощение 12,46—0,01%; объемный вес 1,35—1,96 г/см³, коэффициент морозостойкости 0,78—0,03. По заключению лаборатории, из суглинков можно изготовить кирпич марки «100», а из верхней части толщи Верхне-Маркинского месторождения — марки «50».

Глины для производства керамзита

В качестве сырья для производства керамзита могут быть использованы бескарбонатные глины верхней части киевских слоев палеогена. В отдельных местах они имеют небольшую вскрышу и достигают 6—8-метровой мощности.

В процессе геологической съемки (1961) были опробованы глины у д. Мисево [9] и д. Гойкалово [17], расположенных близ южной рамки листа. Лабораторные испытания показали, что глины являются высокопластичными и могут быть использованы для производства керамзита марки «300» в природном состоянии или с примесью 2% солярового масла. Оптимальная температура обжига 1170°.

Пески строительные

На описываемой территории имеется ряд разведанных месторождений строительного песка. Кроме того, при проведении геологической съемки м-ба 1 : 200 000 (1961) были выделены перспективные площади для постановки дальнейших разведочных работ. В основном используются пески II надпойменной террасы р. Дон, флювиогляциальные песчаные отложения, а также полтавские пески. Пески используются для производства известково-песчаных блоков, ремонта дорог и других целей.

Осталинское месторождение [19] находится у южной окраины хут. Остального. Мощность кровли 0,5—1,5 м, мощность полезной толщи песков II надпойменной террасы 7—16 м. Пески главным образом мелкозернистые. Пригодны для бетона марки «150». Запасы подсчитаны по категории В+С₁—293 тыс. т.

Лискинское II месторождение [43] расположено в 200 м к северо-востоку от хут. Калач. Пройденная при разведке мощность аллювиально-песчаной толщи от 20 до 49 м. Гранулометрический состав песка характеризуется табл. 3

Таблица 3

Фракции	меньше 0,1 мм	0,1—0,25 мм	0,25—1 мм	1—2 мм	Крупнее 2 мм
	8,35—10,43 %	58,90—60,43 %	17,60—18,8 %	2,97—3,87 %	0,18—0,65 %

Пески могут быть использованы в различных строительных целях. Запасы подсчитаны в тыс. тонн по категориям: А₂—2597, В—2757; С₁—3495.

Ново-Лискинское месторождение [44] расположено у восточной окраины г. Лиски. Материалы по разведке отсутствуют. На балансе числятся запасы по категории В—7012 тыс. т.

Лискинское I месторождение [48] находится в 2 км восточнее с. Песковатка. Полезная толща представлена аллювиальными песками мощностью 6,43 м. Мощность вскрыши 0,84 м. В песке преобладают мелкозернистые частицы (0,3—0,15 мм), количество которых колеблется от 42,2% до 55,2%. Количество глинистых частиц не превышает 1,6%. Песок может быть использован в обычных бетонах марок «200» и «300». Запасы по категориям составляют: А—57 тыс. т, В—242 тыс. т, С₁—201 тыс. т.

Маркинское месторождение [52] находится в 2,5 км северо-восточнее д. Марки, на правобережной пойме р. Дон. Мощность полезного ископаемого 4,2 м, мощность вскрыши 0,7 м. Пески мелкозернистые и тонкозернистые, как крупный заполнитель непригодны. Запасы по категории А₂ составляют 157 тыс. т.

Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков

Коротяжское (Петропавловское) месторождение [30] находится на левобережной II надпойменной террасе р. Дон, в 300 м северо-восточнее с. Петропавловка. Вскрыша не превышает 0,8 м. Мощность песка 5,0—6,0 м. Пески мелкозернистые. Содержание фракции 0,6—0,15 мм 76,87—94,2%. Пески пригодны для изготовления известково-песчаных стеновых блоков. Запасы по категории С₁ составляют 205 тыс. т.

Лискинское III месторождение [47] находится на юго-восточной окраине г. Лиски. Средняя мощность песков 4,46 м. Мощность вскрыши незначительна. Грунтовых вод нет. Пески мелкозернистые. Гранулометрический состав следующий: больше 1,2 мм—0,24%; 1,2—0,6 мм—3,91%; 0,6—0,3 мм—39,39%; 0,3—0,15 мм—52,37%; меньше 0,15 мм—4,12%. Содержание глинистых фракций—3,25%. Пески пригодны для изготовления известково-песчаных блоков. Запасы по категории В составляют 129 тыс. т, по категории С₁—48 тыс. т.

Ново-Аленовское месторождение [20] расположено в 0,3 км юго-западнее с. Ново-Аленовка. Мощность вскрыши 0,85 м, мощность полезной толщи—4,85 м. Горнотехнические условия благоприятны для эксплуатации. По механическому составу пески мелкозернистые: фракция 0,6—0,15 мм составляет 63,8—91,9%, содержание глинистых частиц в среднем 9,27%. Объемный вес песка 1,55. Песок пригоден для производства известково-песчаных стеновых блоков. Запасы по категориям составляют: А—217 тыс. т; В—216 тыс. т.

Лискинское месторождение [33] находится в 2 км восточнее окраины г. Лиски. Полезная толща аллювиальных песков вскрыта на глубину 5 м, вскрыша незначительна. Песок мелко- и среднезернистый. Объемный вес песка 1,5 кг/л. Содержание SiO₂ 96,45—98%; Fe₂O₃+Al₂O₃—от 0,18 до 10,4%. Песок пригоден для изготовления силикатного кирпича. Запасы по категории А₂ составляют 220 тыс. м³.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЙОНА И НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ РАБОТ

Перспективы рассматриваемой площади в отношении различных видов строительных материалов представляются следующим образом. Карбонатные породы распространены в южной половине листа, где они залегают в благоприятных условиях и обладают неисчерпаемыми ресурсами. Развиты здесь верхнемеловые и палеогеновые мел и мергели могут быть использованы в цементной промышленности и для обжига на известь. Кроме того, в сочетании с широко развитыми вдоль всех долин рек песками это дает возможность для строительства в районе предприятий по производству силикатного кирпича и известково-песчаных блоков. Покровные и делювиальные суглинки, пригодные для кирпичного производства, широко развиты на всей территории, и поиски новых месторождений можно рекомендовать почти повсеместно. Хорошим сырьем для производства керамзита, по-видимому, являются бескарбонатные глины верхней части киевских слоев, широко развитые в южной части листа. Не исключена возможность, что для производства

керамзита пригодны также бескарбонатные разности покровных суглинков, однако опробования их не производилось. Каменными строительными материалами район беден. Для удовлетворения местных нужд могут быть рекомендованы только канев-бучакские песчаники, пользующиеся незначительным развитием в северо-западном углу листа.

Заслуживают внимания и требуют дополнительного опробования на титан- и цирконийсодержащие минералы широко развитые в южной части листа полтавские отложения.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На описываемом листе известны водоносные горизонты в отложениях четвертичной, неогеновой, палеогеновой, меловой и девонской систем.

ВОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Воды современного аллювия, I, II и III надпойменных террас представляют единый гидрогеологически связанный водоносный горизонт. Они не имеют выдержанного водоупора и сообщаются с водами нижележащих четвертичных отложений. Водообильность их зависит от условий питания, которое осуществляется за счет атмосферных осадков, притока из других горизонтов и инфильтрации поверхностных водотоков. Дебиты источника колеблются от 0,01 л/сек до 5 л/сек. Глубина залегания горизонта изменяется от 0 до 25 м. Состав воды характеризуется однородностью. Общая минерализация колеблется от 0,12 до 0,85 г/л. Жесткость от 0,8 до 1,2 мг-экв. Воды слабощелочные. Содержание свободной углекислоты равняется 4,4 мг/л. В катионном составе главную роль играет Ca — 21,3 мг/л, содержание Mg 2,2 мг/л, Na 7,1 мг/л. В анионном составе преобладает HCO₃, содержание которого колеблется от 42,7 до 76,2 мг/л, содержание сульфатного иона незначительно — 10,7 мг/л, нитратов — от 1,7 до 7,7 мг/л.¹ Воды широко используются населением для питьевых и хозяйственных целей.

Почти всегда содержат воду покровные и делювиальные суглинки. Горизонт залегает на глубине 2—6 м. Высота столба воды в колодцах обычно не превышает 1 м. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дебит источников не превышает 0,01 л/сек. Химический состав отличается пестротой.

На значительной площади по левому берегу р. Дон населением используются горизонты, приуроченные к отложениям IV надпойменной террасы, флювиогляциальным отложениям времени максимального распространения днепровского ледника и времени его отступления. Глубина залегания вод меняется в очень широких пределах — от 2 до 65 м, что связано с колебаниями мощности водовмещающих отложений и глубины залегания водоупоров, которыми служат суглинки днепровской морены и девонские отложения. Питание происходит за счет атмосферных осадков и частично — за счет подпитывания водами нижележащих отложений. Средний удельный дебит по скважинам приблизительно равен 1,4 л/сек. Общая минерализация изменяется от 0,4 до 2 г/л. В катионном составе преобладает кальций (до 107,6 мг/л) и натрий (до 45,3 мг/л), в анионном — гидрокарбонаты (216,5—506,3 мг/л) и, иногда, сульфаты (до 852,4 мг/л).

ВОДЫ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный горизонт в аллювиально-озерных отложениях верхнего плицена (кривоборских слоев) распространен по всему левобережью Дона, за исключением небольшого участка на юго-востоке листа, где отсутствуют вмещающие его кривоборские отложения. Водовмещающими породами являются разнотерристые пески, мощность которых колеблется от 11 до 50 м.

¹ Данные по химическому составу см. в табл. 4.

Водоносный горизонт	Место взятия пробы	Сухой остаток при 110°, мг/л	pH	Окисляемость O ₂ в мг/л	Жесткость общая в мг/экв	Жесткость карбонатная в мг/экв	Свободная CO ₂ , мг/л
Pr ₁ dl II—III	Родник в д. Пудчино	464,0	7,7	1,5	6,9	6,4	17,6
al (1t) III + +al (2t) III + +al (3t) II—III	Родник в с. Песковатка	92,0	7,7	2,5	1,2	1,2	4,4
al ₁ fgI (4t) II	Скважина на ст. Игорец	232,0	7,7	5,9	7,4	6,7	24,2
N ₂ ³ kr	Скважина в с. Сухая Березовка	508,0	7,8	1,2	3,3	3,3	8,8
Pg ₃ —N ₁ pl	Родник близ д. Мисево	576,0	7,9	3,0	4,3	4,3	14,1
Cr ₂ t + st	Родник в с. Петренково	452,0	7,7	1,1	5,3	4,0	11,0
Cr ₂ t + st	Родник в пос. Лиски	410,0	7,7	1,2	6,1	5,3	15,4
Cr ₁ b + Cr ₁ al— —cm	Родник в д. Сторожевое I	416,0	7,9	0,7	5,1	5,1	11,0
Cr ₁ b + Cr ₁ al— —cm	Родник в г. Острогжское	460,0	7,5	0,9	7,0	5,0	22,0
D ₃ s ^v c ₂ ^v	Скважина на Ново-Воронежской ГРЭС	—	7,4	—	—	—	—

Состав солей								Формула катиона
HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Ca	Mg	$\text{Na} + \text{K}$	NH_4^+	
387,5 6,35 38,72	13,4 0,38 2,32	59,6 1,24 7,56	14,3 0,23 1,40	85,2 4,25 25,91	32,5 2,76 16,28	29,4 1,28 7,81	ср. — —	$\frac{\text{HCO}_3^{39}}{\text{M}_{0,5} \text{Ca}_{62} \text{Mg}_{16}}$
76,2 1,25 39,81	2,7 0,08 2,55	9,9 0,21 6,69	1,7 0,08 0,95	21,3 1,06 33,76	2,4 0,20 6,73	7,1 0,31 9,87	—	$\frac{\text{HCO}_3^{32} \text{SO}_4}{\text{M}_{0,12} \text{Ca}_3 \text{Na} + \text{K}_{10}}$
408,7 6,70 41,93	4,5 0,13 1,54	17,3 0,36 4,27	11,4 0,18 2,13	55,4 2,76 32,70	1,3 0,68 8,06	17,9 0,78 3,24	—	$\frac{\text{HCO}_3^{42}}{\text{M}_{0,61} \text{Ca}_{83} \text{Mg}_{14}}$
353,8 5,80 32,62	24,6 0,69 3,88	115,6 2,40 13,50	ср. — —	69,2 3,45 19,40	24,9 2,05 11,53	78,0 3,39 19,07	—	$\frac{\text{HCO}_3^{32} \text{SO}_4^{13}}{\text{M}_{0,67} \text{Ca}_{19} \text{Na} + \text{K}_{19} \text{Mg}_{12}}$
433,1 7,10 34,70	42,5 1,20 5,86	92,6 1,93 9,44	— — —	49,0 2,45 11,97	23,4 1,92 9,39	134,8 5,86 28,64	—	$\frac{\text{HCO}_3^{35}}{\text{M}_{0,78} \text{Na} + \text{K}_{29} \text{Ca}_{12}}$
244,0 4,0 28,37	40,3 1,14 8,09	81,0 1,69 11,98	13,8 0,22 1,56	79,9 3,99 28,30	15,9 1,31 9,29	40,2 1,75 12,41	—	$\frac{\text{HCO}_3^{28} \text{SO}_4^{12}}{\text{M}_{0,5} \text{Ca}_{28} \text{Na} + \text{K}_{12}}$
323,3 5,3 37,01	26,8 0,76 5,31	43,2 0,9 6,28	12,5 0,2 1,4	106,5 5,31 37,08	9,8 0,81 5,66	23,9 1,04 7,26	ср. — —	$\frac{\text{HCO}_3^{37}}{\text{M}_{0,54} \text{Ca}_{37}}$
366,0 6,0 39,58	24,6 0,69 4,55	38,7 0,81 5,34	4,9 0,08 0,53	83,1 4,15 27,37	22,1 1,82 12,01	37,0 1,61 10,62	ср. — —	$\frac{\text{HCO}_3^{40}}{\text{M}_{0,58} \text{Ca}_{27} \text{Mg}_{12} \text{Na} + \text{K}_{11}}$
305,0 5,0 31,09	44,8 1,26 7,84	52,6 1,09 6,78	42,6 0,69 4,29	92,7 4,63 28,79	27,7 2,28 14,18	26,0 1,13 7,03	— ср. —	$\frac{\text{HCO}_3^{31}}{\text{M}_{0,59} \text{Ca}_{29} \text{Mg}_{14}}$
200 3,28 19,25	1,54 4,34 25,50	43,2 0,9 5,25	— — —	53,0 2,65 25,5	21,0 1,75 10,3	98,9 4,12 24,2	— — —	$\frac{\text{Cl}_{25} \text{HCO}_3^{19}}{\text{M}_{0,57} \text{Ca}_{25} \text{Na} + \text{K}_{24} \text{Mg}_{10}}$

Водоносный горизонт не имеет выдержанного водоупора, в результате чего его воды смешиваются с водами девонских и нижнемеловых отложений. Содержащиеся в кривоборских отложениях прослой глины часто являются водоупорным перекрытием и создают местный напор вод. Питание горизонта происходит в основном за счет подтока вод из вышележащих водоносных горизонтов. Абсолютные отметки зеркала водоносного горизонта уменьшаются с юго-запада на северо-восток от 100 до 67 м. Средний удельный дебит по скважинам 1 л/сек. Воды сульфато-гидрокарбонатно-натриево-кальциевого типа, пресные, умеренно жесткие. В катионном составе основная роль принадлежит кальцию и натрию: кальций — 60,7—69,2 мг/л; натрий — 78,0—134,1 мг/л. Среди анионов преобладают гидрокарбонаты — 353,8—427,0 мг/л и сульфаты — 115,6—173,6 мг/л. Воды вполне пригодны для водоснабжения, орошения и различных технических целей. Горизонт является наиболее водообильным и доступным для всей левобережной части территории.

ВОДЫ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водосодержащими палеогеновыми породами являются пески полтавского и харьковского возраста, суммарная мощность которых иногда достигает 25 м. Подстилаются они водоупорными глинами верхней части киевской свиты. Вследствие незначительной площади распространения водовмещающих пород и дренажа густой эрозийной сетью водообильность горизонта незначительная. Дебиты источников в большинстве случаев не превышают 0,1 л/сек. Глубина залегания горизонта изменяется от 0 до 20 м. Воды вполне удовлетворительного качества, гидрокарбонатно-кальциево-натриевые и гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые. По величине минерализации (1,26—0,6 г/л) воды пресные. Жесткость карбонатная 2,5—4,5 мг-экв. Питание горизонта осуществляется только за счет атмосферных осадков. Населенные пункты, расположенные на высоких водоразделах, используют воды этого горизонта.

ВОДЫ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Меловые отложения содержат два водоносных горизонта; первый связан с мергельно-меловой толщей сантона, коньяка и турона, а второй — с песчаной толщей сеноманского, альбского, аптского и барремского возраста. Воды первого горизонта распространены по всему правобережью Дона. Развиты они главным образом в туронских отложениях и местами — в нижней части коньякских и сантонских отложений. Водообильность горизонта непостоянна и зависит от степени трещиноватости мела. По данным откачек из скважин, удельные дебиты равны в среднем 1—1,5 л/сек. Максимальный дебит 16,6 л/сек. Минерализация воды колеблется от 0,4 до 0,7 г/л. Жесткость карбонатная 4,2—7,3 мг-экв. По формуле Курдова, воды чаще всего относятся к гидрокарбонатно-натриево-кальциевым. Питание происходит за счет атмосферных осадков и подпитывания водами нижележащих водоносных горизонтов. Горизонт очень важен для южной части территории, где по своей водообильности, качеству воды и доступности он стоит на первом месте.

Воды сеноманских, аптских, альбских и барремских отложений приурочены к мелко- и среднезернистым пескам, общая мощность которых изменяется от 45 м на юге территории до 7—9 м на северо-западе. Водоупором всюду являются девонские отложения. Глубина залегания горизонта колеблется в очень широких пределах: по правому берегу Дона он выходит на поверхность, а на водоразделах глубина его залегания достигает 100—125 м. Удельные дебиты изменяются в пределах 0,2—3,2 л/сек. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет возможного в отдельных местах подтаивания водами девонских горизонтов. По анионному составу воды относятся к гидрокарбонатным и сульфатно-гидрокарбонатным, по катионному — к магниевому-кальциевым и натриево-

магнезио-кальциевым. Минерализация составляет 0,37—0,62 г/л, жесткость 8—4,3 мг-экв.

Наряду с предыдущим горизонт является очень важным источником водоснабжения на правобережной части территории.

ВОДЫ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В девоне известны воды в верхнешигровских известняках, в песках «мамонской толщи» и в прослоях песков, песчаников и известняков ястребовского, старооскольского, воробьевского и мосоловского горизонтов. Воды верхнешигровских отложений распространены только на северо-западе территории, где мощность водоносных известняков достигает 19 м. От вышележащих этот горизонт отделен залегающими в его кровле глинистыми прослоями, от нижележащих — мощной толщей нижнешигровских водоупорных глин. Горизонт напорный. Напор равен 20—38 м. Удельный дебит, по данным откачек из скважин, составляет 0,13—0,26 л/сек. Воды слабощелочные, умеренно жесткие (6,77 мг-экв). В связи с большой глубиной залегания и сравнительно малой водообильностью горизонт на описываемой территории большого значения не имеет. Водоносный горизонт «мамонской толщи» развит в пределах юго-западного угла листа. Мамонские пески залегают на водоупорных глинах нижнешигровских отложений, а перекрываются песчано-глинистой толщей нижнемеловых отложений. Такое положение толщи обуславливает наличие местных напоров, достигающих 40 м. По данным одной скважины, удельный дебит равен 1,8 л/сек. Воды слабощелочные, умеренно жесткие (5,31 мг-экв). Среди катионов преобладает кальций с содержанием 92,0 мг/л, в анионном составе главную роль играют гидрокарбонаты — 280 мг/л. Таким образом, воды можно назвать гидрокарбонатно-кальциевыми. Горизонт является хорошим источником для водоснабжения.

Воды, связанные с прослоями и линзами песка, песчаника и известняка ястребовского, старооскольского, воробьевского и мосоловского горизонтов развиты на всей территории листа. Мощность водоносных линз изменяется от 2 до 14 м. Воды не связаны с вышележащими водоносными горизонтами. Напор воды достигает 120 м. Удельные дебиты колеблются в очень широких пределах — от 0,1 до 3 л/сек. Воды относятся к хлоридо-сульфато-натриево-кальциевому типу. Минерализация 0,57—1,39 г/л. Общая жесткость не превышает 4,68 мг-экв. Питание происходит, по-видимому, атмосферными осадками, за пределами описываемой территории, в области выхода их на дневную поверхность. Возможно также незначительное проникновение вод из вышележащих горизонтов. В результате большой глубины залегания группа этих горизонтов эксплуатируется очень незначительно.

Анализируя вышесказанное, территорию листа по целесообразности эксплуатации водоносных горизонтов можно разделить на два гидрогеологических района:

1. Район правобережья р. Дон и юго-восточный участок левобережья, в котором наиболее целесообразно эксплуатировать меловые водоносные горизонты.

2. Район, охватывающий левобережье р. Дон, за исключением его юго-восточного участка, в котором наиболее доступным и надежным является водоносный горизонт кривоборских отложений верхнего плейсена.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. Д. К вопросу о геологическом строении областей КМА. Изв. Мос. отд. ГК, т. 1, 1923.

Бушинский Г. И. Структура и текстура мергельно-меловых пород и меловых кремней. БМОИП, отд. геол., т. XXII (1), 1947.

Бушинский Г. И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изд-во АН СССР, 1957.

Васильевский М. М. Общая геологическая карта Европейской части СССР, сев. вост. четверть листа 60. Тр. ВГРО, вып. 320, 1934.

Васильевский М. М., Архангельский С. Д. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 60, восточная половина (Борзов — Коротояк — Острогожск — Павловск). Тр. ВГРО, вып. 320, 1934.

Венюков П. Н. Отложения девонской системы Европейской России. Опыт их подразделение и параллелизация. Труды С-пб общ. ест. исп., т. XV, 1884.

Вишняков С. Г., Семенов В. Литология, стратиграфия и использование писчего мела Воронежской обл. Воронежский Гос. ун-т, геол. фак., Воронеж, 1958. Геология СССР, т. VI. Геолтехиздат, 1949.

Грищенко М. Н. Неогеновые и четвертичные террасы Дона. БМОИП, отд. геол., т. XVII, 1939.

Грищенко М. Н. К палеографии бассейна Дона в неогене и четвертичном периоде. Воронежский лесохозяйственный институт, 1952.

Грищенко М. Н. Неогеновые и четвертичные отложения ЦЧО и их полезные ископаемые. Тр. межвузовского научного совещания по геологии и полезным ископаемым Центрально-Черноземных областей. ВГУ, 1957.

Дубянский А. А. Гидрогеологические районы Воронежской области. Воронежское областное книгоиздательство, 1936.

Епифанов Б. П. Вопросы стратиграфии докембрия Курско-Воронежской антеклизы. Мат. по геол. и полезн. ископ. центр. районов Европейской части СССР, вып. II, 1959.

Клюшников Н. Н. Нижнетретичные отложения платформенной части Украинской ССР. Изд-во АН Укр. ССР, 1953.

Крестовников В. Н. К познанию девонских отложений Воронежской и юго-восточной частей Орловской губернии. БМОИП, отд. геол., т. III (№ 1—2), 1925.

Леонов Г. П. Стратиграфия палеогеновых отложений бассейна Ср. Дона. Уч. зап. МГУ, в XXVI. Геология. 1939.

Ляшенко А. И. Воробьевский горизонт. Докл. АН СССР, т. 92, № 1, 1953.

Ляшенко А. И. Мосоловский горизонт. Докл. АН СССР, т. 91, № 1, 1953.

Ляшенко А. И. Рудкинские слон. Докл. АН СССР, т. 89, XXXIX, № 5, 1953.

Марковский Б. П. Унифицированная схема стратиграфии девонских отложений Русской платформы и Западного склона Урала. Девон Русской платформы (сб. докладов), 1953.

Москвитин А. И. К вопросу о возрасте и происхождении ергенинской толщи. БМОИП, отд. геол. т. XXIII (в), 1958.

Мушенко Л. И. Тектоника осадочного покрова Воронежской антеклизы. Изд-во АН СССР, вып. 38, 1960.

Никитин П. А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. Изд-во АН СССР, 1957.

Пистрак Р. М. Структура Русской платформы в девонское и каменноугольное время. БМОИП, отд. геол., № 2, 1950.

Попов Г. И. Четвертичные и континентальные плиоценовые отложения Нижнего Дона и северо-восточного Приазовья. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Азово-Черноморья, вып. XXII, 1947.

Толстихина М. М. Девонские отложения центральной части Русской платформы и развитие ее фундамента в палеозое. Госгеолиздат, 1952.

Толстихина М. М., Марковский Б. П. К стратиграфии нижнефранских отложений Русской платформы. Докл. АН СССР, т. XXIV, № 3, 1950.

Алехин С. В. и др. Отчет Воронежской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000 листа М-37-IV, произведенной в 1960 г. (Воронежская обл.). Фонды ГУЦР, 1961.

Апллонова И. П. и др. Отчет Шаталовской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-IX, проведенной в 1959 г. (Белгородская и Воронежская области). Фонд ГУЦР, 1960.

Балашкова Е. А., Леонов В. М. Отчет о результатах геологических и гидрогеологических исследований, проведенных летом в 1950 г. в связи с проектированием малонапорных плотин и водохранилищ в бассейне р. Цна и Ворона в пределах Тамбовской области. Фонд ВГГТ, 1961.

Бородин Н. Г. и др. Отчет Лискинской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-Х, проведенной в 1960—1961 г. (Воронежская обл.). Фонд ГУЦР, 1961.

Бухтояров И. С. Отчет Павловской геологической партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-ХVII, проведенной в 1959 г. (Воронежская область). Фонд ГУЦР, 1960.

Бушуева Н. Б. Отчет Валуйской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-ХV, проведенной в 1959 г. Фонд ГУЦР, 1960.

Великоречина А. С. и др. Отчет партии по оформлению и размножению сводных карт ЦЧО (Объяснительная записка к альбому карт м-ба 1:200 000). Фонд ГУЦР, 1954.

Герасимов П. А. Стратиграфический обзор нижнемеловых отложений центральных областей Русской платформы. Фонд ГУЦР, 1959.

Грищенко М. Н. Геологическая карта четвертичных отложений бассейна р. Дон в пределах Воронежской и Курской областей, м-б 1:2 500 000. Фонды ГУЦР, 1936—1937.

Епифанов Б. Н., Сиротина Т. Н. Отчет Западно-Русской экспедиции об аэромагнитных исследованиях КМА в 1947 г. Фонд ГУЦР.

Железняков В. С. Отчет о работах Богучарской гравиметрической партии 14/58 в 1958 г. Фонд Нижневолжского треста «Нефтегеофизика».

Зандер В. Н. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной части с западной части Русской платформы в 1959 г. Фонд ГУЦР. Кадастр. подземных вод Воронежской области на 1.I.1957 г. Фонды ГУЦР.

Кузнецов В. К. и др. Отчет Бутурлиновской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 листа М-37-ХI, произведенной в 1960 г. (Воронежская область). Фонд ГУЦР, 1961.

Ляшенко А. И. Воробьевский горизонт. Докл. АН СССР, т. 92, № 1, 1953.

Павловский В. Н. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований района КМА в 1957 г. Фонд ГУЦР.

Рябченко А. С. Отчет партии по сбору и обобщению материала ЦЧО (за 1948—1951 гг.). Схематическая инженерно-геологическая карта ЦЧО с объяснительной запиской м-ба 1:200 000. Фонд ГУЦР, 1954.

Тешлер М. Н. Отчет о результатах геологических и гидрогеологических исследований, произведенных в 1950 г. Фонд ГУЦР.

Тешлер М. И., Венсова В. М., Ставицкий В. Т. Отчет о геолого-гидрогеологических исследованиях, произведенных летом 1949 г. в бассейнах рек Икорец, Битюг, Осередь и Россошь в пределах Воронежской области в связи с проектированием плотин и регулирующих водохранилищ. Фонд ГУЦР, 1960.

Третьяков Г. С. и др. Отчет Россошанской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-ХVI, проведенной в 1959 г. (Воронежская обл.). Фонд ГУЦР, 1960.

Яковлев Б. А. Объяснительная записка к структурной карте Европейской части СССР лист N-37 (Харьков) м-ба 1:1 000 000. Фонд ГУЦР, 1949.

**СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
НА КАРТУ ДАННЫХ ПО ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ**

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1		Балансы запасов по- лезных ископаемых по Воронежской области на 1.I.1962 г.	1962	Фонды ГУЦР
2	Бокитько И. Д.	Краткий отчет о про- изведенных работах на участках кустарных за- водов артелей Много- промсоюза по выработке черепицы	1935	Фонды ГУЦР, № 3528
3	Бородин Н. Г., Шипилов И. И. и др.	Отчет Лискинской гео- логосъемочной партии о комплексной геологиче- ской съемке м-ба 1 : 200 000 в пределах листа М-37-Х, проведен- ной в 1960—1961 гг.	1961	Фонды ГУЦР, № 25598
4	Воскобойникова А. А.	Отчет о поисковых и геологоразведочных ра- ботах, произведенных на участке месторождения глин для проектируемо- го кирпичного завода Лискинского масло-экс- тракционного завода	1948	Фонды ГУЦР, № 12461
5	Голубева И. С.	Отчет о геологоразве- дочных работах, прове- денных на I Лискинском месторождении бетонных песков в Лискинском районе Воронежской об- ласти		Фонды ГУЦР, № 20896
6	Долговский В. Н.	Отчет о геологоразве- дочных работах, прове- денных в 1959 г. на Средне-Икореском ме- сторождении кирпичных суглинков и песков — отошителей в Воронеж- ской области		Фонды ГУЦР, № 24580

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
7	Кабанов А. П.	Отчет о геологоразведочных работах на мел в 1943—1944 г. в Коротоякском и Острогжском районах Воронежской области	1943— 1944	Фонды ГУЦР, № 7302
8	Кабанов А. П.	Отчет о детальных геологоразведочных работах на цементное сырье в окрестностях разъезда Мелогорье	1947	Фонды ГУЦР, № 10698
9	Кирпичникова Н. С., Майорова С. Е.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1955—1956 гг. на Ново-Аленовском месторождении песков	1959	Фонды ГУЦР, № 23055
10	Кручинина Н. А.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Лискинском месторождении песка	1957	Фонды ГУЦР, № 21387
11	Лебедева Е. А.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1956—1957 гг. на Маркинском месторождении песка и мела в Евдаковском районе Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 22920
12	Лебедева Е. А.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Каменных месторождениях кирпичных суглинков и песка в Евдаковском районе Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 22918
13	Лоцманова Т. А.	Отчет о детальной разведке Откосинского месторождения мела в Лискинском районе Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 22713

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
14	Миров Я. Б.	Краткий отчет о про- веденных работах по разведке сырьевой базы кварцевого песка для строительства завода пустотелых известковых стеновых блоков для од- ноэтажного строитель- ства в г. Лиски Воро- нежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 19259
15	Миров Я. Б., Остромухова Р. С.	Отчет о геологоразве- дочных работах, прове- денных на Коротояк- ском (Петропавловском) месторождении песков в Коротоякском районе Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 21985
16	Пацкина Г. В., Трофимов Н. И.	Отчет о разведке ме- сторождений песка (строительного) в Лево- россошанском районе	1958	
17	Персопова З. И., Копытин В. К.	Отчет о дополнитель- ных геологоразведочных работах на Острогж- ском месторождении кирпичных суглинков	1958	Фонды ГУЦР, № 17990
18	Рогинская А. И.	Отчет о детальной разведке Крупенников- ского месторождения мела в Лискинском рай- оне Воронежской обла- сти	1958	Фонды ГУЦР, № 22223
19	Русанов Н. Д.	Отчет о детальной разведке месторождения кирпичных глин в г. Ос- трогжске	1939	Фонды ГУЦР, № 4491
20	Самусина А. С.	Отчет о геологоразве- дочных работах, прове- денных в 1959 г. на Да- выдовском месторожде- нии суглинков и пескол- отошителей в Давыдов- ском районе Воронеж- ской области		Фонды ГУЦР, № 24579

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав- ления	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
21	Смирнова В. Б.	Отчет о геологоразведочных работах на Копанищенском месторождении мела	1954	Фонды ГУЦР, № 17455
22	Тарарин П. И.	Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах, проведенных в 1959 г. на Острогжском месторождении кирпичных суглинков Воронежской области	1960	Фонды ГУЦР, № 26891
23		Торфяной фонд РСФСР	1941	
24	Финеева В. Б.	Отчет о геологоразведочных работах на Лискинском месторождении песков и Бодеевском месторождении суглинков	1956	Фонды ГУЦР, № 19698
25	Чернянский Е. В.	Отчет о геологоразведочных работах на кирпичные суглинки в окрестностях с. Давыдовка Давыдовского района Воронежской области	1952	Фонды ГУЦР, № 21349

**СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ N-36-XXIX**

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип место- рождения (К—корен- ное, Р—рос- сыпное)	№ исполь- зованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
		Торф				
21	I-2	Вознесенское	Эксплуатируется	К	23	
23	I-3	Данковское	Не эксплуатируется	К	23	
24	I-3	Залив	„	К	23	
26	II-1	Коммуна	„	К	23	
27	II-1	Б. Калач	„	К	23	
28	II-1	М. Калач	„	К	23	
29	II-1	Прайкино	„	К	23	
35	II-4	Колчи	„	К	23	
36	II-4	Первый Закол	„	К	23	
37	II-4	Гусятник	„	К	23	
39	II-4	Затоп	„	К	23	
42	III-1	Муры	Эксплуатируется	К	23	
50	IV-1	Новая Мельница	„	К	23	
55	IV-4	В 3 км северо-восточнее д. Березово	Не эксплуатируется	К	23	

Мел						
1	III-1	Коротоякское	Не эксплуатируется	К	7	
3	III-2	Крупенниковское	Эксплуатируется	К	18	
4	III-2	Откосинское	Не эксплуатируется	К	13	
6	III-2	Мелогорьевское	Эксплуатируется	К	8	
8	III-2	Копанищенское	„	К	7, 21	
18	IV-4	Маркинское	Не эксплуатируется	К	11	
Мергель						
2	III-1	В 2 км к юго-востоку от пос. Павловский	Не эксплуатируется	К	3	Не разведано. Видимая мощность 11 м
4	III-2	Около разъезда Откос	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 15 м
7	III-2	Мелгорьевское	„	К	3	
10	III-2	В д. Мисево	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 9 м
11	III-2	Близ северной окраины д. Пухово	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 15 м
12	III-2	На юго-западной окраине д. Пухово	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 15 м
13	III-2	В 2 км к юго-востоку от д. Пухово	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 18 м
14	III-2	В 2,7 км к северу от д. Крутец	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 12 м
15	IV-2	Близ западной окраины д. Крутец	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 6 м
16	IV-2	В 2 км к востоку от д. Гойкалово	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 15 м

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала (прилож. 4)	Примечание
		Глины и суглинки кирпичные				
22	I-2	Старо-Хворостанское	Эксплуатировалось	К	2	
25	I-4	На северо-западной окраине с. Верхний Икорец	„	К	3	Не разведано. Мощность 6,5 м
31	II-2	Давыдовское I	„	К	25	
32	II-2	Давыдовское II	„	К	20	
34	II-3	Бодеевское	„		24	
38	II-4	Средне-Икорещское	„	К	6	
40	III-1	Острогожское I	„	К	17, 19	
41	III-1	Острогожское II	„	К	22	
45	III-2	д. Мисево	„	К	3	Не разведано. Мощность 7—7,5 м
46	III-3	Лискинское	„		4	
51	IV-2	Каменское	„	К	12	
49	III-4	В 2,5 км северо-восточнее хут. Красная Дубрава		К	3	Не разведано. Мощность 5,0—7,0 м
52	IV-2	д. Верхн. Марки	Не эксплуатируется	К	3	Не разведано. Видимая мощность 5 м
53	IV-4	с. Колыбелька	Эксплуатируется	К	3	Не разведано карьер разрабатывается кустарно. Мощность 6 м

Глины для производства керамзита						
9	III-2	д. Мисево	Не эксплуатируется	К	3	Не разведано
17	IV-2	В 2 км к востоку от д. Гойкалово	„	К	3	Не разведано. Видимая мощность 5 м
Пески строительные						
19	I-1	Осталинское	Эксплуатируется	К	16	
43	III-2	Лискинское II		К	24	
44	III-2	Ново-Лискинское		К	1	
48	III-3	Лискинское I		К	5	
54	IV-4	Маркийское		К	11	
Пески для производства силикатного кирпича и известково-песчаных блоков						
20	I-1	Ново-Аленовское		К	9	
30	II-1	Коротоякское (Петропавлов- ское)		К	15	
33	II-2	Лискинское		К	14	
47	III-3	Лискинское III		К	10	

**РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН ЛИСТА М-37-Х (Лиски)
К КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная высота устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность четвертичных отложений, м	С какой целью и когда пробурена скважина	Мощность пройденных скважинами отложений, м									
						dIV	dI(10)II	aI(20)III	pr, dIII—III	aI, fgI(40)II	fgI ₁ fgI ₁ Idn	gIIdn	fgI ₁ fgI ₁ Idn	fgI ₁ fgI ₁ Idn	aI ₁ III
1	I-1	210	139,2	9	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	4,0	—	—	5,0	—	—	—
2	I-1	105	87,1	17,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	17,0	—	—	—	—	—	—
3	I-1	167	97,4	74,6	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	10,5	—	—	—	58,5	—	5,60
4	I-1	155	78,9	65,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	—	—	—	—	65,0	—	—
5	I-1	160	81,2	81,2	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	—	—	—	—	81,2	—	—
6	I-1	122	51,1	51,1	Картировочная, 1960 г.	—	—	51,1	—	—	—	—	—	—	—
7	I-1	97	40	27,0	Картировочная, 1960 г.	—	27,0	—	—	—	—	—	—	—	—
8	I-1	86	18,2	16,0	Картировочная, 1960 г.	16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	I-1	196	91,0	12,5	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	6,0	—	—	6,5	—	—	—
10	I-2	140	136,7	39,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	6,0	33,0	—	—	—	—	—
11	I-2	170	100,2	85,5	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	2,0	—	—	—	83,5	—	—

12	I-3	145	56,2	56,2	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	4,0	—	9,0	34,0	—	—	9,2
13	I-4	90	78,0	24,0	Картировочная, 1960 г.	24,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	I-4	151	105,0	68,2	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	15,2	—	—	19,3	—	2,8	30,9
15	II-2	92	76,3	18,1	Буровая на воду, 1920 г.	—	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—
16	II-2	152	148,3	59,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	3,5	—	—	—	55,5	—	—
17	II-2	175	117,0	75,3	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	16,0	—	56,5	—	2,8	—	—
18	II-4	84	68,0	19,0	Картировочная, 1960 г.	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	III-2	203	67,0	18,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	5,0	—	—	13,0	—	—	—
20	III-4	142	87,0	56,0	Буровая на воду, 1939 г.	—	—	—	—	56,0	—	—	—	—	—
21	III-4	90	76,40	12,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	12,0	—	—	—	—	—	—
23	IV-1	2010	25,0	8,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	—	—	—	8,0	—	—	—
24	IV-1	1100	121,70	19,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	19,0	—	—	—	—	—	—
25	IV-2	224	113,60	7,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	1,30	—	—	5,70	—	—	—
26	IV-2	120	90,30	8,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	8,0	—	—	—	—	—	—
27	IV-4	1840	122,0	40,0	Картировочная, 1960 г.	—	—	—	3,0	—	22,50	14,50	—	—	—

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ СКВАЖИН ЛИСТА М-37-Х (Лиски) К КАРТЕ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная высота устья скважины, м	Глубина скважины, м	С какой целью и когда пробурена скважина	Мощность пройденных скважинами отложений, м																							
					Q	N ₂ ^{kr}	N ₂ ^{uh}	N ₂ ^{sp}	Pg ₃ -N ₁ ^{pl}	Pg ₃ ^{hr}	Pg ₃ ^{kv}	Pg-N (в карте)	Cr ₂ ^{cp}	Cr ₂ st	Cr ₂ ^{cn}	Cr ₂ ^t	Cr ₂ ^{cm}	Cr ₁ ^{al}	Cr ₁ ^{ap}	Cr ₁ ^b	D ₃ ^{mm}	D ₃ rd	D ₃ ^{v c₂}	D ₃ ^{v c₁}	D ₃ ^{js}	D ₃ ^{ask}	D ₃ ^{vb}	γA
1	I-1	210	139,2	Картировочная, 1960 г.	9,0	—	—	—	—	—	6,7	—	—	15,8	—	58,8	5,90	23,8	7,0	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—
2	I-1	105	87,10	Картировочная, 1960 г.	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	1,8	—	2,0	15,9	25,9	7,7	16,0	—	0,1
3	I-1	167	97,40	Картировочная, 1960 г.	74,6	22,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	—	—	—	—	—
4	I-1	155	78,9	Картировочная, 1960 г.	65,0	11,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,30	—	—	—	—	—
7	I-1	97	40	Картировочная, 1960 г.	27,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,50	0,5	—	—	—	—
8	I-1	86	18,20	Картировочная, 1960 г.	16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,20	—	—	—	—	—
9	I-1	196	91,0	Картировочная, 1960 г.	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	I-2	140	136,75	Картировочная, 1960 г.	39,0	32,0	—	—	—	—	—	19,3	—	—	48,2	5,0	6,0	—	—	—	—	—	—	33,8	11,2	20,7	—	—
11	I-2	170	100,20	Картировочная, 1960 г.	85,5	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	I-4	90	73,0	Картировочная, 1960 г.	24,0	17,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,9	18,6	10,0	—	—
14	I-4	1510	105,0	Картировочная, 1960 г.	68,2	22,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	—	9,5	—	—	—	—
15	II-2	92	76,30	Буровая на воду, 1920 г.	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,50	23	4,3	25,3	—	—
16	II-2	1520	148,35	Картировочная, 1960 г.	59,0	25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,0	—	—	—	—	5,0	10,4	21,4	—	7,5
17	II-2	175	117,0	Картировочная, 1960 г.	75,3	33,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,9	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—
18	II-4	84	68,0	Картировочная, 1960 г.	19,0	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,4	10,6	16,0	—	—
19	III-2	203	67,0	Картировочная, 1960 г.	18,0	—	—	—	—	—	20,7	—	—	28,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	III-4	142	87,01	Буровая на воду, 1939 г.	56,0	28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—
21	III-4	90	76,40	Картировочная, 1960 г.	12,0	28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,0	—	—	—	—	16,0	4,20	18,80	3,5	0,90
22	III-4	99	67,0	Буровая на воду, 1959 г.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,0	5,0	17,0	1,50	—	—	—	—	15,50	13,0	8,0	4,0	4,0
23	IV-1	2010	25,0	Картировочная, 1960 г.	8,0	—	—	—	—	—	16,5	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	IV-1	1100	121,70	Картировочная, 1960 г.	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,0	4,60	—	21,10	—	24,30	—	—	—	13,50	9,60	—	0,60
25	IV-2	224	113,60	Картировочная, 1960 г.	7,0	—	—	1,0	12,60	6,60	31,40	—	—	31,40	—	23,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	IV-2	120	90,80	Картировочная, 1960 г.	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,60	9,20	8,80	—	—	—	—	3,60	29,10	1,70	—	—	1,30
27	IV-4	1840	122,0	Картировочная, 1960 г.	40,0	—	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—