

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ БРЯНСКО-ВОРОНЕЖСКАЯ

Лист М-37-ХVII

Объяснительная записка

Составители: *Р. В. Красненков, Ю. С. Зайцев*

Редакторы: *Д. Н. Утехин, Н. В. Родионов*

Утверждено Научно-редакционным советом
ВСЕГЕИ 28 ноября 1967 г., протокол № 38

МОСКВА 1969

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-37-ХУП (Павловск) геологической карты СССР масштаба 1:200 000 (серия Брянско-Воронежская), имеющая площадь 5280 км², расположена в центральной части Русской платформы между 50°00'–50°40' с.ш. и 40°00'–41°00' восточной долготы.

В административном отношении она полностью или частично охватывает Павловский, Лосевский, Подгорненский, Россошанский, Воробьевский, Калачеевский, Верхне-Мамонский, Петропавловский и Богучарский районы Воронежской области.

Площадь листа располагается в пределах Средне-Русской и Калачеевской возвышенностей, представляющих собой равнину, густо расчлененную балками и оврагами. В широкой, до 20 км, долине Дона, разделяющей возвышенности, развиты обширные поля песков, участками собранных в дюны. По правому берегу Дона на большое расстояние тянутся высокие меловые обрывы. Кроме судоходного Дона, имеющего ширину 100–300 м, в пределы листа попадают низовья небольших рек Осереды, Подгорной и Криуши.

Все реки принадлежат равнинному типу. Весной, в период таяния, наблюдается бурный паводок, в летний период реки сильно мелеют и питаются преимущественно подземными водами. Протяженность Дона в пределах листа достигает 140 км.

Падение русла реки составляет в среднем 0,05 м/км; глубина колеблется от 2 до 8 м. На различных участках в питании Дона участвуют живетский, мамонский, сеноман-альбский и сенон-туронский водоносные горизонты. Осередь, Подгорную и Криушу питают преимущественно сеноман-альбский и сенон-туронский водоносные горизонты.

Климат района умеренно континентальный с жарким продолжительным летом и холодной зимой. Самым жарким месяцем является июль, самым холодным – январь. По многолетним наблюдениям среднегодовая температура г.Павловска составляет 6,1°С.

Сведения о среднемесячных температурах и осадках за период с 1957 по 1963 гг. приведены в таблицах I и 2.

Территория листа располагается в степной зоне. Преобладающие почвы – черноземы, деградированные черноземы и песчаные почвы. В настоящее время все удобные площади распаханы. Леса сохранились только в долине Дона и по балкам. Описываемый район чисто сельско-

Таблица 1

Год	Месяц												Среднегодовая
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1957	-8,7	-1,1	-3,3	10,2	18,0	20,7	21,4	21,0	17,0	5,5	-0,2	-2,3	8,1
1958	-6,2	-4,9	-3,2	6,3	16,4	17,4	19,7	18,7	10,5	6,1	-1,0	-3,2	6,4
1959	-8,2	-7,0	-4,4	8,6	16,3	18,8	23,3	19,5	10,8	3,5	-4,8	-9,8	6,0
1960	-4,6	-5,8	-4,0	6,8	13,7	20,6	22,5	18,8	12,3	7,2	-1,0	-1,0	7,3
1961	-5,2	-2,7	-1,2	7,7	13,3	21,0	20,9	19,8	12,0	5,8	-0,1	-4,2	7,5
1962	-4,5	-6,9	0,4	10,6	15,8	18,1	20,9	18,8	13,9	8,0	2,3	-4,3	6,5
1963	-14,8	-6,4	-7,0	5,6	18,4	17,4	22,0	20,1	15,6				

Таблица 2

Год	Месяц												Среднегодовая
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1957	10,2	35,4	43,2	7,0	18,9	6,3	32,5	28,5	15,3	21,1	27,9	31,2	277,5
1958	29,3	63,7	42,1	65,7	35,6	162,7	85,7	42,9	11,0	31,2	2,8	45,1	617,8
1959	58,3	10,4	26,6	54,5	28,0	8,0	24,5	32,1	12,2	18,4	6,9	40,8	420,7
1960	42,0	22,0	14,2	31,6	30,8	75,3	38,1	58,8	19,0	93,5	74,0	27,6	522,8
1961	15,5	45,9	37,3	38,2	100,6	24,8	29,2	65,9	37,1	28,9	26,0	27,6	471,4
1962	38,3	11,1	65,5	32,4	55,4	97,6	19,8	54,5	15,2	7,0	28,3	78,3	504
1963	64,1	24,6	64,3	55,8	5,0	27,1	29,8	86,2	49,7				

хозяйственный. Важнейшими культурами являются зерновые, сахарная свекла и подсолнечник. Довольно развитое животноводство имеет мясо-молочное направление. За исключением ремонтных мастерских и кустарных кирпичных заводов, какая-либо промышленность отсутствует.

Среди наиболее ранних геологических исследований, представляющих интерес для рассматриваемой территории, следует отметить опубликованное Барбот де Марни (1872) описание выходов докембрийских гранитов у сс.Русская и Украинская Буйловка близ г.Павловска, а также работы П.П.Пятницкого (1890) и Н.А.Соколова (1893), заложившие основу современной стратиграфии меловых и третичных отложений.

В начале XX века А.В.Павлов (1911) и А.Д.Архангельский (1927) проводят геологические съемки десятиверстного масштаба в пределах 60 и 75 листов. В результате съемок были обнаружены новые выходы девонских отложений около с.В.Мамон (мамонские слои) и оруденелый горизонт среди верхнемеловых отложений (хоперский горизонт). В последующие годы на территории листа проводятся многочисленные работы, связанные с поисками и разведкой гранитов, первичных каолинов, каолиновых и бокситовых глин мамонских слоев и руд хоперского горизонта (А.Н.Перфильева 1932, 1933, М.Н.Грищенко (1929, 1930, 1932 и др.). Все эти работы не дали положительных результатов.

Из работ довоенного периода необходимо еще отметить статью В.И.Лодочникова (1927) о павловских гранитах, сообщение А.А.Дубянского (1934) о находке вулканического пепла в четвертичных отложениях близ с.Дуванка (Александровка-Донская) и статью М.Н.Грищенко (1939) о неогеновых и четвертичных террасах Дона.

Во время войны геологоразведочные работы были свернуты. В 1946 г. в Геологическом управлении центральных районов (Е.М.Пирогова и др.) был составлен альбом сводных карт масштаба 1:500 000 по листу М-37-Б, сопровождавшийся подробной объяснительной запиской и очень полным библиографическим указателем. В 1949 г. вышел из печати VI том Геологии СССР, представляющий собой сводку всех опубликованных к этому времени материалов, относящихся, главным образом, к довоенному периоду. Эти работы как бы подводят итог периоду исследований, охватывавшему предвоенные и первые послевоенные годы.

В 1949 г. под руководством Б.А.Яковлева составлен альбом геологических карт масштаба 1:1 000 000 по листу М-37 с приложением обширного фактического материала. В последующие годы ВНИГНИ проводит структурное бурение на северо-восточном склоне Воронежской антеклизы, в том числе и у с.Воробьевка, в пределах рассматриваемой территории.

мого листа (Г.Д.Дементьева, 1951). В разрезе скважины с.Воробьевка А.И.Ляшенко выделил самостоятельный воробьевский горизонт среднего девона. В 1952 г. М.М.Толстихина в монографии, посвященной девонским отложениям Русской платформы, высказалась в пользу щигровского возраста красных глин, обнажающихся у с.Мамон (мамонские слои А.А.Дубянского).

В 1951 г. К.В.Мамонтов завершил съемку листа М-37-58 в масштабе 1:200 000. В результате район признается бесперспективным в отношении хоперских железных руд.

В 1951-1952 гг., в связи с предполагавшимся широким строительством прудов и водоемов, Всесоюзный гидрогеологический трест проводит обширные маршрутные исследования по долинам рек и балок. В результате этих работ были составлены отчеты, включающие комплекс карт масштаба 1:200 000 и обширный фактический материал. В 1954 г. А.С.Великоречиной и А.С.Рябенковым по материалам съемок был составлен альбом полистных карт масштаба 1:200 000 для значительной части Воронежской области, захватывающий большую часть листа М-37-ХУП. До начала работ Павловской геологосъемочной партии это наиболее подробные и достоверные карты.

В 1959 г. И.С.Бухтояров и др. произвели в пределах листа М-37-ХУП комплексную геологическую съемку масштаба 1:200 000, сопровождающуюся картировочным бурением до фундамента. Отчет о съемке (И.С.Бухтояров и др.1960) содержит кондиционные карты четвертичных и дочетвертичных отложений и схематическую гидрогеологическую карту. Расчленение разреза было произведено в соответствии с современными стратиграфическими схемами. Почти для всех выделенных горизонтов изучен вещественный состав и получено фаунистическое обоснование. Впервые на рассматриваемой территории были обнаружены отложения мосоловского горизонта и верхнего палеоцена. Все выделенные горизонты были тщательно прослежены на всей площади листа. Достаточно подробно были изучены четвертичные отложения и погребенные неогеновые террасы. Был составлен комплекс погоризонтных структурных карт и схематическая геологическая карта кристаллического фундамента. Материалы съемки послужили основой для дальнейшего проведения поисково-разведочных работ и более детальных съемок.

В последующие годы на юго-востоке Воронежской области широко разворачиваются геологоразведочные работы, связанные с проверкой аномалий, а также поисками титана, каолина и бокситов (Б.Н.Одокий и др.,1962).

В результате была установлена связь положительных аномалий с интрузиями основных и ультраосновных пород в составе кристалличес-

кого фундамента, обнаружены пласты базальтов внутри швентойского горизонта, выявлены богатые содержания ильменита в вулканогенных породах муллинских слоев девона. Поиски бокситов не дали положительных результатов.

В 1964 г. Центрально-Черноземная геолого-геофизическая экспедиция (ЦЧГГЭ) завершила составление отчета о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000 на площади планшетов М-37-57-В,Г, М-37-69-Б, М-37-70-А (С.П.Молотков, О.Н.Маслов, А.М.Друзев). В 1965 г. аналогичные отчеты составлены по листам М-37-57-А,Б (О.Н.Маслов и др.) и М-37-70-В,Г (П.Г.Губанов и др.). Был составлен комплекс карт, включающий карты кристаллического фундамента, гидрогеологические карты и ряд фациальных и морфометрических карт. Достаточно подробно изучался кристаллический фундамент в связи с его никеленосностью.

В самое последнее время появилось также несколько больших сводных отчетов по изучению распространения основных и ультраосновных пород в докембрии Воронежского кристаллического массива (В.В.Копаев и др., 1964), геологии и полезным ископаемым Юго-Востока Воронежской антеклизы, геологическому картированию докембрия антеклизы, поискам и разведке никеля.

Первые сведения о подземных водах рассматриваемого района содержатся в заключениях о водоснабжении отдельных населенных пунктов при помощи артезианских скважин (С.Н.Никитин, 1894). Материалы бурения на воду в течение многих лет систематизировались кафедрой геологии Воронежского сельскохозяйственного института (А.А.Дубянский, 1924).

В 30-е годы, в связи с проектировавшимся крупным гидротехническим строительством на Дону были проведены специальные геолого-гидрогеологические исследования, носившие характер маршрутных съемок (А.Киселев, 1933, В.Ф.Прейс, 1932, С.К.Призانت, 1932).

Новые данные по геологии и подземным водам Воронежской области, полученные главным образом при бурении на воду, были обобщены А.А.Дубянским в трехтомнике "Гидрогеологические районы Воронежской области", вышедшем в 1936 г. В предвоенные годы для территории Воронежской области были составлены каталоги скважин, родников и колодцев (А.С.Журина, 1938).

В послевоенные годы геология и подземные воды рассматриваемой территории изучались в связи с предполагавшимся широким строительством водоемов и лесозащитным лесонасаждением. Гидрогеологические карты масштаба 1:200 000, захватывающие часть листа М-37-ХУП, были составлены В.М.Вересовой (1951) и А.С.Рябенковым (1952). Одновременно в небольшом объеме были проведены режимные

наблюдения (Л.Д.Авдеев, 1950). В эти же и последующие годы были составлены многочисленные отчеты по изысканиям под строительство, содержащие сведения о механических свойствах грунтов.

В результате комплексной геологической съемки, проведенной на территории листа в 1959 г. (И.С.Бухтояров и др., 1960) и проработки материалов предшествовавших исследований, В.П.Ишуниным и Т.А.Ишуниной была составлена гидрогеологическая карта масштаба 1:200 000. Однако сравнительно небольшой объем опытных работ и гидрохимического опробования не позволяет считать ее кондиционной. Впоследствии дополнительные сведения о водообильности ряда водоносных горизонтов были получены при разведке Шкурлатовского месторождения гранитов (А.С.Самусина, 1961).

В результате прошедших съемок масштаба 1:50 000 (С.П.Молотков и др., 1964, О.Н.Маслов, 1965, П.Г.Губанов и др., 1965) были составлены гидрогеологические карты масштаба 1:50 000 для планшето-
тов М-37-57-Б-В-Г; М-37-69-Б; М-37-70-А-В-Г. Общим недостатком всех этих карт является низкая достоверность, связанная с ограниченным объемом опытных работ.

В процессе подготовки гидрогеологической карты листа М-37-ХУП к изданию были проведены контрольно-уязвочные маршруты и дополнительное гидрохимическое опробование. Учитывая новые материалы бурения на воду и съемок масштаба 1:50 000, эта карта может считаться кондиционной.

Карта дочетвертичных отложений, карта четвертичных отложений и гидрогеологическая карта были откорректированы в соответствии с результатами съемок масштаба 1:50 000, все они кондиционные. Кроме того, дополнительно была составлена геологическая карта докембрийских отложений в масштабе 1:200 000. По своей нагрузке она также приближается к кондиционной. Составление этой карты, а также соответствующего раздела главы "Стратиграфия" было выполнено Ю.С.Зайцевым (Центрально-Черноземная геолого-геофизическая экспедиция).

В тексте записки использованы результаты палеонтологических определений, выполненных следующими лицами: определение девонских брахиопод - Д.Н.Утехин и В.А.Алексашина; фауны верхнего мела - Н.А.Чернышова; моллюсков палеогена - В.П.Семенов; девонских остракод - Р.Б.Самойлова; каменноугольных фораминифер - Е.В.Фомина; меловых фораминифер - Р.Ф.Смирнова; палеогеновых диатомей - Г.С.Королева; спор и пыльцы палеозоя - В.Т.Умнова; спор и пыльцы кайнозоя - Е.Н.Ананова; мелких млекопитающих - Л.П.Александрова.

Карты всех листов, примыкающих к М-37-ХУП, изданы. В большинстве они хорошо согласуются по рамкам с картами листа М-37-ХУП. Имеющиеся расхождения следующие:

1. На изданной карте листа М-37-XXIII по северной рамке близ с.Гадючье, по одноименной балке показано сплошное распространение сantonского яруса. При съемке листа М-37-ХУП здесь был выявлен еще и коньякский ярус. В северо-восточном углу листа М-37-XXIII по северной рамке показано распространение палеоценовых и каневско-бучакских слоев. На примыкающей к этому участку территории листа М-37-ХУП многочисленными скважинами, пробуренными при проводившихся здесь съемках масштаба 1:50 000, было установлено развитие четвертичных аллювиальных отложений, подстилаемых аллювием антиповской толщи.

Таким образом, на листе М-37-XXIII допущена ошибка. Кроме того, полная увязка карт невозможна из-за того, что на листе М-37-XXIII на одной карте совмещены четвертичные и дочетвертичные отложения.

2. На изданной карте дочетвертичных отложений листа М-37-ХУИ на северо-востоке в долине Дона по восточной рамке показано распространение ястребовского и старооскольского горизонтов. На примыкающей с востока территории листа М-37-ХУП при геологических съемках масштаба 1:50 000 установлено развитие мулл.нских слоев, швентойского горизонта и несколько отличный контур распространения песков сеномана. Геологические контуры, полученные при съемках масштаба 1:50 000, обоснованы большим количеством скважин и представляются более достоверными.

3. В юго-западном углу изданной карты дочетвертичных отложений листа М-37-ХІ по южной рамке в долине Дона показаны ястребовский и щигровский горизонты. На прилегающей с юга территории листа М-37-ХУП, в процессе съемок масштаба 1:50 000, под аллювием долины Дона значительным количеством картировочных скважин вскрыт швентойский горизонт. В восточной части южной рамки листа М-37-ХІ на большом протяжении показаны полтавские слои. На примыкающей с юга территории листа М-37-ХУП они установлены на очень ограниченной площади. На листе М-37-ХІ, по-видимому, имеет место преувеличение площади полтавских слоев, связанное с недоучетом мощности развитых четвертичных отложений; кроме того, по одной из балок ошибочно преуменьшена площадь распространения киевских слоев. В долине р.Осереди на карте четвертичных отложений листа М-37-ХІ по южной рамке показан аллювий 2-й надпойменной террасы, а на примыкающей с юга территории листа М-37-ХУП эти же отложения отнесены к 3-й надпойменной террасе. Поскольку выделенная на листе М-37-ХУП терраса прослеживается до слияния с одновозрастной террасой Дона, эта датировка террасы представляется более правильной.

4. Восточная рамка подготовленного к изданию листа М-37-ХУП

заметно расходится с примыкающей западной рамкой изданного листа М-37-ХУШ. Представляется целесообразным не увязывать восточную рамку листа М-37-ХУП, так как уже начаты работы по переизданию листа М-37-ХУШ.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа установлены архейские, протерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования. Естественные выходы пород докембрийского возраста имеются в западной и южной частях площади листа около сел Александровка Донская, Басовка, Русская и Украинская Буйловки и хутора Тихий Дон. На остальной территории они залегают под образованиями платформенного чехла на глубинах от 60 до 250 м.

А Р Х Е Й

ВЕРХНИЙ АРХЕЙ

В состав верхнеархейской подгруппы объединены наиболее древние осадочно-вулканогенные образования, пользующиеся развитием в западной части листа среди интрузивных образований протерозойского павловского гранитоидного комплекса в виде реликтовых тел различной мощности и протяженности. По имеющимся данным они представляют собой ксенолиты материнских образований, сохранившихся от переработки в процессе гранитизации (мигматизации).

Полоса распространения этих пород, характеризующаяся сравнительно интенсивным положительным магнитным полем, к северо-западу и югу (за пределами листа) постепенно переходит в поле развития полосовых гравимагнитных аномалий, отождествляемых на территории КМА с породами михайловской серии. Более того, в северо-западной части в пределах этой полосы устанавливаются мелкие синклинальные структуры пород курской метаморфической серии, а еще дальше зона распространения положительных магнитных аномалий непосредственно переходит в группу так называемых Шаталовских аномалий, отождествляемых по данным скважин Кировской экспедиции с михайловской серией КМА.

В связи с этим, устанавливающиеся в пределах листа реликтовые тела метадиабазов, амфиболитов и различные по составу гнейсы, видимо, представляют собой образования михайловской серии, являясь сильно метаморфизованными их стратиграфическими аналогами. Принадлежность развитых в пределах листа пород к михайловской серии подчеркивается также тесной ассоциацией с ними плагиоклазовых

гранитов осколецкого типа.

Породы михайловской серии отчетливо подразделяются на две толщи: а) преимущественно вулканогенную (амфиболиты, метадиабазы, роговообманковые и другие сланцы) и б) осадочно-метаморфическую, переработанную в процессе гранитизации (мигматизации) в гнейсы и кристаллические сланцы. Своеобразие морфологических особенностей мигматитов по породам последней (отсутствие полосчатых текстур и четкой дифференциации слюдяных и кварц-полевошпатовых прослоев), преобладание вулканогенных пород среднего состава и различных сланцев (в том числе углистых среди субстрата материнских образований) не позволяет сопоставлять их с гнейсами обоянской серии, развитыми на территории КМА и установленными к западу за пределами листа М-37-ХУП.

Взаимоотношение между толщами михайловской серии в полной мере не выяснены; можно лишь предполагать постепенный переход между ними.

Михайловская серия

Н и ж н я я т о л щ а ($A_2 m h_1$). В строении нижней толщи михайловской серии принимают участие метадиабазы, амфиболиты, роговообманковые сланцы и гнейсы, развитые в виде отдельных гнезд и участков, а также прослоев мощностью до 5-10 м среди гранитоидных образований.

Реже они образуют самостоятельные вытянутые тела мощностью до 300 м, обладающие (по данным геофизических наблюдений) субпараллельным северо-западным простиранием. По разрезам скважин они обнаруживают постепенные переходы к вмещающим их мигматитам, причем непосредственно можно проследить постепенную смену (фельдшпатизированных) разностей порфиробластическими мигматитами и полимигматитами. Породы обладают темно-зеленой окраской, отчетливым сланцеватым сложением, нередко порфиробластовые, вследствие развития округлых и таблитчатых зерен плагиоклаза и вторичного микроклина.

В связи с обильным развитием послойных и секущих жилоч серых плагиоклазовых и розовых микроклиновых гранитов, амфибол часто замещается биотитом, с выделением значительного количества апидотцоизита и сфена, при этом последний образует ромбовидные сечения характерные для мигматитов плагиогранитов по породам михайловской серии на территории КМА.

Помимо амфибола и плагиоклаза, содержание которых составляет порядка 35 и 60%, присутствуют также эпидот-цоизит, кварц, био-

тит, хлорит, магнетит, сфен, апатит, пирит, титаномagnetит. Структура пород большей частью гранонематобластовая и нематобластовая, реже реликтовая бластоофитовая и бластокатакlastическая. Текстура - сланцеватая, местами полосчатая. Предполагаемая мощность нижней толщи михайловской серии составляет 4500 м.

Верхняя толща (A_2mk_2). Верхняя толща михайловской серии, представленная преимущественно гранат-плагноклаз-биотитовыми и плагноклаз - амфиболовыми разностями гнейсов, пользуется развитием в западной и юго-западной части листа в пределах поля распространения гранитоидов павловского протерозойского комплекса. Породы этой толщи, установленные единичными скважинами, образуют сравнительно выдержанные по простиранию полосы, шириной от 1,5 до 5 км. Одна из таких полос (восточная) располагается по контакту между зоной порфиробластических мигматитов по породам воронцовской серии (на востоке) и гибридными гранодиоритами павловского комплекса (на западе). Другая (западная), располагающаяся несколько к западу от последней, отделяет зону развития гранодиоритов от площади развития гибридных сиенитов с реликтами пород нижней толщи михайловской серии.

Наиболее достоверно породы верхней толщи установлены в северо-западной части "западной" и центральной части "восточной" полос распространения гнейсов. На этих участках они обуславливают полосовые зоны отрицательного магнитного поля с несколько повышенными плотностными свойствами, протягивающиеся в северо-западном направлении на расстояние порядка 10-15 км. Пробуренные в пределах этих зон скважины вскрыли в различной мере гранитизированные серыми и розовыми гранитами гнейсы, а изучение физических параметров этих пород вполне объяснило вызываемые ими аномалии в геофизических полях.

Картирование пород верхней толщи к северо-западу и югу от этих участков выполнено методом интерполирования с учетом геофизических материалов, в связи с чем ширина их выхода в срез докембрия может значительно меняться, а местами они могут полностью выклиниваться в разрезе кристаллических образований. Особенно это касается юго-западной части площади листа, где имеются только данные аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000.

Породы верхней толщи обнаруживают взаимные переходы с гранитизированными (мигматизированными) разностями гнейсов. Последние представлены большей частью гранитовидными (реже полосчатыми) мигматитами с некоторым обособлением субстрата гнейсов в виде растащенных и разорванных прядей биотита. По разрезам скважин среди гнейсов нередко встречаются послойные выделения амфиболовых гнейсов

и даже амфиболитов, указывающие на возможность развития этих пород в составе верхней толщи в виде отдельных прослоев и пачек. Последние выявляются по данным геофизических съемок в виде локальных слабо интенсивных аномалий среди поля гнейсов.

Гранат-биотитовые и амфиболовые плагиогнейсы имеют светло-серую, серую, местами розоватую окраску, сланцеватое сложение, часто содержат примесь углистого пигмента и графита. Вследствие проявления процессов гранитизации (мигматизации) они нередко приобретают порфировластовое сложение, обусловленное развитием отдельных метабласт микроклина, размером до 1 см или послойных инъекций кварц-полевошпатового состава.

Состав гнейсов не отличается от типичных представителей этих кристаллических пород. Наряду с кварцем (28-40%), плагиоклазом (45-50%), биотитом (12-22%) и амфиболом (10-20%), присутствуют также гранат (5-7 %), углистый пигмент и графит, рудные минералы, циркон, хлорит, пелит, серицит, микроклин-пертит (до 20%). Структура обычно лепидогранобластовая, текстура - сланцеватая, неясно-полосчатая, участками слабо выраженная пльчатая.

Мощность образований верхней толщи михайловской серии так же как и характер ее взаимоотношений с подстилающими породами и располагающимися в восточной части мигматитами, не установлены. Принимая во внимание постепенный характер перехода аналогичных по строению толщ михайловской серии на территории КМА, можно предполагать отсутствие каких-либо значительных перерывов и несогласий между этими толщами в пределах листа М-37-ХУП. По наличию значительной гравитационной ступени между "восточной" полосой гнейсов верхней толщи и зоной развития мигматитов по породам воронцовской серии можно предполагать тектоническую природу этого контакта. Мощность верхней толщи михайловской серии предположительно принимается около 2000 м.

ПРОТЕРОЗОЙ

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Воронцовская серия

Нижнепротерозойская подгруппа объединяет в себя сравнительно слабо метаморфизованные кристаллические породы, пользующиеся развитием на большей части территории листа М-37-ХУП. Эти образования выделяются в качестве воронцовской серии, слагающей за пределами листа очень широкую зону распространения сланцев, песчаников и вулканогенных пород вне видимой связи с породами курской серии территории КМА. В связи с этим сопоставление и корреляция разре-

зов этой серии с породами докембрия аналогичного состава и стратиграфического положения на КМА встречает в настоящее время значительные трудности. Судя по литологическому и петрографическому составу, а также некоторым несовпадением простираций складчатых структур за пределами листа, образования воронцовской серии параллелизуются с верхне-курской свитой, как это предполагали Л.А.Варданянц (1964) и Н.И.Голивкин (1966). Нельзя, однако, не учитывать возможность корреляции образований этой серии пород с тимской свитой территории КМА (Ю.С.Зайцев, 1966) и слабометаморфизованными породами Юово-Ишима (а следовательно и овручской толщи), как предлагает М.М.Веселовская (1966). Несомненно при этом то обстоятельство, что во всех случаях воронцовская серия должна быть отделена от подстилающих ее кристаллических пород значительным стратиграфическим несогласием и характеризовать собой средние стадии развития геосинклинали.

В составе воронцовской серии в настоящее время представляется возможным выделить две толщи: нижнюю-вулканогенную и верхнюю-песчаниково-сланцевую. Хотя взаимоотношения между ними в полной мере еще не выяснены, тем не менее, в основании верхней толщи устанавливаются метапесчаники с обломками безрудных кварцитов, филлитовидных сланцев и реже эффузивных пород. Последнее обстоятельство отчетливо указывает, что песчаниково-сланцевая толща составляет верхнюю часть разреза воронцовской серии.

Отличительной особенностью выделенных толщ, помимо различия вещественного состава и формационной сущности, является неодинаковая степень метаморфизма слагающих их образований. Если в большинстве случаев породы песчаниково-сланцевой толщи отвечают по степени метаморфической переработки фации зеленых сланцев с локальным проявлением процессов перикристаллизации и ороговикования вблизи малых интрузий, то в породах вулканогенной толщи мы имеем дело с амфиболитовой фацией метаморфизма (по крайней мере в пределах листа) и преобразование исходных пород в различные морфологические типы мигматитов и полимигматитов. Следует, однако, отметить, что в отличие от других гранитоидов павловского комплекса, указанные ультраметаморфические породы обладают порфиробластическим сложением, отчетливо проявленной гнейсоватостью, почти всегда содержат хорошо выраженные ксеногенные участки вулканогенных пород, что в известной мере свидетельствует о постепенном затухании процессов гранитизации (мигматизации) в восточном направлении от центральной части павловского гранитоидного поля.

Отождествлять установленные среди этого мигматитового поля локальные полосовые магнитные аномалии с породами михайловской

серии в настоящее время нет достаточных оснований. Во-первых, в пределах этих аномалий наряду с амфиболитами и метадиабазами встречаются плагиопорфиры, полевошпатовые кварциты (метаэффузивы) и графит-кварц-биотитовые кристаллические сланцы, совершенно аналогичные сильно метаморфизованным образованиям песчанико-сланцевой толщи воронцовской серии. В непосредственной близости к северной рамке листа эти породы довольно уверенно картируются в виде сравнительно широкой полосы (до 3 км), которая в незначительной мере подвергается воздействию серых плагиоклазовых и розовых микроклиновых гранитов. Отличие состава слагающих вулканогенную толщу пород по сравнению с образованиями михайловской серии подчеркивается также геофизическими параметрами полей ее развития и, в частности, наличием отрицательного магнитного поля интенсивностью до 50–100 гамм. Как известно, породы михайловской серии как в пределах листа, так и на территории КМА, характеризуются в большинстве случаев положительными значениями геофизических характеристик. Во-вторых, кажущееся по рисовке одинаковое структурное положение сравниваемых стратиграфических подразделений обусловлено интерпретацией геофизических материалов. Породы вулканогенной толщи изображены лишь в пределах локальных магнитных максимумов, хотя в действительности они могут иметь более широкое площадное развитие, как это установлено в северной части за пределами листа. Здесь по материалам бурения и геофизическим данным отчетливо наблюдается несовпадение простираний складчатых структур пород михайловской серии и вулканогенной толщи воронцовской серии. Кроме того, в породах вулканогенной толщи воронцовской серии почти совершенно не проявляется изоклиальная складчатость, столь характерная для михайловской серии. Все это позволяет рассматривать осадочно-вулканогенные породы, развитые в центральной части листа среди мигматитового поля, в качестве самостоятельной стратиграфической единицы в составе воронцовской серии.

Вулканогенная толща. Эта толща пород воронцовской серии на территории листа представлена в виде фрагментов в отличие от основной площади ее распространения в районах г. Воронежа и с. Лосево. Она пользуется развитием в центральной части листа в виде полосы субмеридионального простирания шириной до 4 км, отделяющей сильно гранитизированные породы михайловской серии от собственно песчаниково-сланцевых образований.

По степени метаморфической переработки в пределах этой полосы отчетливо выделяются две пачки: I) довольно значительная полоса преимущественного распространения порфиروبластических мигматитов с реликтовыми телами вулканогенных пород в виде узких вытяну-

тых полос протяженностью до 3 км ; 2) уступающая ей по ширине (до 1,5 км), но строго выдержанная по простиранию и, видимо, мощности, полоса преимущественного развития карбонатно-сланцевых пород и туфогенных образований с подчиненными прослоями углисто-биотитовых сланцев, плагиопорфиров и роговообманковых сланцев.

Пачка I. Амфиболиты, кварциты и биотитовые сланцы (Pt₁vc₁¹).

Пачка I на территории листа слагается амфиболитами, амфиболовыми сланцами, плагиопорфиритами, кварц-биотитовыми (с графитом) сланцами и розовыми полевошпатовыми кварцитами. Взаимоотношения ее с располагающимися к западу гнейсами михайловской серии не установлены. От пачки 2 она отделена выдержанной по простиранию дайковой интрузией гранит-порфиров. Предполагаемая мощность пачки I составляет примерно 3000 м.

Для амфиболитов и амфиболовых сланцев этой пачки характерно постоянное присутствие наряду с амфиболом и плагиоклазом кварца. Отличительной особенностью петрографического состава этих пород является развитие в форме ксеноморфных зерен олигоклаза и шестоватых кристаллов сильно железистой, иногда субшелочной, роговой обманки. В составе рудных минералов преобладают лейкоксенизированный ильменит и титаномагнетит.

Метаморфизованные плагиопорфириты, с реликтовой бластопорфировой структурой, встречаются значительно реже в виде прослоев мощностью до 10–20 см среди амфиболитов и амфиболовых сланцев.

В тесной ассоциации с плагиопорфиритами устанавливаются своеобразные по внешнему облику розовые полевошпатовые кварциты. Они представляют собой очень плотные, микрозернистые, иногда порфиробластовые породы, состоящие из плагиоклаза, ряда альбит-олигоклаза и кварца. Природа этих образований окончательно не выяснена. Можно лишь предполагать, что они представляют собой кислые вулканогенные породы (или их туфы) тем более, что в их составе нередко получает развитие магнетит. На отдельных участках количество последнего заметно возрастает вместе с увеличением содержания кварца и эпидота, и породы постепенно переходят в эпидот-магнетитовые кварциты, мощность которых не превышает 15 см.

Кварц-биотитовые кристаллические сланцы были установлены одной скважиной среди поля развития мигматитов. Они очень напоминают породы песчаниково-сланцевой толщи, отличаясь от них значительной степенью раскристаллизации с постепенными переходами на отдельных участках в гнейсы. Породы большей частью фельдшпатизированы (порфиробластовое сложение), часто содержат графит. Первично-осадочный генезис их не вызывает сомнений.

Пачка 2. Карбонатно-сланцевые породы (Pt₁vc₁²). Пачка 2 за-

нимает вполне определенное стратиграфическое положение. Она залегает непосредственно на породах пачки I и перекрывается флишеидными образованиями песчаниково-сланцевой толщи. Пространственно эта пачка совпадает с зоной Лосевско-Мамоновского тектонического нарушения и ограничивается с запада в центральной и южной частях листа милонитизированными гранитпорфирами, выполняющими шов этого нарушения. Как отмечалось выше, эта пачка пород отделена от песчаниково-сланцевой толщи стратиграфическим несогласием, характер которого и масштабы, однако, в полной мере определить довольно трудно из-за отсутствия материалов.

В отличие от пачки I здесь преобладают туфогенно-терригенные образования с прослоями плагиопорфиритов, их туфов, реже амфиболитов и эпидозитов. Эти данные указывают на ослабление вулканической деятельности и преобладание процессов седиментации.

Породы этой пачки протягиваются в северо-западном, близком к субмеридиональному, направлении и прослежены более или менее уверенно по простиранию за пределами листа на расстояние 150 км. Истинная мощность пород этой пачки не установлена. Можно предполагать, что она не менее 1 км.

Как отмечалось выше, в составе этой пачки пользуются развитием карбонатно-сланцевые породы (кварц-серицитовые и кварц-биотитовые сланцы с различной примесью доломита), кварц-биотитовые углистые сланцы, туфопесчаники, туфы, туффоиды, плагиоклазовые порфириты, хлорит-роговообманковые и эпидот-полевошпат-роговообманковые сланцы, а также амфиболиты и эпидозиты.

Карбонато (доломито) – сланцевые породы обладают плотным сложением, повышенным удельным весом, часто катаклазированы, местами несут значительное количество сульфидов (пирит, халькопирит). Доломит представлен мелкими зернами, почти землистыми массами, иногда обуславливает в слюдистой ткани ритмическую слоистость.

Кварц-полевошпатовые туфогенные метапесчаники, туфы, туффоиды в разрезах скважин ассоциируют с одной стороны с карбонатно-сланцевыми породами, с другой – с плагиопорфиритами. Для этих разностей характерны частые взаимопереходы, вследствие количественного изменения кластического и туфогенного материала. Окраска пород большей частью пепельно-серая, местами зеленоватая, реже почти черная (туффоиды). Выделение туфопесчаников производится на основе хорошей окатанности обломочных зерен кварца и плагиоклаза, в то время как для туфогенных пород характерны рогульчатые, серповидные и клиновидные пирокластические обломки (?).

Плагиоклазовые порфириты, устанавливающиеся в единичных случаях, имеют светло-зеленовато-серую окраску и внешне очень труд-

но отличимы от туфогенных образований. Единственным в настоящее время отличительным признаком этих пород следует считать светло-зеленоватый оттенок плагиоклаза во вкрапленниках за счет раскисления (в туфогенных породах он белый или слаборозоватый) и развитие довольно крупных (до 3 мм) зерен черного кварца. Вещающими породами для плагиопорфиров обычно служат туфогенные образования и полевошпат-хлорит-амфиболовые сланцы. Мощность прослоев плагиопорфиров достигает 10–30 см.

Песчаниково-сланцевая толща. Породы песчаниково-сланцевой толщи занимают примерно 50% территории листа М-37-ХУП, что может свидетельствовать о довольно значительной их мощности.

Она представлена осадочно-метаморфическими породами, среди которых установлены метапесчаники, алевролитовые филлиты и филлитовые алевролиты, различные по составу (в том числе углистые) сланцы, местами с гранатом и ставролитом, биотит-гранат-плагиоклазовые и двуслюдяные гнейсы (?). В составе этой толщи изредка отмечаются прослой сильно измененных проблематично эффузивных и туфогенных образований.

Для строения песчаниково-сланцевой толщи характерен ритмично-слоистый, флишoidный характер. Мощность ритмов весьма разнообразная – от нескольких сантиметров до первых и десятков метров. Чаще ритмы недоразвитые с двучленным делением: в основании метапесчаники, вверху алевролитовые филлиты и углистые сланцы. Контакты между ритмами резкие и четкие; внутри ритмов отдельные члены имеют постепенные переходы.

По минеральным парагенезисам породы этой толщи относятся к метаморфической фации зеленых сланцев, к ее кварц-альбит-биотитовой субфации (по Ф.Д.Тернеру). Более высокотемпературные минеральные ассоциации, проявляющиеся в развитии граната, ставролита, новообразований плагиоклаза и микроклина, связаны с контактовым метаморфизмом.

Наиболее высокая степень метаморфизма пород, отвечающая амфиболитовой фации, установлена для мусковит-биотит-плагиоклазовых гнейсов в районе Подколодновского месторождения. Минеральные ассоциации этих пород (кварц-слюды-гранат-графит-плагиоклаз) позволяют отнести последние к кианит-мусковит-кварцевой субфации альмандин-амфиболитовой фации.

Описываемые образования характеризуются спокойным, относительно ровным, отрицательным магнитным полем, интенсивностью до 300–500 гамм. Простирание изолиний магнитного поля соответствует простиранию пород песчаниково-сланцевой толщи. Довольно многочислен-

ные локальные возмущения магнитного поля, иногда совпадающие с гравитационными аномалиями, вызываются интрузивными породами основного и ультраосновного состава.

Стратиграфическое расчленение пород песчаниково-сланцевой толщи пока значительно затруднено, вследствие крайне неоднородной изученности ее скважинами, отсутствия перекрытых разрезов, а также из-за невозможности полноценной обработки и систематизации большей части имеющегося материала скважин, вскрывающих только верхние части доживетской коры выветривания на породах фундамента. Однако по материалам комплексных геофизических исследований и особенно методов электроразведки, в ряде мест подкрепленных буровыми работами, удастся в первом приближении стратифицировать эту толщу пород условно на три пачки, обладающие различными геофизическими параметрами и некоторым своеобразием состава и строения. В соответствии с этими данными в песчаниково-сланцевой толще выделяются: пачка 1 – преимущественно ритмичнослоистые метакластиты; пачка 2 – преимущественно алевролитовые филлиты с прослоями метапесчаников; пачка 3 – преимущественно филлитовидные, местами углистые и гранат-биотитовые сланцы.

Естественно, эта стратиграфическая схема нуждается еще в уточнении материалами последующих исследований и особенно в бурении перекрытых разрезов.

Определений абсолютного возраста пород песчаниково-сланцевой толщи еще сравнительно мало. Они производились калий-аргоновым методом по биотиту в лаборатории Центрально-Черноземной геолого-геофизической экспедиции (Л.Б.Копыльская). Все полученные цифры укладываются в интервале значений 1640–1880 млн.лет, в связи с чем в возрастном отношении эта толща отнесена к нижнепротерозойским образованиям.

Пачка I. Метапесчаники с прослоями сланцев (Pt_{1vc}^1). Пачка I начинается собой разрез песчаниково-сланцевой толщи и пользуется распространением непосредственно к востоку от второй пачки вулканогенной толщи. Она протягивается с юга на север в центральной части площади листа в виде полосы шириной до 4 км, а также развита на севере в виде постепенно выклинивающейся полосы, выполняя ядро антиклинальной (?) структуры. Если учитывать довольно крутые углы падения пород этой пачки (до 80°), то истинная мощность ее должна быть не менее 3 км.

Важной особенностью строения этой пачки является четко выраженная ритмичность, относительная выдержанность элементов ритмов, почти постоянное присутствие в них конечного элемента-углистых сланцев. Не менее характерно и соотношение ритмов, которое дости-

гает, как правило, значений 2:1:1. При полном развитии ритма отмечается следующая последовательность чередования пород: полевошпато-кварцевые и кварцевые метапесчаники – филлитовые алевролиты – кварц-серицитовые и биотитовые сланцы (филлитовидные) с обилием полевошпатовых линзочек в низах и развитием пирита и углистого пигмента в верхах элемента. В метапесчаниках начальных элементов ритмов часто присутствуют обломки слабородных и безрудных кварцитов и зерна голубого кварца. Иногда появляются кроме того обломки углистых филлитовидных сланцев (с четкой седиментационной ритмичностью) и эффузивных пород среднего состава. Цемент в метапесчаниках базального типа, перекристаллизованный в лепидогранобластовый агрегат из давленных зерен кварца, плагиоклаза, биотита, серицита и равномерно распыленного углистого пигмента.

Вблизи интрузий кислых, основных и ультраосновных пород, породы в различной степени изменены: от ороговикованных разностей до пироксен-плагиоклазовых роговиков и адинолов.

С жильными проявлениями розовых аплитовидных гранитов калиевого ряда в ряде мест проявляется грейзенизация пород, выражающаяся в новообразовании мусковита, турмалина, серого кварца. Участки грейзенизированных пород по мощности не превышают нескольких десятков сантиметров (до 30 см).

Пачка 2. Алевролитовые филлиты ($Pt_1vc_2^2$). Пачка 2 представленная преимущественно филлитовыми алевролитами и алевролитовыми филлитами с подчиненными прослоями метапесчаников и сланцев, пользуется наибольшим распространением на территории листа в площадном отношении. Породы этой пачки слагают три полосы, ширина которых колеблется от 5 до 12 км. Наибольшая ширина выходов пород этой пачки, видимо, отвечает шарнирным перегибам складчатых структур.

Для метапесчаников пачки характерен преимущественно биотит-полевошпатовый состав, что позволяет предполагать присутствие в них туфогенного материала. Полевошпат-кварц-биотитовые филлитовидные сланцы и алевросланцы, в отличие от метапесчаников, состоят из субпараллельно ориентированных таблиц биотита, образующих нередко сплошной войлок, среди которого равномерно распределены отдельные зерна и гранобластовые агрегаты кварца и плагиоклаза, размером до 0,016–0,03 мм.

В состав второй пачки включены также развитые в районах Нижнемамоновского и Подколодновского месторождений биотитовые и двуслюдяные гнейсы (?), представляющие собой по имеющимся материалам сильнометаморфизованные породы второй пачки. Следует, однако, отметить, что такое сопоставление проводится в известной мере условно, поскольку аналогичной переработке могли подвергаться и породы

других пачек песчаниково-сланцевой толщи.

Гнейсы представляют собой мелко-среднезернистые, яснополосчатые породы, светло-серой и серой окраски. Толщина полос обычно составляет 0,5–2,0 см, изредка больше. Лейкократовые полосы, сложенные плагиоклазом и кварцем, чередуются с прослоями, обогащенными биотитом, мусковитом и графитом, иногда также гранатом.

Для описываемых пород в целом характерно однообразие текстур и минералогического состава. Установлен более или менее устойчивый на значительных площадях минеральный парагенезис кварц-гранат-плагиоклаз-слюды-графит. Граница метаморфической фации гнейсов под углом пересекает простираения пород песчаниково-сланцевой толщи и является по отношению к последней резко наложенной.

Учитывая широкое развитие в гнейсах олигоклаз-андезина ($N_g = 1,549-1,553$), а также жил кварц-плагиоклазового и плагиоклазового состава мощностью до 30–50 см, преобразование песчаниково-сланцевых образований в гнейсы нужно связывать с переработкой их плагиогранитами, кварцевыми диоритами и трондьемитами среднепротерозойских базит-гипербазитов.

Действительно, в районе с. Подколодновка, поле развития гнейсов приурочено к внутренней зоне дугообразной цепочки интрузий основных и ультраосновных пород соединяющихся, видимо, на значительных глубинах (порядка нескольких километров) в единый крупный плутон. Вдоль западного контакта полосы гнейсов развиты наиболее крупные по размерам интрузии габброидов; более мелкие штокообразные тела встречаются вдоль восточного контакта и внутри самой зоны. Интересно отметить, что последние характеризуются слабоинтенсивными магнитными аномалиями. Существуют предположения на основе геофизических материалов, что эти тела представляют собой апикальные части глубинного массива. По имеющимся данным падение интрузивных тел (со стороны западного контакта) – восточное и юго-восточное, в связи с чем гнейсы распространены висячем боку дугообразной сложной по морфологии интрузивной залежи. В связи с этим образование гнейсов протекало в завершающие фазы становления интрузивного тела, при формировании которого песчаниково-сланцевые породы подверглись интенсивному температурному воздействию и перекристаллизации. Завершающие стадии этого процесса знаменовались развитием со стороны висячего бока кислых фаций – плагиогранитов, диоритов и т.д., приведших к окончательному образованию гнейсов. Таким образом, процесс образования гнейсов (или точнее мигматитов) был инъекционно-метасоматическим со значительным привнесом натрия в породы.

Пачка 3. Сланцы с прослоями песчаников (Pt_1vc_2). Пачка 3

пользуется ограниченным развитием и слагает полосы шириной от 2 до 14 км, протягивающиеся с северо-запада на юго-восток в центральной и северо-восточной частях площади листа. Они выделяются в основном по материалам комплексных геофизических исследований и характеризуются сравнительно повышенными электропроводящими свойствами. В пределах этих полос пробурены единичные скважины, в связи с чем состав этой пачки и строение остаются слабо изученными.

В составе этой пачки преобладают филлитовидные, местами углистые сланцы, на отдельных участках переходящие в гранат-биотитовые и гранат-ставролит-биотитовые сланцы. Последние представляют собой контактовые ореолы вокруг интрузий.

Углистые кварц-серицит-биотитовые филлитовидные сланцы обычно состоят из агрегата субпараллельно ориентированных удлиненных чешуй и таблиц серицита и биотита, иногда подчеркивающих седиментационную ритмичность кластических зерен кварца и тонко-распыленного углистого пигмента. Сильно метаморфизованные их аналоги обнаруживают переходы к кристаллическим сланцам, характеризуются часто порфиробластовыми структурами с гранолепидобластовой основной тканью, содержат в своем составе зерна граната и ставролита размером до 1,5 мм, а также новообразования плагиоклаза и микроклина. Местами в них устанавливаются порфиробластовые выделения, состоящие из агрегатов крупных таблиц мусковита, возможно образующего псевдоморфозы по какому-то минералу.

ИНТРУЗИВНЫЕ И МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

С описанными выше супракристалльными комплексами пород докембрия связаны проявления разновозрастных интрузивных образований. Поскольку данных определения абсолютного возраста интрузивных пород еще крайне недостаточно, возрастное их подразделение произведено, исходя из наблюдаемых соотношений с осадочно-метаморфическими и вулканогенными образованиями. Судя по этим критериям выделены позднеархейские (?), ранне-средне- и позднепротерозойские интрузивные породы.

Позднеархейские (?) метабазит-гипербазиты

В эту группу условно отнесены основные и ультраосновные породы, пространственно связанные с михайловской серией и в связи с этим рассматриваемые в качестве офиолитовых интрузий начального периода развития геосинклинали.

В их составе различаются:

1. Позднеархейские (?) метаультрабазиты, габбро-пироксениты, горнблендиты, тремолитовые и актинолитовые породы ($\sigma A_2?$).
2. Позднеархейские (?) метаморфизованные габбро, габбро-амфиболиты и габбро-диориты ($\vee A_2?$).
3. Позднеархейские (?) базит-гипербазиты нерасчлененные ($NA_2?$).

В составе описываемой группы преобладают метаморфизованные габбро, габбро-амфиболиты и метаультрабазиты (апопироксениты, горнблендиты). Благодаря развитию магнетита, титаномagnetита и ильменита, они довольно уверенно устанавливаются по материалам магнитометрических съемок, так как вызывают интенсивные магнитные аномалии до 1000–1,500 гамм. Форма аномалий большей частью изометричная (с некоторой вытянутостью, согласной с простираем вмещающих пород), реже полосовая и сложной конфигурации. Размеры тел интрузий метабазит-гипербазитов колеблются от 0,06 до 2 км². Протяженность их по простираению местами достигает 1,5 км.

Отличительной особенностью этих пород является интенсивно проявленный метаморфизм, связанный с процессами гранитизации (мигматизации), вследствие чего они не сохраняют каких-либо реликтов первичных магматических структур. При этом габброиды постепенно переходят в гибридные диориты и гранодиориты (мигматиты с роговой обманкой), в ультраосновных же породах эти процессы выражаются в развитии ветвящихся жилок розовых и серых гранитов с четкими контактами. Важной особенностью состава метабазит-гипербазитов является развитие роговой обманки в виде крупных кристаллов пойкилитовой структуры с мелкими выделениями амфиболизированного пироксена. Не менее важной чертой этих образований следует считать, также, повсеместное отсутствие реликтовых зерен оливина, что в значительной мере приближает их по характеру изменения к метаультрабазитам михайловской серии территории КМА. Отмеченные особенности метабазит-гипербазитов с учетом характера рудной минерализации (развитие магнетита, ильменита, титаномagnetита, хромита) свидетельствуют о принадлежности их к собственно офиолитовой формации, проявившейся на ранних стадиях развития позднеархейской (?)–раннепротерозойской подвижной зоны.

Раннепротерозойские плагииграниты осколецкого типа и их мигматиты ($\gamma plPt_1$)

Эти интрузивные образования проявляются большей частью среди пород михайловской серии в виде маломощных жил (до 1–0,5 м) и

широко развиты среди железистых кварцитов в районе с.Кодинцова за пределами картируемой площади. На территории листа плагиограниты получают развитие в северо-западной его части в виде вытянутой интрузивной залежи площадью около 4,5 км². Тесная ассоциация плагиогранитов с образованиями михайловской серии позволяет проводить параллелизацию этих интрузивных пород с плагиогранитами осколецкого типа, широко развитыми на территории КМА и имеющими аналогичные взаимоотношения с раннепротерозойскими и позднеархейскими (?) образованиями.

Пространственно плагиограниты обычно приурочены к реликтовым прослоям и участкам амфиболитов и амфиболовых сланцев, причем в большинстве случаев они приводят к образованию полосчатых мигматитов, в которых выделяются инъецированные тела плагиогранитного состава и в различной степени измененный субстрат материнских образований. Контакты плагиогранитов с вмещающими породами то очень резкие, отчетливые, то неясные, расплывчатые. В ряде случаев удается установить их секущий характер по отношению к гнейсоватости и полосчатости амфиболитов и сланцев.

Плагиограниты имеют серую, темно-серую и зеленоватую окраску, мелко- и среднекристаллическое сложение, обычно массивные. В отличие от них мигматиты обладают отчетливо выраженной гнейсоватостью и обособленностью лейкократовых и меланократовых участков мощностью от нескольких миллиметров до 5 см. Структура плагиогранитов большей частью аллотриоморфнозернистая, иногда гранитовая и бластогранитовая, с переходами в бластокатакlastическую.

В составе пород устанавливаются: плагиоклаз (55-70%), кварц (до 20%), биотит (10-20%), роговая обманка (до 7-10%). Из второстепенных минералов присутствуют серицит, эпидот, хлорит, карбонат. Аксессуары представлены сфеном, апатитом, лейкоксеном, пиритом, магнетитом. Местами в плагиогранитах отмечаются редкие порфиробласты микроклин-пертита, количество которого не превышает 5-10%.

Среднепротерозойские интрузивные образования

Мамонский комплекс нерасчлененный (NPT₂ m). Среднепротерозойские основные и ультраосновные породы, объединены в единый комплекс интрузивных образований, для которого А.А.Одокий (1962г) предложено наименование мамонского. Породы этого комплекса имеют довольно широкое развитие на территории листа и сравнительно уверенно выделяются по материалам комплексных геофизических исследований, однако, разрешающая способность этих методов для выделения отдельных петрографических разновидностей пород в настоящее время

слишком ограничена, в связи с чем состав большинства интрузивных тел, выделенных на геологической карте, отражает субъективную интерпретацию имеющихся геофизических материалов.

Породы мамонского комплекса приурочены к полосе развития песчаниково-сланцевой толщи и лишь единичные интрузии встречаются в пределах мигматизированных образований вулканогенной толщи воронцовской серии. На фоне отрицательного магнитного поля этих пород базит-гипербазиты проявляют себя в виде изометричных (округлых и овальных), реже несколько вытянутых гравимагнитных аномалий различной интенсивности. При этом в ряде случаев эти породы обуславливают только магнитные аномалии сравнительно большой интенсивности положительного знака (до 400–1200 гамм), совпадающими пространственно с гравиметрическими аномалиями, то образуют локальные аномалии отрицательного порядка, не совпадающие с гравиметрическими.

Рзущие контакты пород мамонского комплекса с вмещающими песчаниково-сланцевыми образованиями могут считаться надежно установленными. В массивах основных и ультраосновных пород нередко развиты ксенолиты сильно измененных (ороговикованных) метапесчаников и сланцев, часто устанавливаются зоны закалки основных пород по контактам; в осадочно-метаморфических образованиях широко проявлены процессы ороговикования, турмалинизации, образование порфиробластических альбит-биотитовых сланцев и адинолов, а также развитие пироксен-плагноклазовых роговиков.

Несмотря на сравнительно большое количество определений абсолютного возраста пород мамонского комплекса (всего около 30 определений калий-аргоновым методом по биотиту) возраст формирования этого комплекса до настоящего времени остается не вполне ясным. Полученные в лаборатории ПЧГТЭ Л.Б.Копыльской значения абсолютного возраста обнаруживают разброс от 850 до 2100 млн.лет, причем в ряде случаев возраст вмещающих их песчаниково-сланцевых образований оказывается значительно заниженным (порядка 1750 млн.лет.)

По данным М.Н.Годлевского (1965) возраст плагiogранитов кольцевой Ольховской интрузии в Липецкой области, имеющих активный контакт с развитыми здесь габброидами и обнаруживающих значительное сходство с плагiogранитами мамонского комплекса на территории листа М-37-ХУП, определяется цифрой в 1500 млн.лет. Следовательно, верхняя возрастная граница формирования пород мамонского базит-гипербазитового комплекса не должна превышать это значение. С другой стороны, если учитывать преобладающие значения возраста метаморфизма песчаниково-сланцевых образований в 1750–1800 млн.лет,

то период становления мамонского комплекса определяется в рамках значений 1500–1800 млн. лет, т.е. эти образования по данным радиогеологических исследований являются среднепротерозойскими. Аналогичные цифры получены и по породам Троснянского комплекса территории КМА, предварительно сопоставляемым с основными и ультраосновными породами описываемого листа.

Отличительной особенностью пород мамонского комплекса следует считать в первую очередь постоянное присутствие неизмененного или слабо серпентинизированного оливина, отсутствие разгнейсованности массивов и четкой пространственной приуроченности их к определенным стратиграфическим подразделениям докембрия. В то же время для них является характерным приуроченность к определенным тектоническим нарушениям и их системам, а также слабое проявление в породах процессов гранитизации (мигматизации). Серпентинизация, амфиболизация и частичное оталькование основных и ультраосновных пород характеризуют собой проявления аутометасоматических процессов.

Все эти данные отчетливо свидетельствуют о постороженном характере пород мамонского комплекса, формирование которых происходило в субплатформенных условиях после завершения главной складчатости в момент крупных региональных расколов. Вследствие напряженной тектонической обстановки интрузии мамонского комплекса слабо дифференцированы.

Среднепротерозойский мамонский базит – гипербазитовый комплекс представлен перидотитами, пироксенитами, оливинитами, оливиновыми пироксенитами, плагиоперидотитами, габбро, габбро-норитами, норитами, оливиновыми габбро, габбро-диабазами, диабазами, габбро-диоритами, диоритами, кварцевыми диоритами и плагиогранитами. Жильный и дайковый комплекс пород характеризуется диоритами, габбро-пегматитами, беербахитами, керсантами, слюдными лампрофирами, диорит-порфиритами и плагиоклазитами.

По поводу выделения интрузивных фаз формирования мамонского комплекса существует уже несколько противоположных точек зрения, что свидетельствует о недостаточности имеющегося фактического материала. В настоящее время представляется возможным в составе этого комплекса выделить условно четыре интрузивные фазы на отдельных массивах основных и ультраосновных пород:

Фаза I. Перидотиты, плагиоперидотиты, пироксениты, оливиновые пироксениты в различной степени серпентинизированные и амфиболизированные ($\sigma Pt_2 m$).

Фаза 2. Габбро-нориты, нориты, оливиновые габбро, габбро-пироксениты и их жильные аналоги ($\nu Pt_2 m$).

Фаза 3. Габбро, габбро-диориты, габбро-диабазы ($\nu \delta Pt_2$).

Фаза 4. Плагิโอграниты, тоналиты, адамеллиты, кварцевые диориты и их жильные агалогиты (γ и Pt_2 ^m).

Последовательность формирования интрузивных фаз, вследствие недостаточности данных, не выяснена; 3 и 4 фазы, по-видимому, являются наиболее поздними.

Ультраосновные породы фазы I несут в себе сульфидную вкрапленность, при этом различаются первичные сульфиды, связанные с кристаллизацией перидотитовой магмы, и наложенные сульфиды, которые своим происхождением обязаны процессам аллометаморфизма в связи с развитием зон актинолитизации и тремолитизации под влиянием микродиоритов и других жильных образований.

Позднепротерозойские гранитоиды

Позднепротерозойские гранит-порфиры и кварцевые порфиры и их жильные тела (γ и Pt_3). На территории листа в центральной ее части установлены гипабиссальные и жильные асхистовые породы гранитовой группы, залегающие в виде даек и интрузивных залежей. Они представлены гранит-порфирами и порфироидами (милонитизированными их разновидностями) и, по-видимому, генетически связаны с аляскиновыми гранитами, поскольку и те и другие сопровождаются нередко грейзенизацией пород воронцовской серии.

Гранит-порфиры и порфироиды зафиксированы по контакту между первой и второй пачками вулканогенной толщи воронцовской серии, где они приурочены к Лосевско-Мамоновскому тектоническому нарушению отчего претерпевают значительный катаклиз и милонитизацию.

Породы обладают светло-розовой окраской, иногда с зеленоватым оттенком, отчетливым порфировидным сложением, довольно часто рассланцованы с признаками свилеватой текстуры. В основной, чаще фельзитовой, массе пород устанавливаются порфировые выделения розового микроклина, серого кварца и плагиоклаза, размером от 0,5 до 3 мм. Форма этих зерен то несколько округлая (кварц) или серповидная, то таблитчатая и неправильная со следами оплавленности. Фенокристаллы составляют по объему 50-55%, что позволяет отнести их к кристалл-порфирам.

Структура пород-бластопорфировая, нередко бластоцементная и бластомилонитовая. Текстура большей частью очковая и свилеватая.

Мощность этой дайковой интрузии в плане колеблется от 200-300 м до I км. Падение крутое - на восток под углом в 75-80°.

Позднепротерозойские розовые микроклиновые
граниты (γ Pt₃)

Розовые микроклиновые граниты пользуются очень широким распространением, проявляясь большей частью в виде широких зон мигматитов или жильных образований как среди пород михайловской, так и воронцовской серий. В виде секущих жил они отмечаются так же среди интрузивных пород среднепротерозойского мамонского комплекса. Таким образом, судя по формам проявления розовых гранитов, последние, очевидно, представляют собой разновозрастные образования в докембрии. Однако, учитывая отсутствие в настоящее время надежных корреляционных признаков для разделения их на разновозрастные группы, розовые микроклиновые граниты условно объединены в позднепротерозойский комплекс интрузивных образований. Это в известной мере согласуется с имеющимися данными определениями абсолютного возраста (по микроклину калий-аргоновым методом), давшим значения в 1200–1500 млн. лет.

Так же, как и на территории КМА, розовые микроклиновые граниты обычно не образуют крупных самостоятельных массивов, чаще проявляясь в виде послойных и секущих инъекций в мигматитах, гнейсах, амфиболитах и метапесчаниках. Выделенные на карте листа малые интрузии этих гранитов (резкие гравитационные минимумы, отождествленные по данным единичных скважин с гранитами) представляются в известной мере гипотетическими.

Наиболее интенсивно розовые граниты проявляются среди сильно метаморфизованных пород михайловской и частично воронцовской серий. Если в породах вышеназванных серий эти граниты приводят к интенсивной микроклинизации, то в песчаниково-сланцевой толще развитие их сопровождается перекристаллизацией слюд в экзоконтактах, развитием граната, ставролита, мусковита, плагиоклаза и микроклина, а также оторочки биотита.

Розовые микроклиноватые граниты большей частью характеризуются бластогранитовыми и гранобластовыми структурами с явными признаками метасоматического замещения одних минералов другими (биотит и роговая обманка замещаются плагиоклазом, кварцем и микроклином, последний замещает также и плагиоклаз). Это свидетельствует о большой роли метасоматоза в образовании этих интрузивных пород.

Среди розовых гранитов по химическому составу выделяются щелочно-земельные и существенно калиевые граниты; по текстуре пегматоидные и аплитовидные; по минералогическому составу – микроклиновые, плагиоклаз-микроклиновые, двуслюдяные, роговообманковые и аляскитовые.

В эту группу нерасчлененных в возрастном отношении интрузивных образований объединены различные по своему составу гранитоиды, нередко несущие в себе явные черты гибридизма. Они образуют три полосы северо-западного простирания в западной и юго-западной частях территории листа шириной от 2 до 10 км. Эти полосы отличаются между собой не только составом слагающих их образований, установленных по данным бурения, но и совершенно отличными характеристиками физических свойств в пределах каждого поля, что связано не только с различной степенью гранитизации (мigmatизации) пород субстрата, но и его отчетливо выраженной стратификацией.

Крайняя западная, наиболее значительная по ширине, полоса характеризуется положительным магнитным полем интенсивностью в среднем до 600 гамм; ей соответствует поле повышенных значений силы тяжести. Пробуренными в пределах этой полосы скважинами установлены пироксеносодержащие сиениты, граносиениты и биотит-роговообманковые граниты. Средняя полоса развития гранитоидов, имеющая ширину в плане от 1,5 до 4 км, также характеризуется положительным магнитным полем, в среднем 100-200 гамм. В составе слагающих эту полосу пород преимущественное развитие получают гнейсо-граниты и гранодиориты, с отчетливо выраженной гнейсоватой текстурой. Третья - восточная полоса гранитоидов, как уже отмечалось выше, характеризуется отрицательным магнитным полем и представлена преимущественно порфировластическими мигматитами по породам воронцовской серии с реликтовыми телами последней.

В соответствии с этим в составе протерозойского павловского гранитоидного комплекса выделяются: 1) пироксеносодержащие сиениты, граносиениты и граниты. 2) биотит-роговообманковые граниты, гранодиориты и гнейсо-граниты (мигматиты по породам михайловской серии и 3) порфировластические мигматиты по породам воронцовской серии, отвечающие по составу гранодиоритам и диоритам.

Биотит-роговообманковые граниты, пироксен-биотит-роговообманковые граниты, граносиениты, гнейсограниты ($\gamma \pm \text{Prt} / \nu$). Эти интрузивные образования обладают средне- и крупнозернистыми сложением, обычно порфировидные, с равномерным распределением темноцветных минералов в полевошпатовой массе, отчего имеют типичный магматический облик. Структуры этих пород большей частью бласто-гранитовые и бластокатакlastические.

Породы состоят из микроклина (45-60%), плагиоклаза (30-45%), кварца (5-7%), роговой обманки (3-7%), биотита (0,1-5%). Второ-

степенные и акцессорные минералы представлены диопсид-жадеитовым пироксеном (В.Н.Лодочников, 1927), актинолитом, хлоритом, антигоритом, эпидотом, магнетитом, сфеном, лейкоксеном, апатитом, цирконом, пиритом и карбонатами. Важной особенностью петрографического состава пород является повышенное содержание сфена, магнетита, апатита и циркона. Эти породы обнаружены у сс.Русской и Украинской Буйловок и Басовки.

В обнажении у с.Басовки устанавливаются также биотит-роговообманковые сиенито-граниты, состоящие из 40% плагиоклаза, 35% микроклина, 20% кварца и 3-5% биотита. Количество роговой обманки в этих породах достигает 2%.

Биотит-роговообманковые гранодиориты и гнейсо-гранодиориты (гранитовидные мигматиты и полимигматиты по породам михайловской серии) ($\gamma\delta$ Pt_{гв}). Эти интрузивные породы обладают отчетливо проявленной гнейсовидностью, благодаря ориентировке темноцветных минералов, и имеют бластоцементные и катакластические структуры. В отличие от пироксеносодержащих разновидностей они характеризуются зеленовато-серой окраской с розоватым оттенком и внешне совершенно аналогичны гранитовидным мигматитам (анхигранитам).

Гранодиориты состоят из плагиоклаза - 40-55%, кварца - 2-15%, биотита - 10-20%, роговой обманки - 5-15%, микроклина - 1-10%. В отличие от них в гнейсо-гранитах устанавливается повышенное содержание микроклина (до 20-30%), кварца (до 15-20%) и соответственно уменьшаются биотит и роговая обманка.

Порфиробластические мигматиты розовых гранитов по породам вулканогенной толщи воронцовской серии ($\gamma\delta$ Pt_{гв}). Помимо порфиробластических мигматитов в эту группу пород также входят и другие морфологические разновидности интрузивных образований, однако они имеют резко подчиненное значение.

Мигматиты характеризуются зеленовато-серой окраской, порфиоровидным сложением, вследствие развития крупных (до 3 см в поперечнике) метабласт микроклин-пертита, обладают неравномерным (кучечным) распределением темноцветных минералов, а иногда содержат реликты незамещенных амфиболитов, сланцев и порфиритов. Важной особенностью их состава является почти постоянное развитие эпидотоизита, количество которого местами достигает 15-20%.

В пределах полосы развития порфиробластических мигматитов наблюдается неодинаковая степень микроклинизации первичных осадочно-вулканогенных образований. Если в центральной и южной частях полосы развитие метабласт микроклина протекает наиболее интенсивно, при этом устанавливается генетическая связь их с проявленными жилами розовых гранитов мощностью до 20 см, то в северной части

отмечаются лишь редкие порфиробласты микроклина, благодаря чему породы переходят в мигматиты плагиогранитов и плагиогранито-гнейсы.

Определение абсолютного возраста этих пород из обнажения в районе хут.Тихий Дон (А.И.Тугаринов) позволило получить значение возраста 2080 млн.лет.

Доживетская кора выветривания

На породах кристаллического фундамента повсеместно развита кора выветривания, в целом довольно маломощная; ее состав и мощность существенно зависят от состава пород, подвергшихся выветриванию, а также от возраста перекрывающих девонских пород и характера блоковых движений фундамента (О.А.Маслов и др., 1964).

Различаются имеющие большую мощность линейные коры выветривания, тяготеющие к тектоническим нарушениям и относительно маломощные площадные коры выветривания. В составе последних, более или менее отчетливо, различаются три сменяющие друг друга в вертикальном направлении зоны: зона дезинтеграции, гидролиза силикатов и начала выщелачивания, зона конечной гидратации силикатов, выщелачивания и начала окисления и зона конечного выщелачивания, гидролиза и окисления (С.П.Молотков и др., 1965).

Площадные коры, сформировавшиеся на породах павловского гранитоидного комплекса имеют отчетливый каолиновый профиль и минимальные (в среднем 1,4 м) мощности. Коры выветривания, сформировавшиеся на сланцах воронцовской серии, более мощные (в среднем 6,0 м). Кроме того, мощность кор выветривания связана с возрастом перекрывающих пород: наибольшая мощность наблюдается под мосоловской толщей, меньшая под воробьевскими слоями и еще меньшая под ардатовскими слоями, что, по-видимому, связано со срезанием верхних горизонтов кор выветривания в девонское время.

Максимальную мощность (до 160-150) имеют специфические коры выветривания, сформировавшиеся на основных и ультраосновных породах. В верхней своей части, на конечной стадии выветривания, они представляют собой бурую или фиолетово-бурую камнеподобную породу, состоящую преимущественно из галуазита, каолинита, гидроокислов железа и гидрохлорита.

Наровский горизонт. Мосоловская толща ($D_2 m$). На коре выветривания залегают породы, принадлежащие мосоловской толще. Распространены они преимущественно на востоке. В этом же направлении происходит увеличение мощности от 0 до 8 м, а подошва опускается до минус 60 м абсолютной высоты. В основании обычно залегают грубые известковые песчаники, вверх по разрезу сменяющиеся органогенными известняками и темными алевритистыми глинами с раковинами лингул и углистыми остатками. В более погруженной части преобладают известняки; по мере движения к юго-западу, в сторону сводовой части антеклизы, они замещаются песчаниками и глинами. В известняке встречены *Productella* cf. *mosolovica* Ljasch. и характерные для мосоловской толщи остракоды *Eulanella scrobiculata* Pol., *Coeloenella* aff. *testata* Pol., *C. longa* L. Egor; *Voronina* ex gr. *subcata* L. Egor. Спорово-пыльцевые спектры также оказались обычными для мосоловской толщи.

Старооскольский горизонт. Воробьевские слои ($D_2 v\delta$) на большей части площади листа залегают на мосоловской толще без заметных следов перерыва. X/ В юго-западном направлении в сторону сводовой части антеклизы они трансгрессивно переходят на породы фундамента и в наиболее приподнятых частях совсем выпадают из разреза. Мощность воробьевских слоев при этом меняется от 10–13 м до 0. Сложены они довольно характерной пачкой голубовато-серых и фисташковых аргиллитоподобных глин, участками карбонатных, с большим количеством тонких прослоев известняка, переполненных раковинами брахиопод из рода *Ilmenia*. Эта пачка подстилается слоем алевритистых глин, светлых алевритов или песчаников мощностью 1–2 м. Разрез воробьевских слоев очень однообразен и хорошо выдержан по площади.

Прослои известняков содержат исключительно обильную по количеству экземпляров фауну брахиопод *Ilmenia vorobjensis* Ljasch., *Chonetes vorobjensis* Ljasch и остракод. Особенностью глин воробьевских слоев является однообразная ориентировка частиц, вследствие чего они имеют псевдомонокристаллическое погасание.

X/ Отсутствие на рассматриваемой территории достоверно установленной черноморской толщи говорит о возможности значительно-го размыва в предворобьевское время. (Прим. ред.)

Ардатовские слои ($D_2 a_1$) распространены почти на всей площади листа. По большей части они согласно залегают на воробьевских слоях и только в западной части района трансгрессивно переходят на породы кристаллического фундамента. На юго-западе, по правому берегу Дона, две имеющиеся здесь скважины показали, что ардатовские отложения отсутствуют. Подошва ардатовских слоев погружается к востоку и северо-востоку; в восточном направлении также возрастает их мощность примерно от 7-6 до 25 м. В соответствии с изменением мощности прибрежные, преимущественно песчано-глинистые отложения в северо-восточном направлении постепенно сменяются глинисто-карбонатными и карбонатными.

Песчаники ардатовских слоев распространены главным образом на западе; они, как правило, серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые. В их составе в заметном количестве присутствуют обломки аргиллитов, основных эффузивных пород и зерна ильменита. Цемент песчаников карбонатный или лептохлоритовый. В песчаниках часты обугленные обломки древесины. В этой части района глины часто окрашены в пестрые, бурые, желтые и красные цвета.

В средней части листа (Елизаветовка, Гаврильск, Верхняя Гнилуша, Нижний Мамон) в составе ардатовских слоев преобладают однообразно переслаивающиеся аргиллитоподобные глины и алевроиты. Глины часто содержат прослой сидерита. В большом количестве присутствуют обугленные растительные остатки, раковины лингул и листоногих. В глинах часты ооиды лептохлорита и мелкие кристаллы сидерита.

На северо-востоке ардатовские слои слагают переслаивающиеся аргиллитоподобные глины, алевроиты и известняки. Известняки обычно сероватые или зеленовато-серые, несколько глинистые, некрепкие, стилолитизированные; из органических остатков в них встречаются криноидеи, кораллы и брахиоподы, в том числе характерные для ардатовских слоев брахиоподы *Stringocephalus burtini* DeFr., *Atrypa zonata* Schnur, *A. oskolensis* Ljasch и *Spirifer aviceps* Kays.

В карбонатных глинах повсеместно содержатся остракоды, в том числе *Jenningsina posneri* Pol., *Nodella parvula* Pol., *Ampuloides verrucosa* Pol., *Amphisites pulcher* Pol. и др., руководящие для ардатовских слоев.

Муллинские слои ($D_2 m^1$) средней мощностью 10-15 м, сложены песчаниками аргиллитовидными глинами, алевроитами. Песчаники муллинских слоев могут быть названы вулканогенными; они обладают зеленовато-голубым цветом и состоят из обломков аргиллитов, алевролитов и эффузивных, главным образом, основных пород, и небольшого количества кварца и полевых шпатов. В очень большом количестве

присутствуют зерна магнетита и ильменита. Обломки скреплены глинисто-хлоритовым, реже карбонатным и смешанным цементом. Обильны ооиды сидерита и шамозитовые бобовины. Кровля муллинских слоев погружается к востоку (рис.1). Б.Н.Одокием было установлено, что в отличие от других горизонтов девона максимальные мощности муллинских слоев (до 30 м) приурочены к линии, проходящей от Лосева к с.Верхний Мамон. Участкам повышенной мощности отвечает наиболее грубый состав осадков. Эта линия, по мысли Б.Н.Одокия, соответствует зоне глубоких разломов, с которыми были связаны вулканические проявления, дававшие эффузивный материал. К северо-востоку и юго-западу мощность муллинских отложений сокращается, состав их становится более тонким, преимущественно аргиллитовым и алевроитовым, и они не всегда достаточно четко отделяются от выше и ниже лежащих швентойских и ардатовских отложений. Муллинские отложения содержат обильные обугленные растительные остатки, раковины филлопод и лингул, которые, однако, имеют широкое вертикальное распространение; о возрасте слоев можно судить только по результатам спорово-пыльцевых анализов. Характерен смешанный состав спектров, переходный от ардатовского к швентойскому.

В соответствии с решением межведомственного стратиграфического комитета муллинские слои включаются в состав живетского яруса.

Верхний отдел

Франский ярус,

нижефранский подъярус

Швентойский горизонт ($D_3^{шв}$) К Швентойскому горизонту отнесены терригенные образования, включавшиеся ранее в состав нижешигровского горизонта. Они сложены преимущественно серыми и зеленовато-серыми аргиллитоподобными глинами с прослоями алевроитов, содержащих раковины лингул и обильные углистые остатки. На муллинских слоях они залегают согласно, и граница их ясна только там, где муллинские слои представлены грубообломочной фацией, а в остальных районах она проводится по результатам спорово-пыльцевых определений. Распространены отложения швентойского горизонта на большей части площади листа и только на западе срезаны меловыми отложениями или размыты в долине Дона в четвертичное время (рис.2). Подошва их погружается к востоку и северо-востоку; в северо-восточном направлении происходит увеличение мощности примерно до 30 м. Специфической особенностью швентойского горизонта является присутствие в его составе основных эффузивов, представленных базальтами черного цвета.

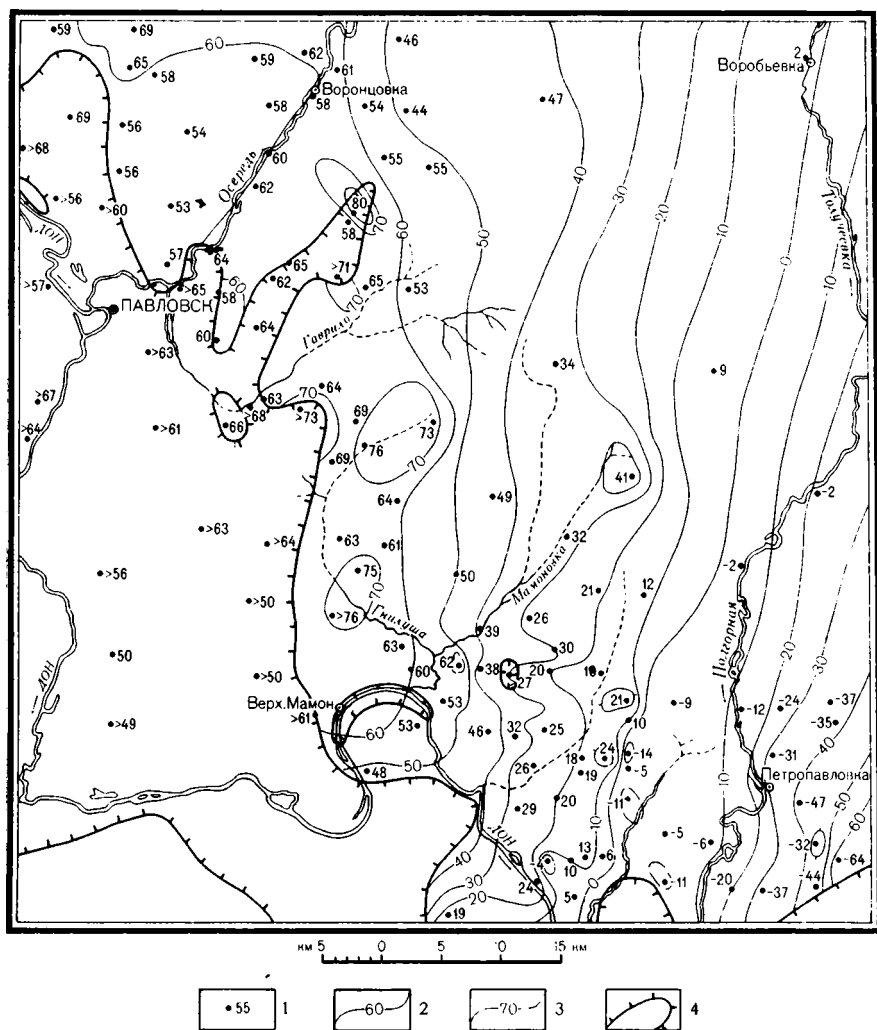


Рис. 1. Схематическая гипсометрическая карта кровли муллинских слоев
 1-абсолютные отметки кровли муллинских слоев по скважинам; 2-изогипсы кровли муллинских слоев через 10 м; 3-то же предполагаемые; 4-область, где кровля муллинских слоев размыта

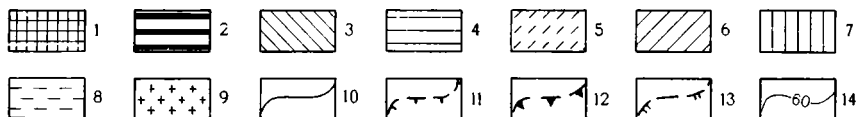
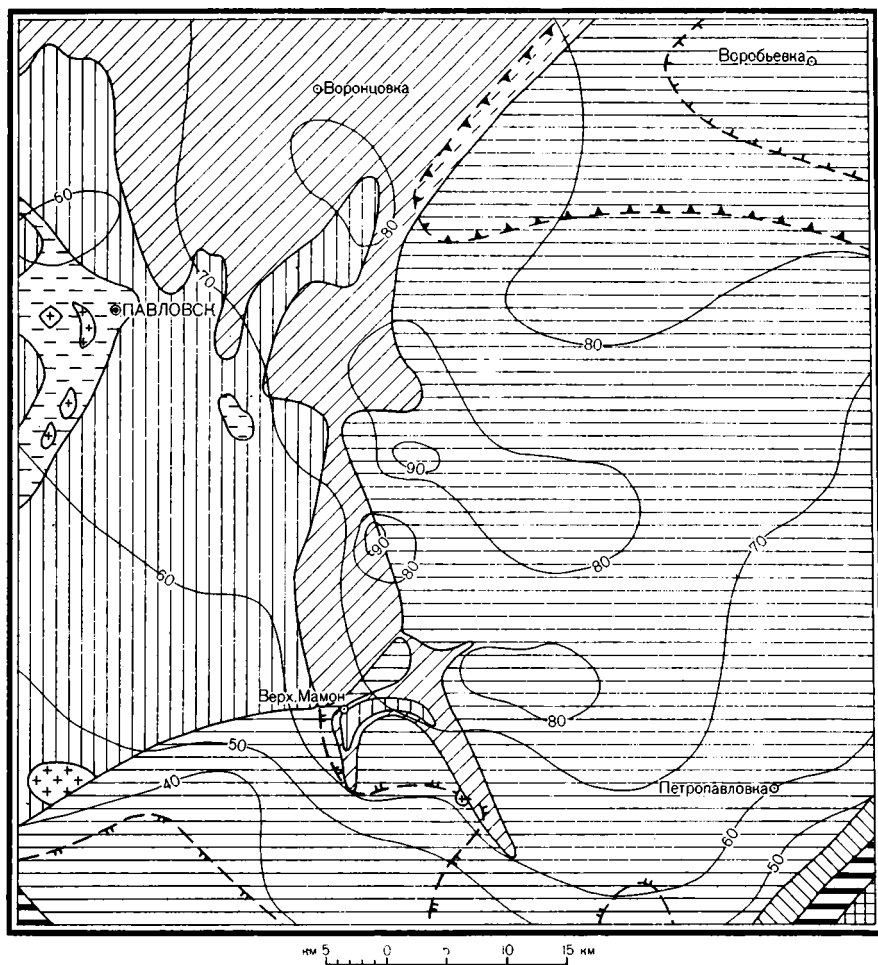


Рис. 2. Схематическая геологическая карта домезозойских отложений

1-малевский горизонт; 2-заволжский горизонт; 3-кудьяровская толща; 4-мамнская толща; 5-саргаевский горизонт; 6-швентойский горизонт; 7-муллинские слои; 8-ардатовские слои; 9-докембрийские образования; 10-границы геологические; 11-граница распространения семилукского горизонта; 12-то же саргаевского горизонта; 13-то же швентойского горизонта; 14-изогипсы поверхности домезозойских отложений через 10 м

Базальты, как правило, имеют полнокристаллическую структуру. В небольшом количестве присутствует хлорит, возможно, замещающий стекло. Порода состоит из микролитов плагиоклаза, составляющего 60–70% породы и относящегося к лабрадору (№ 50–55), и мелких изометрических зерен моноклинного пироксена, заполняющих промежутки между микролитами. Базальты распространены очень широко в центральной и юго-восточной частях листа в районе сел Ниж.Мамон, Мандровка, Журавка. Местами мощность их возрастает до 60 м, и они ложатся непосредственно на породы фундамента.

Породы швентойского горизонта в верхней его части, на южной половине рассматриваемой территории, окрашены в красные, пестрые и коричневые цвета, вследствие выветривания в послешвентойское время. В то же время среди них часты красно-коричневые латеритоподобные, переходные к бокситам, разности, свидетельствующие, что среди глин швентойского горизонта имеются и переотложенные коры выветривания. Часто швентойским и послешвентойским выветриванием бывают затронуты базальты, при этом сильно измененные их разности по внешнему облику почти неотличимы от латеритоподобных пород. В породах рассматриваемого горизонта обнаружены руководящие формы листоногих *Azmussia vulgaris* (Lutk.), *Euestheria* aff. *choprensis* Novoj, но в большинстве случаев для его выделения приходится прибегать к палинологическим исследованиям. Преобладающими в спектре являются следующие виды спор: *Archaeozonotriletes macromanifestus* Naum.; *Ar. micromanifestus* Naum.; *Ar. lasius* Naum.; *Ar. basilaris* Naum.; *Ar. rugosus* Naum.; *A. retiformis* Naum., *Hyemenozonotriletes incignis* Naum.; *Archaeozonotriletes tidus* Naum.

Саргаевский горизонт (D₃) распространен на ограниченной площади в северной части листа, где вскрыт всего 4-мя скважинами около сел Данило, Каменка и Воробьевка. Близ с. Данило мощность саргаевских отложений около 1,5 м; представлены они зеленовато-серыми сланцеватыми глинами, содержащими обильные железистые оолиты, и прослоями серых глинистых известняков с фауной брахиопод и мелкими известковыми галечками с блестящей железистой корочкой.

В с. Воробьевка, где сохранились и семилукские отложения, полная мощность саргаевского горизонта составляет 6,14 м (по-видимому максимальная на рассматриваемой территории). Представлен он здесь зеленовато-серыми мелкозернистыми, глинистыми, местами доломитизированными известняками с маломощными прослоями зеленоватых мергелей и глин. В основании известняки содержат обильные остатки брахиопод, криноидей и мшанок. В известняках были обнаружены *Atrypa* ex gr. *uchtensis* Ljasch (определение А. И. Ляшенко), *Atrypa velikaya* Nal. и остракоды *Cavellinella chvorostanen-*

sis Pil., характерные для саргаевского горизонта.

Семилукский горизонт (D_{3m}). В скважине около с. Воробьевка над саргаевскими известняками были вскрыты: темно-серый доломитизированный известняк (I, 3 м) переполненный остатками брахиопод, а выше — серая глина с отпечатками лингул (0,35 м). В известняке А.И. Ляшенко определил *Schizophoria striatula* Schl., *Liorchynchus cf. megistanus* Le Hon? *Cyrtospiriter ex gr. verneuili* Murch., *Atrypa ex. gr. uralica* Wal. Положение этих известняков в разрезе и характер заключенной в них фауны показывает, что они принадлежат нижней части семилукского горизонта, выделяемой иногда в качестве рудкинской толщи. Выше залегают песчано-каолиновые породы мамонской толщи.

Франский и фаменский ярусы

Мамонская толща (D_{3m}). Одним из спорных вопросов стратиграфии девонских отложений юго-востока Воронежской антеклизы является вопрос о так называемой мамонской толще, впервые выделенной А.А. Дубянским и названной им по с. Верхний Мамон, где эти отложения обнажаются по берегу Дона и в приустьевой части оврага Ольховый.

В составе мамонских отложений А.А. Дубянский различал верхнюю пачку, состоящую из белых каолинистых песков с галькой кварца и прослоями белого каолина, и нижнюю, представленную пестрыми, красными глинами и алевроитами с прослоями бокситоподобных пород. Обе пачки мамонских слоев А.А. Дубянский считал продуктами выветривания гранитов, а затем континентальными отложениями петинского времени. Впоследствии он еще несколько раз менял свою точку зрения М.М. Толстихина (1952), изучившая обнажения девонских отложений окрестностей с. В. Мамон, в красноцветных породах нижней части мамонских слоев обнаружила остатки рыб, позволивших отождествить эту часть разреза с нижнешигровским горизонтом (швентойским горизонтом).

В 1958 г. при поисках бокситов в районе с. ст. Криуша ряд скважин вскрыл песчано-каолиновые породы мамонской толщи (около 80 м мощности), залегающую под известняками, содержащими обильные ostracodes *Eridosconcha socialis*, характерные для озерско-хованских слоев.

В 1959–1960 гг., главным образом по материалам Павловской ГСП, Д.Н. Утехин высказал мнение, что песчано-каолиновая мамонская толща не имеет строгого стратиграфического объема и представляет собой континентальную фацию, в которую переходят различные гори-

зонты франского и фаменского ярусов по мере приближения к сводовой части Воронежской антеклизы. Эта точка зрения была отражена в отчете Павловской геологосъемочной партии (И.С.Бухтояров и др., 1960).

Впоследствии строение песчано-каолиновой толщи было подробно изучено при поисково-разведочных работах на бокситы и каолин, проводившихся под руководством Б.Н.Одокия; возраст толща Б.Н.Одокий, вслед за А.А.Дубянским, считал верхнедевонским-нижекаменноугольным.

В 1964 г. Л.Г.Раскатова, изучавшая в течение ряда лет спорово-пыльцевые комплексы песчано-каолиновой толщи, получила данные, что нижние части толщи содержат споры и пыльцу воронежского горизонта, а верхние – данковского горизонта; средняя часть-пыльцы не содержала. Таким образом был установлен стратиграфический диапазон толщи.

В настоящее время мамонской толщей принято называть только песчано-каолиновую толщу (верхнюю из двух когда-то выделявшихся А.А.Дубянским толщ).

Мамонская толща распространена на большей части площади листа, отсутствуя только на западе и северо-западе рассматриваемой территории. Залегает мамонские отложения с перерывом на породах кристаллического фундамента и различных горизонтах девона, на северо-востоке – вплоть до семилукского, и перекрываются известняками с фауной кудяровской толщи. Подошва мамонской толщи погружается к востоку до 6 м абс.высоты, в этом же направлении от 0 до 102 м увеличивается мощность (скв.24) и стратиграфический объем толщи, так как появляются верхние горизонты вплоть до верхов данковского. В составе мамонской толщи преобладают белые, слабо окатанные плохо сортированные пески с линзами и прослоями белых каолиновых глин. Последние наиболее распространены в районе, тяготеющем к с.Раздоры-Нижний Мамон. В мамонской толще иногда встречаются прослой кварцевых галечников, часто гальки имеют характерную морщинистую поверхность. Галек черного кремня ни разу не было встречено. Иногда в основании и нижней части толщи встречаются слои пестрых алевроитов и глин, являющихся продуктами переотложения послешвентойской коры выветривания. Минералогический состав тяжелой фракции мамонских песков однообразен (рис.3). В нижних 25 м разреза в легкой фракции содержится до 25-35% полевых шпатов, изверху их содержание составляет менее 1%. Состав тяжелой фракции очень обеднен, 50-89% составляет циркон и около 10% – турмалин.

В нижних частях мамонской толщи устанавливается комплекс спор, характеризующий воронежский и евлановский горизонты; для средней-

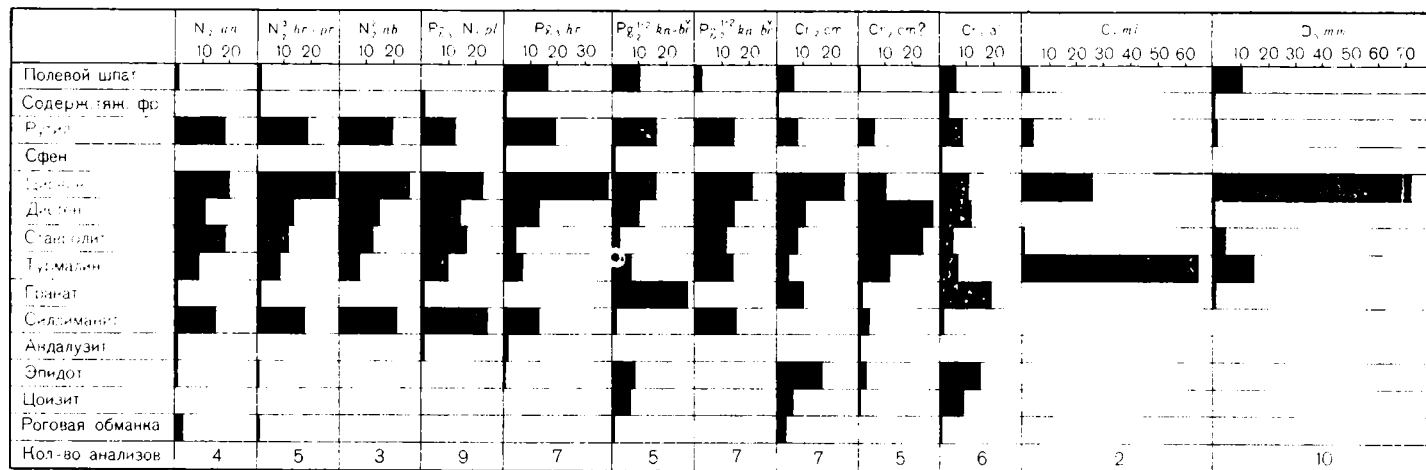


Рис. 3 Графики минералогического состава песчаных отложений

есть единичные определения, характеризующие франский и фаменский ярусы. Близ с.Новобогородицкое в верхах толщи установлен спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием *Hymenozonotriletes lepidophytus* Naum., *H.varius* Naum., *H.rugosus* Naum., *Archaeozonotriletes purus* Kodo., *Lophozonotriletes curvatus* Naum.и др., характеризующий верхи данковского горизонта; однако самые верхние его части (кудьяровская толща ?) представлены известняками и уже не принадлежат мамонской толще.

Фаменский ярус,
верхнефаменский подъярус

Данковский горизонт. Кудьяровская толща (D_3^{kd}). К кудьяровской толще с известной долей условности отнесены встреченные скв.24 известняки, имеющие мощность ок. 9 м и вскрытые скважиной в интервале от 75 до 84 м. Распространены они на ограниченной площади на крайнем юго-востоке, близ с.Новобогородицкое. Известняки мало глинистые, весьма разнообразные; среди них встречаются водорослевые и серпуловые разности; довольно большой процент составляют оолитовые известняки. По всему разрезу очень много остракод. В нижней части толщи в известняках встречены кристаллы светлого сфалерита. Возраст толщи устанавливается на основании находок брахиопод и спорово-пыльцевых определений. В верхней части есть прослои ракушечника, почти нацело состоящие из раковин брахиопод, определенных В.В.Алексашиной как *Samarotoechia otrada* Ljasch., в массовом количестве характерных для кудьяровской толщи. С глубины 76 м из известняков В.Т.Умновой определены споры, характерные для верхов данковского горизонта. Изучение остракод не дало четкого ответа. До настоящего времени во всех отчетах эту часть разреза относили к озерско-хованским слоям. Новое представление о возрасте нижней части известняков, перекрывающих мамонские слои, хорошо согласуются с материалами по более восточным районам, где П.А.Карповым (1964) установлено налегание на мамонские пески известняков сеновской свиты, включающей аналоги тургеневских, кудьяровских и хованских слоев.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Турнейский ярус, нижне-
турнейский подъярус

Заволжский горизонт (C_1^{zv}). Заволжскому горизонту принадлежат светло-серые известняки с маломощными прослоями глин и участ-

ками узловатых текстур, распространенные на ограниченной площади в юго-восточной части листа, где они вскрыты несколькими скважинами близ с.Новобогородицкое. На известняки налагают тонкослоистые, черные алевроитистые глины, переполненные раковинами остракод и листоногих. Прослоями в большом количестве встречаются обломки раковин брахиопод. Внутри глин располагается слой алевроитистого известняка мощностью 0,9 м.

Наиболее полный разрез вскрыт скважиной 24, где заволжский горизонт, встреченный в интервале 65,0-75,0 м, имеет мощность 10м. Известняки и глины местами переполнены раковинами остракод, главным образом *Eridosconcha socialis* Eichw., *E.chovanensis* Sam. et Sm.

Возраст толщи устанавливается на основании определения остракод. В прослоях глин определены остракоды *Lihwinella? chovanensis* Posn., *L. scopinensis* Posn., *Sulcela multicostata* Posn., *Glyptopleura egrefia* Posn., *Beurichlopsis chovanensis* Sam. et Sm., характерные для озерско-хованских слоев или заволжского горизонта. Кроме того, изучены спорово-пыльцевые спектры, характерные для хованских слоев.

Малевский горизонт ($C_1 m^l$). К малевскому горизонту отнесены вскрытые скважины 24 в юго-восточном углу листа светло-серые, рыхлые кварцевые песчаники мощностью 2,5 м, содержащие маломощные (1,2 см) прослои серых глин с обильными углистыми остатками. На песчаниках залегает 1,5 м слой перекристаллизованных известняков, содержащих тонкие (1-1,5 см) прослои темных глин, переполненных остатками микрофауны.

В глинистых прослоях встречены фораминиферы: *Earlandia minima* Bir., *E. elegans* Raus. et Reiz., *Archaeosphaera minima* Selim, *Bisphaera minima* Lip. и остракод: *Carbonita malevkensis* Posn., *lonesina lichwinensis* Posn., *Carbonita exilis* Sam. et Sm., *Carbonita acutiana galata* Posn. Этот комплекс фауны свидетельствует предположительно о малевском возрасте вмещающих пород.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

А п т с к и й я р у с (C_{1ap})

К аптскому ярусу в значительной мере условно отнесены крупнозернистые кварцевые пески, переходящие кверху в черные углистые алевроиты и глины, переполненные растительными остатками и обломками древесины. Залегают они на глинах швентойского горизонта и перекрываются глауконитовыми песками альбского яруса. На дневную поверхность эти отложения, имеющие мощность 2-6 м, нигде не выхо-

дят и известны только по скважинам на очень ограниченной площади в северо-западной части рассматриваемой территории на границе листа М-37-ХІ. В пределах последнего аналогичные отложения представлены более полно, из углистых глин здесь были определены споры и пыльца, указывающие на нижнемеловой, скорее всего аптский возраст вмещающих пород.

А л ь б с к и й я р у с (Ст₁al)

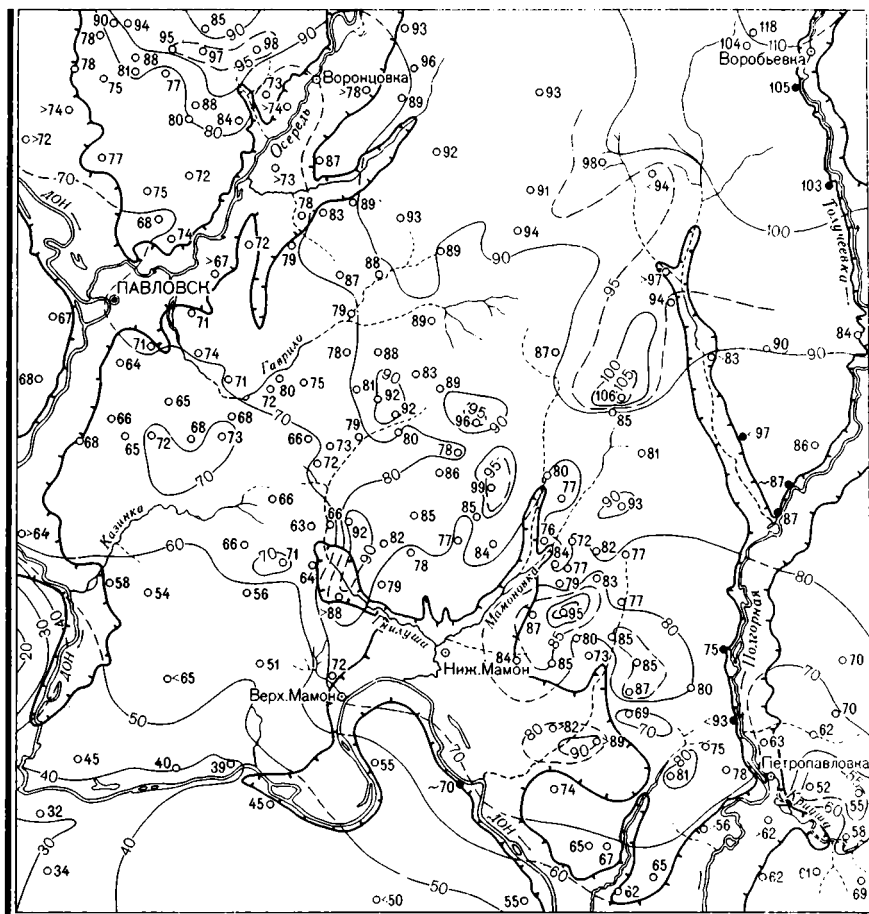
К альбскому ярусу отнесены темные несколько глинистые пески небольшой мощности, залегающие с размывом на поверхности различных горизонтов девонских отложений, под фаунистически охарактеризованными песками сеноманского яруса. Распространены они преимущественно в северо-восточной части территории, а на остальной площади отмечаются в локальных впадинах поверхности девона. Пески альбского яруса мелкозернистые, окрашенные в темно-серый, слегка зеленоватый цвет. По составу они преимущественно кварцевые со значительной примесью темного глауконита. В тяжелой фракции содержится значительное количество минералов неустойчивого комплекса: граната, эпидота и цоизита (см. рис. 3). Темная окраска пород обусловлена примесью тонкорассеянного органического вещества. Каких-либо органических остатков в рассматриваемых отложениях встречено не было и их возраст устанавливается по положению в разрезе под фаунистически охарактеризованным сеноманским ярусом. Мощность альбского яруса составляет, как правило, 3-4 м; в северо-восточном направлении она увеличивается до 10-12 м.

Верхний отдел

С е н о м а н с к и й я р у с (Ст₂cm)

Сеноманский ярус распространен почти повсеместно и только в современных долинах местами размыт. На дневную поверхность сеноманские пески выходят по р. Толучеевке и на Дону близ сел Верхний Мамон и Осетровка, а на остальной территории известны только по скважинам. Кровля яруса понижается с северо-востока на юго-запад примерно от 118 до 30 м абсолютной высоты (рис. 4). Мощность, наоборот, в юго-западном направлении уменьшается от 20 м до полного выклинивания над выступами кристаллического фундамента. Сеноманский ярус сложен мелкозернистыми песками светло-серого, местами желтоватого или зеленоватого цвета. В кровле и внутри толщи есть более грубые прослои.

По составу пески преимущественно кварцевые; в значительном количестве присутствует глауконит. В тяжелой фракции преобладают



По Г. И. Раскату, 1965 г. (схематизировано)

км 15 0 5 10 15 км



Рис. 4. Гипсометрическая карта кровли сеноманских отложений

1-изогипсы кровли сеноманских отложений через 10 м; 2-то же через 5 м; 3-абсолютные отметки кровли сеноманских отложений по скважинам; 4-то же по обнажениям; 5-область, где сеноманские отложения размыты

минералы устойчивого комплекса, при заметном участии граната, эпидота и цоизита (см.рис.3). В верхней части песок довольно быстро обогащается известью и постепенно переходит в песчаный писчий мел, принадлежащий в значительной степени уже туронскому ярусу. В кровле сеноманские пески в большом количестве содержат желваки коричневых, песчанистых фосфоритов. В районе с.Верхний Мамон местами весь сеноманский ярус представлен плитой (0,2м), состоящей из галек кремня и фосфорита, спаянных фосфоритовым цементом.

В известковистых песках верхней части яруса были определены *Exogyra conica* Sow., *Pecten asper* Lam. и фораминиферы, в том числе такие формы как *Anomalina senomanica* Brotz.; *Tritaxia Senomana* Gorb., *Anomalina baltica* (Brotz.), не встречающиеся выше сеномана.

В низах толщи песков, относимых к сеноманскому ярусу, в скважинах близ хуторов Залесный и Морозово, а также в обнажении у с.Ширяево обнаружена пачка песков, заметно отличающихся и от сеноманских и от альбских обилием в тяжелой фракции дистена, ставролита и турмалина, а также очень небольшим содержанием эпидота и цоизита. На графике минералогического состава эти пески показаны как сеноман (?). Очень похожий минералогический состав имеют пески так называемого "безгранатового альба", встреченные близ Тамбова и Борисоглебска. Если сходные пески рассматриваемой территории также принадлежат альбскому ярусу, в окрестностях с.Ширяево туронский мел окажется залегающим непосредственно на песках альба.

Т у р о н с к и й я р у с (Cr₂t)

Туронский ярус распространен почти на всей площади листа и отсутствует только на участках четвертичных размывов. Подстилается он почти повсеместно породами сеноманского яруса. Граница с последним проходит внутри толщи песчаного мела примерно в 1,0м выше горизонта известковистого песка и может быть установлена только при определении фораминифер. На ограниченных участках выступов кристаллического фундамента сеноман отсутствует и туронский ярус налегает прямо на породы докембрия. Подошва яруса опускается с северо-востока на юго-запад примерно от 115 до 30 м абсолютной высоты. В том же направлении увеличивается его мощность примерно от 15-20 до 42 м.

Туронский ярус сложен однородным писчим мелом белого цвета без заметной слоистости. В обнажениях местами улавливается круп-

неплитчатая отдельность. По химическому составу мел очень чистый, содержание CaCO_3 составляет ок. 98%. По данным С.Г. Вишнякова (1958) нерастворимая часть преимущественно состоит из глинистых минералов группы бейделлита; в количестве 10–15% присутствуют новообразования цеолитов. Карбонатная часть мела состоит из пелитоморфного кальцита с примесью остатков кокколитов, фораминифер и призм иноцерамов. Крупные органические остатки редки. В мелу были обнаружены характерные для туронского яруса *Inoceramus ex.gr. lamarscki* Sow., *I. kleini* G.Müll и обильные фораминиферы. Нижняя граница проводится по появлению *Bifarina regularis* Keller.; *Stensioina praeexculpta* Keller, *Anomalina ammonoides* Reuse и *A. Kelleri* Mjatl., начинающих свое существование в туроне; верхняя – по отсутствию видов, появляющихся в коньяке.

Коньякский ярус (Cr_2cn)

Коньякский ярус в юго-западной и южной частях листа имеет мощность ок. 20 м; в северо-восточном направлении его мощность уменьшается, а в районе с. Воробьевка он вообще отсутствует, срезаясь сантонскими опоками.

Литологически коньякский мел очень однообразен и полностью сходен с мелом турона. Граница с последним устанавливается по первому появлению фораминифер *Stensioina emscherica* Bar.; *Bolivinita cley* Cushm.; *Anomalina intrasantonica* Bal, начинающих свое существование в коньяке. В мелу обнаружена характерная для коньякского яруса форма *Inoceramus involutus* Sow. Граница с вышележащим сантонским ярусом всегда литологически достаточно отчетлива.

Сантонский ярус (Cr_2st)

Сантонский ярус распространен на всей рассматриваемой территории, за исключением участков речных долин. На большей части листа он подстилается писчим мелом коньякского яруса, отделяясь от него поверхностью размыва, и только в районе с. Воробьевка трансгрессивно переходит на писчий мел турона. Основание яруса погружается с северо-востока на юго-запад. В этом же направлении происходит увеличение мощности от 4–6 до 40 м. Сантонский ярус начинается губковым горизонтом, представляющим собой прослой более крепкого мела (0,5–1,5 м) с рассеянными фосфоритизированными обломками губок и мелкими желвачками коричневых фосфоритов; на северо-востоке остатки губок заключены в глинистую опоку. Выше залегают мел и мелоподобные мергели, которые на северо-востоке

переходят в мергели, карбонатные опоки и опоки, не вскипающие с HCl.

Особенностью сантонских мергелей является резкое преобладание в нерастворимом остатке SiO_2 над Al_2O_3 . Во влажном состоянии они имеют серый цвет и обнаруживают огромное количество ходов илоядов (ихнитовые текстуры). Мергели не обладают плитчатой отдельностью и при выветривании распадаются в труху, выделяясь на склонах более светлыми полосами. Переход в опоки связан с увеличением содержания мелкоглобулярного опала. В карбонатных разностях содержатся *Belemnitella praecursor* Stoll., *Actinosamax verus* Mill. var. *fragilis* Parkh. и сантонский комплекс фораминифер. Изучение фораминифер позволяет различать нижнесантонский и верхнесантонский подъярусы. По мере продвижения в северо-восточном направлении в опоки раньше переходит верхняя часть сантонской толщи примерно соответствующая верхнесантонскому подъярусу.

К а м п а н с к и й я р у с (Cr₂Cr)

Кампанский ярус сложен светло-серыми мелоподобными мергелями, имеющими мощность около 5 м. Он распространен на ограниченной территории на крайнем юго-западе. Контакт с подстилающими мергелями сантона согласный и устанавливается только при изучении фораминифер. Мергели содержат *Belemnitella mucronata* Schloth. и характерный для кампанского яруса комплекс фораминифер *Orbignina inflata* (Reuss.), *Bolivinita planata* Cushman., *B. decoratas* var. *laevigata* Marie, *Cibicides actulagayensis* Vass. и др. "Хоперский" горизонт — (метасоматические явления на контакте карбонатных и глинистых пород мела и палеогена).

На контакте с палеогеном на карбонатных породах сантона и кампана повсеместно развита 5-10-см корочка фиштакково-зеленой сланцеватой глины, с причудливо изогнутыми палочкообразными кремнистыми стяжениями. Этот глинистый слой часто относят к датскому ярусу или так называемому "хоперскому" горизонту. На самом деле глина постепенно переходит в подстилающие породы и является их элювированной частью, возникшей в период перерыва между мелом и палеогеном. Палочки представляют отчетливые ходы крупных палеогеновых илоядов, заполненные затвердевшей кремнеземистой глиной палеогенового возраста.

Больше оснований относить к "хоперскому горизонту" приуроченный к контакту карбонатных и глинистых пород ожелезненный горизонт, в местах наиболее интенсивного развития представляющий собой 1,5 м слой бурых железняков. Возрасту, генезису и разведкам

хоперских руд посвящена обширная литература. Наиболее широко эти руды распространены по правобережью Хопра. На рассматриваемой территории также разведывался ряд участков. Относительно возраста хоперского горизонта наиболее новой является точка зрения В.И.Курлаева (1955), признававшего нижесантонский возраст хоперского горизонта. По наблюдениям В.К.Кузнецова (1961) и нашим, по крайней мере, в пределах рассматриваемого листа, горизонт бурых железняков подобного типа представляет собой метасоматическое образование и не имеет определенного стратиграфического объема; он неизменно приурочен к контакту карбонатных и глинистых пород, обычно палеогеновых глин и песков и мергелей сантона, и, по мере перехода верхней толщи сантона в опоки, перемещается внутрь сантонского яруса, а еще севернее — на контакт сантонских опок и коньяцкого мела. По данным К.В.Мамонтова (1951), наибольшие мощности бурых железняков приурочены к пониженным участкам рельефа, что, по-видимому, связано с усиленной циркуляцией вод. На водораздельных участках скважины вскрывают железненный прослой очень небольшой мощности.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

На рассматриваемой территории в составе палеогеновой системы выделяются верхнепалеоценовые, эоценовые и олигоценовые отложения.

Палеоцен

Верхний палеоцен (Pg_1^2)

Восточнее линии х.Данило-с.Мамоновка-карьер Подъемный лог-Цанково на мергелях сантонского и кампанского ярусов, отделяясь от них отчетливым размывом, залегают песчано-глинистые породы верхнего палеоцена. Разрез, как правило, начинается прослоем хорошо окатанных галек кварца, песчаных фосфоритов, опок и кремней, над которыми залегают глинистые, со значительной примесью кремнеземистого материала мелкозернистые пески и алевроиты мощностью от 1,4 до 9,6 м. Местами в нижней части они сильно обогащаются глауконитом, вплоть до перехода в глауконититы.

Выше залегают светло-серые и желтоватые глинистые опоки с прослоями песчаных опок и песчаников, имеющие мощность от 4 до 12 м. Эта пачка распространена шире по площади и в северо-восточной и восточной частях листа (близ сс.Перевалочное, Хрещатое, Ширинкин, Петропавловка) местами содержит галечник в основании и налегает непосредственно на сантонские отложения.

Близ х. Турецкий в глинистых опоках содержатся характерные для верхнего палеоцена пелециподы *Leda ovoides* Koen.; *Nucula proava* Wood., *Nemoeacardium mojarowskii* Sam. и *Modiolus elegans* Sow. Максимальная мощность верхнепалеоценовых отложений составляет ок. 15 м.

Эоцен

Н и ж н и й - с р е д н и й э о ц е н

Каневские - бучакские слои (Р₆₂¹⁻² kn-бс). Каневские и бучакские слои со следами перерыва и галечников в основании залегают на породах палеоцена, а в западной части листа, где последние отсутствуют, непосредственно на меловых отложениях. На правобережье Дона западнее Дерезовки они из разреза выпадают. В составе каневских и бучакских слоев удастся выделить две пачки. На востоке, примерно совпадая по площади с отложениями палеоцена, распространены светлые, сероватые мелкозернистые кварцевые пески, содержащие немного глауконита. Местами они обнаруживают отчетливую косую слоистость (хх. Круглый, Залесный). Среди песков часто присутствуют один или несколько пластов рыхлых, реже крепких сливных песчаников мощностью 0,5-2,5 м. В минералогическом составе тяжелой фракции песков резко преобладает комплекс устойчивых минералов; граната, эпидота и цизозита очень немного (см. рис. 3). Мощность светлых песков увеличивается к востоку, достигая местами 25 м.

В западной части листа распространены зеленые тонкозернистые пылеватые пески и алевроиты, с очень большим количеством темного глауконита. Мощность их увеличивается в западном направлении от 0,5 до 12 м. От светлых песков эта пачка отличается заметным увеличением количества полевых шпатов и других минералов неустойчивого комплекса (см. рис. 3). В средней части листа (Лог Каменный и др.), где распространены обе пачки, богатые глауконитом алевроиты перекрывают светлые пески, отделяясь от них прослоем галечника, и, таким образом, являются более молодыми.

Близ х. Круглый в нижней трети пачки светлых песков в процессе съемки были собраны пелециподы *Nemocardium parietella* Desh.; *Chlamys plebeja* Lam.; *Ch. cf. armaschewskii* Zub.; *Modiola modiolus* var. *elongated* Wood.; *Mytilus edulis* var. *elegans* Wood.; *M. sokolovi* Korob., и гастропода *Torredo conica* Korob., характерные для нижнего и среднего эоцена бассейна Дона (определение В. П. Семенова).

Киевские слои ($Pg_2^{3/4v}$) распространены повсеместно, за исключением участков послетретичных размывов. Залегают они на бучаковских песках, по большей части с заметным размывом.

На правобережье Дона близ Дерезовки киевские слои налегают непосредственно на верхнемеловые отложения. Повсеместно киевские слои начинаются песками (0,5–2 м), в основании гравийными, иногда с галькой фосфорита и кремня или прослоем сильно ожеженно-го песка. Вверх по разрезу пески сменяются мергелями или кремнеземистыми глинами. Мергели имеют мощность 3,5–5 м и распространены на западе и юге, по правобережью Дона. Мергели содержат очень мало Al_2O_3 и по составу приближаются к известковым трепелам. Вверх по разрезу мергели переходят в зеленоватые кремнеземистые глины (глинистые трепелы), на востоке слагающие свиту на всю мощность. На западе (с. Прогорелово и др.) в глинах встречаются крупные (до 1,5 м) конкреции сидеритов (обычно окисленных), кристаллы гипса (Кулаковка, Копанка, Прогорелово), обильные спиккулы кремневых губок и фораминиферы. На северо-востоке, близ сс. Воробьевка и Солоницкое, среди киевских глин появляются слои глинистых алевроитов и песков. Мощность киевских слоев меняется от II до 27 м.

В мергелях и карбонатных разностях содержатся фораминиферы: *Bulimina ovata* Orb., *Bul. aksuatica* Morosowa, *Dentalina mucronata* Neug., *Uvigerina proboscidae* Schwag., *Cibicides* (*Gemellides*) *du templei* Orb., *Giroldina soldanii* Orb., *G. discana* Chal., *Marginalina tragaria* Gumb., *Siphonina subreticulata* Mjatl. и др., характерные для киевских слоев эоцена Приднестровья. В глинах определены обильные радиолярии и диатомеи также эоценового возраста.

Олигоцен

Харьковские слои (Pg_3^{4i}) уцелели от размывов на водоразделах преимущественно в южной и северо-восточной частях рассматриваемой территории. Сложены они зелеными кремнеземистыми глинами и светлыми мелкозернистыми песками с небольшой примесью глауконита. Мощность их меняется от 5 до 25 м. В верхней части разреза преобладают пески, в низах – глины. На юге и востоке площади они отделяются от сходных глин киевских слоев прослоем песка или характерного песчаника, состоящего из зерен глауконита, связанных глинисто-кремнеземистым цементом. В целом роль песчано-алевритовых пород в составе харьковских слоев увеличивается к северу и северо-востоку.

Для харьковских песков характерно преобладание в составе тяжелой фракции минералов устойчивого комплекса (см.рис.3) одновременно с заметным увеличением количества полевых шпатов (до 10-20%).

В глинах харьковских слоев близ сел Семеновка и Филоново Г.С.Королевой определены диатомей *Coscinodiscus argus* Ehr., *Melosira sulcata* Cl., *M.sulcata* var.*siberica* Grun., *M.camaruensis* Cr.et. St., *Podosira modesta* Souse и *Podosira hyalina* Suse, характерные для харьковских слоев. В большом количестве были встречены также радиолярии, характерные для низов олигоцена.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ - НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Верхний олигоцен - нижний миоцен

Полтавские слои (Pg₃-N₁ n^l) уцелели на ограниченных участках самых высоких водоразделов северной и южной частей листа. Сложены они кварцевыми, обычно сильно ожеженными песками и пестроцветными глинами с прослоями охр. Глины окрашены в желтые, фиолетовые, розовые и малиновые цвета. Залегают полтавские слои без заметного перерыва на глауконитовых песках харьковской свиты. Граница легко устанавливается по изменению окраски и исчезновению глауконита.

В составе полтавских песков преобладают устойчивые минералы (см.рис.3). Полевые шпаты и гранат не превышают 1-2% или вовсе отсутствуют. Резко возрастает (до 10-30%) содержание силлиманита. Мощность полтавских слоев меняется от 1-2 до 10 м.

Каких-либо органических остатков в толще полтавских слоев обнаружено не было и их возраст в соответствии с легендой к картам масштаба 1:200 000 принимается как верхнеолигоценый - нижнемиоценовый, однако, по общегеологическим соображениям, на рассматриваемой территории их правильнее было бы относить только к олигоцену.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Плиоцен

На площади листа в долине Дона имеется не менее пяти погребенных неогеновых террас. Слагающие их аллювиальные толщи, по предложению редакционной коллегии ГУЦР в 1966 г. были названы по стратотипическим разрезам, в большинстве расположенным в пределах рассматриваемого листа. Сопоставление современной и более ранних стратиграфических схем неогеновых террас Дона показано в табл.3.

Таблица 3

Бухтояров и др., 1960 г.	Молотков, Маслов, Друзев и др., 1964 г.	Легенда к картам м-ба 1:200 000, 1967 г.
Неогеновый аллювий aN_2 с тремя уров- нями		Петропавловская толща $N_2^3 p$
	5-я терраса $a(5t)N_2$	Антиповская толща $N_2^3 an$
		Березкинская толща $N_2^3 b_1$
	6-я терраса $a(6t)N_2$	Перешибинская толща $N_2^3 p_1$
	7-я терраса $a(7t)N_2$	Новобогородицкая толща $N_2^2 nb$

С р е д н и й п л и о ц е н

Новобогородицкая толща ($N_2^2 nb$). Пески новобогородицкой аллювиальной толщи сохранились по левобережью Дона полосами шириной до 10 км. Как правило, они подстилаются отложениями верхнего палеоцена или бучакских слоев. Постель аллювия на 65–70 м возвышается над урезом воды рек. Абсолютные отметки подошвы аллювия меняются в пределах от 150 до 140 м, постепенно снижаясь вниз по течению Дона. Из-за большой мощности перекрывающих неогеновый аллювий красно-бурых глин и четвертичных отложений, участкам развития новобогородицкой толщи в рельефе соответствуют большие высоты, до 200 м.

Пески новобогородицкой толщи имеют чисто кварцевый состав; они белые, мелкозернистые, косо- и горизонтальнослоистые. Мощность песков не превышает 8–12 м. Вверх по разрезу пески сменяются зеленовато-серыми неслоистыми песчанистыми глинами с горизонтом погребенных почв в нижней части. Вверх по разрезу эти глины постепенно переходят в красно-бурые.

Новобогородицкая толща названа по селу Новобогородицкое, севернее которого, по правобережью р.Криуши расположены лучшие разрезы. Новобогородицкая толща представляет собой самую древнюю среди погребенных террас, известных на этом участке долины Дона.

Каких-либо стратиграфических органических остатков она не содержит и к плиоцену отнесена условно.

Верхний плиоцен

Перешибинская и березкинская толщи ($N_2^{3\text{pi}+b\text{i}}$) объединены в связи с тем, что сходство литологии и небольшое различие в высотах постели аллювия не позволяют закартировать их отдельно. При геологических съемках обе толщи принимались за единую погребенную террасу, и только при подготовке листа к изданию выяснилась их самостоятельность.

В одном разрезе обе толщи можно наблюдать только в двух пунктах: близ с. Березки и в овраге "Маслов" около с. Верхняя Гнилуша. Обе толщи обычно имеют мощность аллювия по 6-15 м, (максимально - 18 м), и разнятся по высоте цоколя на 6-10 м. Постель аллювия расположена на абсолютных высотах 100-120 м, понижаясь вниз по течению Дона.

Обе толщи сложены светлыми мелкозернистыми косо- и горизонтальнослоистыми песками с маломощным прослоем гравия в основании, в кровле переходящими в зеленые "мраморовидные" глины с прослоями погребенных почв. Пески кварцевые; полевых шпатов не более 2%. В тяжелой фракции преобладают минералы устойчивого комплекса, много (до 20%) силлиманита.

Специфической принадлежностью перешибинской и березкинской толщ являются рассеянные в песках характерные "фигурные" конкреции, размером 5-30 см, крепкого песчаника с кальцитовым пойкилитовым цементом.

Перешибинская толща названа по оврагу "Яр Перешибин" близ с. Верхняя Гнилуша, где Р.В. Красненковым был найден фрагмент черепа носорога с полным верхним рядом зубов, определенный Л.И. Алексеевой как *Dicerorhinus cf. etruscus* Falc. На этом основании толща отнесена к верхнему плиоцену.

Более молодая березкинская толща названа по с. Березки Павловского района, где в овраге севернее села, в нижней из двух обнажающихся толщ аллювия, собраны единичные зубы грызунов *Pliolagus* sp., *Crucetulus* sp., *Spalax* sp., *Castoridae* gen. и обильные щитки черепах из родов *Geomys*, *Testudo* и *Emys*. По составу фауны и соотношению с перешибинской толщей, березкинская толща тоже отнесена к верхнему плиоцену.

Антиповская толща (N_2^{3an}) установлена в долине Дона и некоторых его притоков. Подошва аллювия в пределах площади листа опускается от 100 до 65 м абсолютной высоты, резко погружаясь вниз

по течению Дона. Антиповская толща отличается значительной мощностью (30 м); сложена она средне- и мелкозернистыми песками с прослоями серых суглинков и глин. В глинах изредка встречаются пресноводные моллюски. Каких-либо органических остатков, имеющих стратиграфическое значение, в антиповской толще не обнаружено и она отнесена к верхнему плиоцену в связи с отчетливым прислонением к верхнеплиоценовой березкинской толще и перекрытием аллювия красно-бурыми глинами. Изучение спорово-пыльцевых спектров антиповской толщи выявило господство сосны и значительное участие трав. Близ с. Верхняя Гнилуша в скважине^{х/} в основании толщи выявлен спектр, в котором 19% дуба, 12% липы, 11% березы, 17% сосны.

Толща названа по с. Антиповка на р. Битюг, в нижнем течении которой близ северной рамки листа между селами Антиповка и Пески расположены лучшие разрезы.

Петропавловская толща ($N_2^{3/4}$) единственная сравнительно полно фаунистически охарактеризованная толща неогена, установлена всего в одном пункте - овраге "Яр Денисов", в 2-х км восточнее районного центра Петропавловка. Здесь в подмыве правого борта оврага с абс. выс. ~ 95 м видны:

rII d n'	1. Косослоистые пески с галькой гранита шокшинского песчаника	4,0 м
	2. Суглинок насыщенно-коричневого цвета, в верхней части со слабым красноватым оттенком, со следами вертикальной отдельности	2,0 "
$N_2^{3/4}$	3. Погребенная почва темно-бурая, почти черная, книзу светлеет	1,3 "
	" 4. Светло-серый неслоистый суглинок с карбонатными конкрециями размером 2-10 см, связанными с почвой слоя 3, с мелкими моллюсками	0,3 "
	" 5. Слоистые зеленовато-бурые и серые супеси, в нижней трети содержащие прослои песков с раковинами моллюсков	4,0 "
	" 6. Белый мелкозернистый кварцевый песок	1,2 "
	" 7. Среднезернистый кварцевый песок, переполненный мелкой галькой писчего мела, палеогеновых песчаников и фосфоритов. Участками песок сцементирован карбонатами в конгломерат. В песке содержатся зубы грызунов, рыб и раковины наземных и водных моллюсков	0,3 "

^{х/} Молотков С.П. и др., 1964 (скв. 38-с).

№ 2 ап 8. Белый мелкозернистый кварцевый песок видно. . 2,5 м
Расположенная над обнажением скважина выявила 15 метровую мощность песков слоя 8.

В песках слоя 7 были собраны остатки мелких млекопитающих: *Pliomys kretzoi* Kowalski (1); *Miomys* ex gr. *stehlini* Hinton (3); *Miomys* ex gr. *intermedius* Newton (6); *Allophaiomys* ex gr. *Iaguroides-pliocaenicus* (3); *A. cf. pliocaenicus* Kormos (1); *Pitymys hintoni* Kretzoi (6); *Lagurus cf. pannonicus* Kretzoi (3).

В том же слое и немного выше были обнаружены моллюски: *Sphærium revicola* Leach.; *Sph. corneum* L.; *Lithoglyphus naticoides* C. Pf.; *L. neumayri* Brus.; *L. acutus* Gab.; *L. fuscus* Ziegl.; *Bythinia tentaculata* L., *B. vucotinovica* Brus.; *Valvata naticina* Menke.

Обильные мелкие пресноводные моллюски, представленные исключительно видами широко распространенными в настоящее время, присутствуют в кровле слоя 4.

По заключению Л.П.Александровой, приведенная выше фауна мелких млекопитающих отвечает концу времени существования таманского фаунистического комплекса крупных млекопитающих, и, тем самым, второй половине апшерона. Аналогом этой фауны, вероятно, можно считать фауну из с.Морозовки на юго-западе Украины.

Моллюски слоя 7, изученные Л.А.Чепалыгой, характерны для верхнего плиоцена.

Таким образом, разрез Петропавловки – единственный пока пункт в бассейне Среднего и Верхнего Дона, где обнаружены фаунистически охарактеризованные отложения, по возрасту отвечающие апшеронскому ярусу.

Резкое изменение состава моллюсков в пределах небольшой по мощности толщи, скорее всего, надо связывать с изменением климата в сторону похолодания.

При съемках масштаба 1:50 000 (П.Г.Губанов и др., 1965) этот разрез полностью был отнесен к 5-й неогеновой террасе. Однако, ряд фактов говорит в пользу самостоятельности петропавловской толщи. Нигде в других пунктах внутри антиповской толщи прослои конгломератов не встречены. Петропавловская толща представляет собой полный аллювиальный цикл, начинающийся русловыми песками и заканчивающийся пойменными суглинками с погребенной почвой в кровле. Венчающая петропавловскую толщу погребенная почва не похожа на ту почву, которой заканчивается разрез антиповской толщи. Над петропавловской толщей нет характерных красно-бурых глин.

Кроме описанных выше 5 неогеновых толщ, близ с.Фоменково на р.Криуше, по-видимому, обнажается еще одна, не включенная в легенду толща, более древняя, чем новобогородицкая, с цоколем на

10 м выше.

Изложенная выше схема строения неогеновых террас, по-видимому, применима ко всей восточной окраине Средне-Русской возвышенности, а также верховьям бассейнов Северного Донца, Псла и Сейма. Хотя фаунистически обоснован возраст только некоторых толщ, изложенная схема наиболее достоверна среди имеющихся, в связи с тем, что толщи датированы остатками млекопитающих, а не спорово-пыльцевыми определениями и, будучи установлены на одном отрезке долины, отчетливо отделяются друг от друга по высоте цоколя.

Верхнеплиоценовые элювиальные образования (eN_2^3)

К элювиальным образованиям верхнего плиоцена отнесены красно-бурые (скифские) глины и суглинки, которые в пределах рассматриваемого района имеют широкое распространение. На водоразделах они сравнительно маломощны и распространены прерывисто; мощность их увеличивается на склонах долин, и особенно (до 30 м) на плиоценовых террасах, близ их тылового шва. Генезис рассматриваемых образований неодинаков и тесно связан с положением в рельефе. На водоразделах они представлены глинами и скорее всего имеют элювиальный генезис. На склонах долин и на плиоценовых террасах преобладают суглинки, местами переходящие в супеси; в их формировании, по-видимому, преобладали делювиальные процессы, а нижние части толщ, скорее всего, представляют собой элювированные и окрашенные в красный цвет плиоценовые аллювиальные глины. На карте дочетвертичных отложений плиоценовые элювиальные образования показаны штриховкой только на площади плиоценовых террас, т.е. там, где они имеют сплошное распространение и максимальные мощности; на остальной территории красно-бурые глины не показаны, т.к. изображение прерывисто распространенной толщи в масштабе карты технически очень сложно.

Рассматриваемая толща имеет характерный красно-бурый, иногда кирпично-красный цвет и содержит обильные, иногда очень крупные (до 30 см) карбонатные конкреции. Местами на высоких террасах в толще глин улавливаются следы не менее 2-х погребенных почв, обычно в виде зоны вымывания; реже сохраняются и гумусовые горизонты (с.Новобогородицкое).

Возраст толщи красно-бурых суглинков и глин также неодинаков и тесно связан с их положением в рельефе. Наиболее молодой возраст и минимальный стратиграфический объем, отвечающий части апшерона, имеют красно-бурые глины, залегающие на петропавлов-

ской и антиповской террасах; на перешибинской и березкинской террасах по возрасту они могут отвечать апшерону и частично ахчагылу; на водоразделах и новобогородицкой террасе их стратиграфический объем еще больше, но основная масса красно-бурых суглинков и глин, как это принято считать в литературе, по-видимому, отвечает верхнему плиоцену.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

На площади листа четвертичные отложения распространены почти повсеместно и отсутствуют только на крутых склонах речных долин и балок. Представлены они различными генетическими типами континентальных отложений ниже-средне- и верхнечетвертичного времени. На северной половине листа развита морена днепровского ледника, южная граница которого проходит по линии Русская Буйловка - Перевалочное - ст. Меловая. Наиболее высоко четвертичные отложения лежат в пределах Калачской возвышенности; в долине Дона они опускаются до 43-45 м абсолютной высоты. Подошва четвертичных отложений в общих чертах повторяет современный рельеф; только на северо-западе по левому склону долины р. Осередь прослеживается не выраженная в современном рельефе глубокая погребенная долина, выполненная мореной. Конфигурация долины отчетливо видна на карте дочетвертичных отложений.

Мощность четвертичных отложений в среднем составляет только 15-20 м, а на участках, где третья и четвертая надпойменные террасы подстилаются лихвинским аллювием, она увеличивается до 60-75 м.

Нижнечетвертичные отложения

Окский горизонт. Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальной зоны окского оледенения на водоразделах, делювиальных образований склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (рп, д, I^с и I^н). Окскому горизонту принадлежат коричневатые тяжелые суглинки, залегающие на верхнеплиоценовых красно-бурых глинах и перекрытые днепровской мореной или ее водными аналогами. Сплошное распространение и максимальные (до 26 м) мощности имеют на пониженных участках доледникового рельефа, особенно на площади плиоценовых террас. В пределах Калачской возвышенности суглинки окского горизонта имеют небольшую мощность и сохранились только отдельными участками.

В естественных обнажениях в толще суглинков обнаруживается вертикальная отдельность и ярусность, подчеркиваемая горизонтами

карбонатных конкреций, являющихся следами почвообразования. В генетическом отношении эти суглинки, залегающие на водоразделах, по-видимому, являются перигляциальными образованиями окского оледенения, а в пониженных участках рельефа представляют собой продукт делювиальных процессов.

Органические остатки, в том числе пыльца, в суглинках окского горизонта не встречены и их возраст, таким образом, устанавливается только по положению в рельефе. Достоверных аллювиальных отложений этого же возраста до сих пор также не установлено. Возможно, что ими окажутся светлые пески мощностью до 30 м, обнаруживающиеся по правому склону лога Ковыльный. Внешне они сходны с плиоценовыми, но отличаются от них небольшим количеством силлиманита и повышенным содержанием минералов неустойчивого комплекса — граната и роговой обманки (до 14%). На геологической карте эти пески показаны в составе антиповской плиоценовой террасы.

Среднечетвертичные отложения

Лихвинский горизонт. Озерные и аллювиальные отложения (табл. 18). К лихвинскому горизонту достаточно условно отнесены серые слоистые суглинки с прослоями мелкозернистых песков, растительными остатками и горизонтами погребенных почв лугового типа; в северной части района близ с. Александровка-Донская в разрезе преобладают пески. Эти отложения залегают на двух не сильно различающихся уровнях. Близ Александровки-Донской нижний уровень располагается немного ниже уреза Дона; близ хутора Ковыльный он опускается немного ниже поймы. Вскрытые большим числом картировочных скважин лихвинские отложения имеют мощность от 15-20 до 35 м (скв. 18). Они погребены под аллювием 3-й и 4-й надпойменных террас и доступны для наблюдения только близ с. Александровка-Донская у г. Павловска, где в линзе торфяника П. А. Никитиным (1954) определены обильные плоды и семена преимущественно водных растений (около 45 видов). В скважине 18 на глубине 58-59 м определены водные моллюски *Planorbis planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *Valvata pulchella* Mull. В интервале 52,8-72,0 м содержится обильная пыльца, преимущественно недревесных растений *Artemisia* (28-61%), *Varia* (15-22%); *Chenopodiaceae* (12-20%); *Cyperaceae* (10-16%); *Graminae* (1,5%). Древесная пыльца (не более 10%) представлена *Pinus silvestris* с небольшой примесью *Betula alba*. В интервале 66,4-72 м П. И. Дорофеевым определены семена водных растений (25 названий), в том числе *Azolla interglacialica* Nicit. Растительные остатки согласно П. А. Никитину свойственны среднечетвертич-

ному времени, они характеризуют климат как умеренный, скорее ин-терстадиальный, чем межледниковый, и, по-видимому, соответствуют концу лихвинского межледниковья. Не исключено, что суглинки, слагающие более высокий уровень, по возрасту могут оказаться ниже-четвертичными, соответствующими какой-то части толщи коричневых суглинков покровного типа, залегающих на водоразделах.

Днепровский горизонт. Ледниковые отложения (морена) (gII d_n). Морена максимального днепровского оледенения распространена на большей части площади листа. На водоразделах морена имеет сплошное распространение и отсутствует только на участках более молодых размывов в долинах рек и по балкам. Только севернее с.Гнилуша на ограниченной площади скважинами выявлено прерывистое распространение морены. Сложена она буровато-серыми неслоистыми суглинками с очень небольшим количеством включений местных и северных пород. Как и в более северных районах, в морене видна ярусность. В наиболее пониженных участках доледникового рельефа отмечаются характерные серые моренные суглинки с включениями преимущественно местных пород (мела); в ряде пунктов (ст.Меловая) эти суглинки слоисты. На северо-западе рассматриваемой территории, вдоль левого склона долины р.Осереди такие суглинки заполняют долину, днище которой располагается на 10-15 м ниже уреза воды Осереды. Эта погребенная долина заканчивается близ с.Елизаветовка; отсюда она прослеживается на 2½ км к северу и уходит в пределы листа М-37-ХІ, где также вскрыта скважинами (В.К.Кузнецов, 1961).

На водоразделах мощность морены около 7 м; в пониженных участках рельефа и в погребенной доледниковой долине она увеличивается до 40 м.

Днепровский горизонт. Воднеледниковые отложения времени отступления ледника (f, 1d II d_n). На площади листа улавливаются два типа отложений, связанных с таянием днепровского ледника. Среди них более древними, по-видимому, являются резко косослоистые, плохо сортированные пески с гравием и галькой изверженных пород, обнаруживающиеся в немногих пунктах по левому берегу р.Подгорной и по левобережью Дона. Они, по-видимому, представляют собой отложения узко локализованных, достаточно быстрых потоков талых ледниковых вод. На карте они не показаны, так как везде перекрыты аллювием ІУ террасы.

Более широко распространены тонкие пески, слагающие своеобразную (зандровую?) террасу с абсолютными высотами около 180 м, обрывки которой прослеживаются по левому берегу Дона на всем его протяжении в пределах листа. Большие площади этих песков располагаются во внеледниковой области; на северо-западе близ с.Алек-

сандровка-Донская и Михайловка они подстилаются мореной. Наиболее хорошо эти отложения развиты в районе с. Берхняя Гвидуша, где мощность песков может достигать 30 м. В северо-восточном направлении мощность песков убывает и они быстро сменяются слоистыми суглинками, а затем суглинками, по облику сходными с покровными. Такие суглинки на карте показаны совместно с покровными образованиями.

Среднерусский надгоризонт. Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (а(4т) II_с). Четвертая надпойменная терраса с абсолютными высотами поверхности около 140-145 м развита по Дону и всем его притокам. Терраса хорошо выражена морфологически и изучена бурением. Мощность ее аллювия на Дону составляет ок. 40-50 м, на притоках несколько меньше. Подошва аллювия располагается на абсолютных высотах 90-100 м, т.е. на 20-25 м выше уровня воды Дона; терраса повсеместно цокольная. Ее аллювий подстилается лихвинским или плиоценовым аллювием; реже более древними отложениями. При бурении с глинистой промывкой отличить аллювий четвертой террасы от подстилающего плиоценового очень трудно.

Пески, слагающие четвертую террасу, по большей части светлых тонов, кварцевые, мелкозернистые. Грубые прослои отмечаются только в нижней части толщи. Галечник в основании хорошо выражен преимущественно в ледниковой области. На притоках в составе аллювия заметную роль играют суглинки. Прослои серых суглинков с фауной мелких моллюсков и горизонтами погребенных почв, по-видимому, соответствуют одинцовскому межледниковью. Каких-либо органических остатков, имеющих стратиграфическое значение, в толще аллювия встречено не было. Прислонение террасы к днепровской морене и присутствие в ее составе погребенных почв, сопоставляемых с одинцовским межледниковьем, позволяет считать террасу средне-четвертичной, состоящей из двух толщ, нижняя из которых соответствует концу днепровского ледниковья, а верхняя - первой половине московского.

Московский горизонт. Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы (а(3т) II_м). На территории рассматриваемого листа третья надпойменная терраса хорошо развита в долине Дона и по всем его притокам. До последнего времени на Дону третья терраса не выделялась или считалась эрозионной (М.Н. Грищенко, 1957, С.А. Молотков и др., 1964). Однако малые мощности аллювия в действительности характерны только для района г. Воронежа. На рассматриваемом участке долины Дона третья терраса хорошо выражена морфологически и строение ее вскрыто значительным количеством скважин; она возвышается над урезом воды Дона на 55-60 м и имеет аб-

солютные высоты поверхности около 120 м. Постель аллювия возвышается над урезом воды на 5-10 м; мощность аллювия на Дону составляет около 40 м; на притоках она несколько меньше. Терраса сложена преимущественно песками, суглинки в ее составе играют заметную роль только на притоках. Близ с.Александровка-Донская и в ряде других пунктов в толще аллювия видны следы почвообразования, которые можно достаточно условно отнести к миккулинскому межледниковью. Каких-либо органических остатков, имеющих стратиграфическое значение, в аллювии террасы встречено не было, и в соответствии с легендой к картам масштаба 1:200 000 время ее формирования отнесено к концу московского оледенения.

Нижне-, средне- и верхнечетвертичные отложения

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон окского, днепровского, московского и валдайского оледенений на водоразделах (рр I-III). В этот комплекс, по объему отвечающий почти всему четвертичному периоду, объединены суглинки, покрывающие водоразделы вне области распространения днепровского ледника. Макроскопически это бурые и палевые сравнительно легкие неслоистые известковистые суглинки, в естественных разрезах приобретающие отчетливую вертикальную отдельность. Местами в них заметны горизонты карбонатных конкреций, отвечающие эпохам почвообразования, однако достоверных маркирующих горизонтов, позволяющих выделить пачки, отвечающие оледенениям и межледниковьям, обнаружить не удастся. На водоразделах накопление суглинков можно предположительно связывать с золовым приносом материала в периоды ледниковий; на более низких участках образование части суглинков могло происходить в водной среде. Нижнюю часть толщи слагают более тяжелые коричневые суглинки, внешне сходные с теми, которые местами в ледниковой области подстилают морену и ее водные аналоги, однако отделить суглинки окского горизонта от более молодых можно только очень условно. Мощность толщи суглинков на водоразделах во внеледниковой области составляет обычно около 15 м.

Средне- и верхнечетвертичные отложения

Делювиальные образования склонов и аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (а, дII-III). Делювиальные образования на склонах долин и балок представлены коричневыми суглинками, иногда с заметной слоистостью, подчеркиваемой включениями обломков коренных пород и горизонтами перебитого гумуса. Слои заметно наклонены в сторону тальвегов балок. В зависимости от состава

питающих пород характер делювиальных образований меняется. В ряде пунктов близ сс. Казинка и Михайловка отмечался делювий почти нацело состоящий из перестроженного писчего мела. В стенках оврагов, пересекающих высокие террасы, делювиальные образования представлены песками только слегка глинистыми; эти пески легко принять за аллювий. Именно в таких условиях чаще всего встречаются прослои рыхлого вулканического пепла, прослеживаемые в толще песчаного делювия вдоль оврагов иногда на протяжении I км. Особенно много пеплов в оврагах близ с. Ниж. Мамон. Мощность прослоев пепла меняется от I-2 см до I,5 м. Близ с. Александровка-Донская пласт пепла мощностью I-3 см, залегающий в толще песчаного делювия, непрерывно прослеживается от бровки оврага к тальвегу, увеличиваясь в мощности до I,5 м. А.А.Дубянский (1934), впервые в пределах центральных районов обнаруживший в этом обнажении вулканический пепел, считал его залегающим в аллювии второй, верхней из двух выделявшихся в то время террас.

Во внеледниковой области склоны балок сложены аналогичными образованиями, также местами содержащими вулканические пеплы. Это дает основание считать основную массу развитого здесь делювия также принадлежащей среднерусскому и валдайскому надгоризонтам.

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон днепровского, московского и валдайского оледенений на водоразделах и на третьей и четвертой надпойменных террасах (рр II-III).

Эти образования сплошны чехлом перекрывают водоразделы на северной половине листа, а также третью и четвертую надпойменные террасы на всем их протяжении. Представлены они бурыми и палевыми легкими суглинками, мощность которых на водораздельных пространствах достигает 10-12 м; на террасах мощность суглинков сокращается до 2-5 м. Суглинки неслоистые известковые, часто содержат мелкие карбонатные конкреции. В обнажениях они приобретают отчетливую вертикальную отдельность. В основании они часто содержат мелкие обломки северных кристаллических пород и постепенно переходят в подстилающую днепровскую морену. В целом ряде пунктов в толще суглинков улавливается полосчатость, по-видимому, связанная с почвообразованием в периоды межледниковий, хотя сохранившиеся почвенные горизонты отмечены в немногих пунктах. Макроскопически эти суглинки ничем не отличаются от одновозрастных образований на водоразделах во внеледниковой зоне.

Покровные суглинки, развитые на террасах сильно опесчанены и содержат прослои песков, а их стратиграфический объем самым тесным образом связан с возрастом подстилающих пород. Так, на третьей надпойменной террасе они отвечают только валдайскому надгоризонту,

в то время как на водоразделах обнимают весь валдайский надгоризонт и большую часть среднерусского надгоризонта.

Верхнечетвертичные отложения

Валдайский надгоризонт. Аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас ($a(1t+2t)$ III). Вторая надпойменная терраса развита в долинах Дона и всех его притоков. Бысота бровки террасы 20–25 м; повсеместно терраса аккумулятивная, подошва аллювия уходит под урез воды. Полная мощность аллювия, вскрытая в долине Дона целым рядом скважин, составляет 30–35 м; на притоках высота террасы и мощность аллювия меньше. Сложена терраса желтыми и серовато-желтыми среднезернистыми песками. В нижней части преобладают крупнозернистые пески; в основании с галькой гранита и местных пород, главным образом сеноманских фосфоритов. Каких-либо данных для суждения о возрасте второй террасы у нас нет и мы, в соответствии с легендой к картам Брянско-Воронежской серии, относим его к первой половине валдайского ледникового.

Первая надпойменная терраса развита в долине Дона и на всех его притоках. Она имеет сравнительно небольшую ширину и не всегда может быть отделена от 2-й надпойменной террасы.

В силу этого на карте первая и вторая надпойменные террасы показаны совместно.

Высота бровки террасы над уровнем воды Дона – около II–I5м; терраса повсеместно аккумулятивная; мощность аллювия на Дону по-видимому составляет 20–25 м: (основание аллювия бурением не вскрыто). На притоках высота террасы заметно уменьшается, и она трудно отличима от поймы. В долине Дона терраса сложена светлыми мелкозернистыми песками; на притоках заметную роль играют серые песчаные суглинки. Время формирования первой надпойменной террасы предположительно отнесено ко второй половине валдайского ледникового.

Современные отложения

Аллювиальные отложения (aIV). Современные аллювиальные отложения широко распространены на рассматриваемой территории. Они слагают поймы рек и днища многочисленных балок. Мощность пойменного аллювия в долинах больших рек и по балкам обычно составляет 12–20 м. По рекам чаще встречаются пески; среди балочного аллювия преобладают суглинки. Почти во всех балках на глубине I,0–I,5 м наблюдается хорошо выраженная погребенная черноземная почва, соответствующая периоду равновесия, между размывом и накоплением, впоследствии нарушенным при сплошной распахке степи.

Болотные образования (НІV). Современные болотные отложения и линзы торфа имеют ограниченное распространение в долине Дона и низовьях р.Подгорной. Мощность торфа в среднем 0,9-1,0 м.

ТЕКТНИКА

Особенности тектоники территории листа М-37-ХУП определяются его положением на сводовой части и юго-восточном склоне Горонешской антеклизы. Как и на всей Русской платформе, в геологическом разрезе по условиям залегания различаются два структурных этажа — сложно дислоцированные метаморфизованные породы кристаллического фундамента, соответствующие геосинклинальному этапу развития платформы и спокойно залегающие палеозойские и более молодые породы осадочного чехла.

Тектоника кристаллического фундамента

Сравнительно подробная карта докембрийских отложений, впервые составленная для территории листа М-37-ХУП, позволяет более детально охарактеризовать и тектоническое строение докембрийского кристаллического фундамента. При этом, как и на карте докембрийских отложений, пока неизбежен некоторый элемент условности, связанный с недостаточной обоснованностью материалами бурения, принятой стратиграфической схемы и мощности выделенных стратиграфических подразделений.

В пределах рассматриваемой территории по характеру залегания, возрасту и степени метаморфизма пород фундамента выделяются две примерно равные по площади зоны, отвечающие, видимо, двум обособленным структурно-фациальным зонам докембрийской геосинклинали.

Юго-западную зону составляют наиболее древние породы нижней толщи михайловской серии, в сильнейшей степени метаморфизованные, мигматизированные и собранные в линейные складки северо-западного простирания, подчеркиваемые реликтивными полосами первичного субстрата, сохранившимися среди гнейсов. Складчатые структуры имеют то же простирание, что и складки северо-восточной зоны КМА и переходят в них северо-западнее, за пределами рассматриваемого листа. Эта территория представляет собой восточную часть крупной антиклинорной структуры фундамента, в значительной части расположенной за пределами листа. Восточное ее крыло, сложенное несколько менее метаморфизованными, собранными в изоклинальные складки, отложениями верхней толщи михайловской серии и вулканогенной толщи воронцовской серии, осложнено двумя крупными синклинальными склад-

ками, разделенными антиклинальной структурой, соответствующей полосе метасоматических гранитов павловского комплекса.

Отсутствие в пределах юго-западной антиклинорной зоны достоверно установленных аналогов нижней и средней свит курской метаморфической серии КМА позволяет предположить интенсивное поднятие и снос материала в пред-верхнекурское время. К этому же периоду с большой степенью условности можно отнести образование складчатости и глубокий региональный метаморфизм пород михайловской серии с превращением их в граниты и мигматиты.

Центр и северо-восток листа занимает часть крупной синклинойной структуры, получившей название Нижне-Мамонско-Петровской. В пределах рассматриваемой территории она сложена разнообразными сланцами нижнепротерозойской воронцовской серии, собранными в складки северо-западного простирания, крутизна которых, судя по уменьшению углов наклона слоев, устанавливаемых по кернам скважин, уменьшается в восточном направлении от 75-80 до 50-45°.

Расшифровка тектоники воронцовской серии в достаточной степени условна из-за значительной условности выделения в ее составе drobных стратиграфических подразделений и отсутствия четких маркирующих горизонтов.

В пределах рассматриваемой территории породы воронцовской серии слагают две параллельные складки - синклинальную и антиклинальную, вытянутые в северо-западном направлении. Ядро синклинальной складки сложено сланцами третьей пачки песчаниково-сланцевой толщи, имеющими ширину выхода от 4 до 10 км и, судя по расширению полосы их выхода к югу, в этом же направлении происходит погружение шарнира складки. Расположенная восточнее антиклинальная складка в ядре сложена породами первой, а на крыльях второй пачек песчаниково-сланцевой толщи воронцовской серии. Судя по исчезновению первой пачки в южном направлении, шарнир антиклинальной складки также погружается к югу.

Породы воронцовской серии прорваны многочисленными изометричной формы интрузиями основных и ультраосновных пород среднепротерозойского мамонского интрузивного комплекса и несколько меньшим количеством интрузий верхнепротерозойских гранитов.

Многочисленные смещения осей магнитных аномалий, наличие крупных градиентов силы тяжести и линейная ориентировка некоторых интрузий свидетельствуют о наличии крупных разломов надвигового порядка, а также более мелких тектонических нарушений, достоверность которых часто остается довольно низкой.

Разломы северо-западного простирания являются наиболее древними и отделяют либо крупные стратиграфические подразделения до-

кембрия, либо различные по своим параметрам геофизические зоны, связанные с особенностями вещественного состава пород докембрия. Удаётся выделить три разлома.

Самый западный разлом этого простираения, четко фиксирующийся резкой ступенью в магнитном поле и наличием градиента силы тяжести, отделяет два структурных яруса соответственно верхнеархейской и нижнепротерозойской геосинклиналей. Этот разлом имеет характер надвига и приурочен пространственно к контакту гнейсов верхней толщи михайловской серии и гранитизированных (мигматизированных) пород вулканогенной толщи воронцовской серии. Он довольно уверенно прослеживается за пределами листа на территории КМА (в северной части) и в Ростовской области (к югу) и имеет региональный характер, характеризуюсь глубиной заложения.

Центральный разлом северо-западного простираения, получивший название Лосево-Мамонского, фиксируется интенсивным катаклизмом и милонитизацией пород воронцовской серии, развитием жильных гранит-порфиров в центральной и южной его частях и слабо проявляется в гравимагнитных полях, а также в рельефе поверхности докембрия.

Восточный разлом, развитый в центральной части синклинальной структуры, сложенной третьей пачкой воронцовской серии, сопровождается гранитными интрузиями микроклинового состава, соответствующими по возрасту верхнему протерозою, и выделяется на основании гравитационной ступени, прослеженной в осевой части синклинальной складки.

По имеющимся данным не представляется возможным надежно провести возрастное сопоставление выделенных тектонических нарушений. Естественно, что эти разломы разновозрастные, характеризуются различной глубиной и имеют различное отношение к формированию общей структуры докембрия. Решение этих вопросов в рамках данного листа затруднено ограниченной площадью съемки и найдет свое отражение при дальнейших работах по картированию докембрия Воронежской антеклизы. Северо-восточная система нарушений, вызывающая горизонтальные смещения до 1 км границ пачек воронцовской серии и прорывающих их интрузий, включая верхнепротерозойские граниты (см. карту допалеозойских образований), представляется более молодой.

Тектоника осадочного чехла

Условия залегания пород осадочного чехла можно охарактеризовать более подробно. При сравнении гипсометрической карты кров-

ли муллинских слоев (см. рис. I) с гипсометрией поверхности фундамента бросается в глаза сходство этих поверхностей. Это доказывает, что поверхность фундамента характеризует уже платформенный этап развития и лишний раз раскрывает природу Воронежской антеклизы, как палеозойской положительной структуры, противостоящей Московской и Прикаспийской синеклизам.

Кровля кристаллического фундамента наиболее высоко залегает в осевой зоне Воронежской антеклизы на участке между селами Украинская Буйловка и Верхний Мамон. Отсюда она погружается полого в южном и северном и более круто в восточном направлении, причем наиболее быстрое (до 5 метров на километр) погружение отмечается в самой восточной части территории, восточнее р. Подгорной.

Поверхность фундамента имеет ряд локальных выступов, возвышающихся над общей поверхностью на 20–50 м и, по-видимому, представляющих собой измененные процессами абразии и выветривания небольшие блоки фундамента, приподнятые в доживетское время, так как над такими выступами наблюдается сокращение мощности или полное выпадение из разреза ряда или всех горизонтов девонских отложений. В то же время, материалы картировочного бурения показали, что эти блоки испытывали движения небольшой амплитуды и позднее – в палеозое и даже в кайнозое.

Как видно из упоминавшихся выше гипсометрических карт, палеозойские отложения наклонены к северу и востоку; преимущественно в северо-восточном направлении происходит и увеличение их мощности (см. разрез А–Б). Несмотря на наиболее интенсивное погружение кровли кристаллического фундамента и горизонтов живетского яруса в восточном направлении (см. разрез В–Г), увеличение мощности горизонтов живетского и низов франского ярусов происходит, главным образом, к северо-востоку. Это свидетельствует о том, что основной наклон слоев живетского яруса девона в восточном направлении возник в послеливетское время. Его можно связать с интенсивным прогибанием восточной части территории в верхнефранское и фаменское время, вызвавшим накопление мощной толщи мамонских песков. Таким образом, по условиям залегания мамонские слои отличаются от более низких горизонтов девона и в тектоническом отношении, по-видимому, стоят несколько ближе к нижнекаменноугольным отложениям.

Эта в общих чертах сравнительно простая картина условий залегания девонских отложений оказывается очень сложной на тех участках, где имеется густая сеть скважин, позволяющая детально изучить изменения мощностей и фаций отдельных горизонтов девонских отложений. При съемке планшетов М-37-57-А, Б О. А. Масловым (1965)

было установлено, что изменения мощностей и фаций горизонтов девона, а также мощность коры выветривания на породах фундамента в значительной мере определяются положительными и отрицательными движениями блоков, часто наследующих границы докембрийских разрывов в кристаллическом фундаменте. В какой-то мере разрывными нарушениями затронуты и породы девона, о чем несомненно свидетельствует активная эффузивная деятельность в муллинское время и мощные (до 60 м) пласты базальтов, залегающие в низах швентойского горизонта.

Породы девона с заметным угловым несогласием перекрываются меловыми отложениями. Условия залегания последних отражают схематическая гипсометрическая карта кровли сеноманского яруса (см. рис.4) и гипсометрическая карта кровли палеозойских, или что то же самое, подошвы мезозойских отложений (см.рис.2) Эта поверхность хотя и является эрозионно-абразионной, все же характеризует условия налегания мезозойских отложений.

Из этих двух карт видно, что к началу верхнемеловой эпохи произошла полная перестройка структурного плана. В отличие от девонских, меловые отложения наклонены к юго-западу, в сторону Днепрове-Донецкой впадины; в этом же направлении происходит увеличение мощности туронского, коньякского и сантонского ярусов. Хотя сеноманские отложения также наклонены к юго-западу, мощность их увеличивается в противоположном направлении, доказывая, что в меловое время в пределах площади листа опускания были более интенсивными то в юго-западной, то в северо-восточной частях территории.

На карте, составленной по кровле сеноманского яруса, на фоне общего довольно спокойного (0,7 м/км) моноклиального погружения меловых отложений к юго-западу, обнаруживается целый ряд локальных поднятий, впадин и флексурообразных перегибов (см.рис.4). Флексурообразный перегиб, в пределах которого наклон кровли сеноманских отложений увеличивается до 5-7 м/км прослеживается с севера на юг через всю территорию листа примерно по линии сс.Воронцовка-Гаврильск-Верхняя Гнилуша - Верхний Мамон. На наиболее крутых участках (севернее с.Верхняя Гнилуша) наклон меловых отложений увеличивается до 15 м/км. Локальные поднятия с амплитудой 10-20 м, имеющие размеры 5-15 км в поперечнике, обнаруживаются близ сел Прогорелово, Нижний Мамон, Хрещатое, Воробьевка и др. Материалы по участкам, где имеется густая сеть скважин, дают основание предполагать, что меловые отложения также затронуты блоковыми движениями, возможно даже с разрывами. Так, они сохранились среди поля мамонских песков на очень ограниченной терри-

тории в опущенном блоке восточнее с.Нижний Мамон (см. карту дочет-вертичных отложений); элементы блоковой тектоники, затрагивающей меловые отложения выявлены также очень густой сетью разведочных скважин на участке Шкурлатовского месторождения.

Палеогеновые отложения, так же как и меловые, наклонены к югу и юго-западу, но более полого, погружаясь примерно на 0,3-0,4 м/км. Разница углов наклона компенсируется изменением мощности мела туронского, коньякского и сантонского ярусов.

Палеогеновые отложения распространены не на всей площади листа и, кроме того, вскрыты значительно меньшим количеством скважин, поэтому выделение локальных поднятий и впадин по отдельным горизонтам палеогена затруднительно. Некоторые структуры, выявленные по меловым отложениям, проявляют себя и в палеогене. Так, флексурообразный перегиб, пересекающий территорию листа в меридиональном направлении, является западной границей распространения опок палеоцена и границей распространения верхней и нижней пачек каневско-бучакских слоев.

Проявления неотектоники

В процессе съемок масштаба 1:50 000 был отмечен ряд фактов, свидетельствующих о молодых тектонических движениях. Восточнее с.Нижний Мамон скважинами было зафиксировано увеличение на 5-10 м высоты доколя 4-й террасы над участком поднятия, установленным по кровле сеномана. Молодые унаследованные восходящие движения на участках приподнятого залегания меловых отложений были также выявлены О.М.Масловым (1965) при помощи морфометрических построений близ сс.Прогорелово и Верхняя Гнилуша (см. раздел геоморфология). Близ с.Новая Калитва Г.И.Раскатовым замечено повторение современным руслом Дона очертаний миксообразного поднятия, фиксируемого по кровле сеноманских отложений. Во многих пунктах близ сел Казинка и Гороховка улавливается связь прямолинейных участков оврагов и балок с разрывными (?) нарушениями в породах осадочного чехла, по-видимому, неоднократно оживлявшимися в четвертичное время. Более подробно эти случаи рассмотрены в разделе "Геоморфология".

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа М-37-ХУП расположена в пределах Средне-Русской и Калачской возвышенностей, разделенных долиной Дона, имеющей ширину до 20 км. Формирование мезорельефа на рассматри-

ваемой территории началось после исчезновения полтавского бассейна, т.е. скорее всего с конца олигоцена, когда установился континентальный режим и началось эрозионное расчленение. В южной половине листа во внеледниковой области оно непрерывно продолжалось вплоть до настоящего момента, в то время как в северной половине листа эрозионное расчленение в днепровское время на короткий момент сменилось ледниковой аккумуляцией, связанной с деятельностью днепровского ледника. В соответствии с этим, на территории листа выделяются два типа рельефа, мало различающиеся морфологически, но имеющие различную историю развития.

I. Неогеново-четвертичная эрозионно-денудационная равнина, перекрытая мореной днепровского оледенения и интенсивно расчлененная в средне- и верхнечетвертичное время, охватывает северную половину листа, преимущественно Калачскую возвышенность. Довольно ровные водораздельные пространства с абсолютными высотами 200-220 м имеют местные наклоны в стороны близлежащих долин и общий наклон к югу в сторону долины Дона.

Водораздельные участки представляют собой вытянутые в меридиональном направлении полосы шириной 2-8 км, разобренные довольно густой сетью речных долин, балок и оврагов. Превышение водораздельных пространств над днищами долин составляет 60-110 м (с.Воробьевка). Характерно, что овраги, как правило, не отмечаются на абсолютных высотах более 200 м. Это объясняется незначительными наклонами поверхности, недостаточными для развития эрозии.

В пределах рассматриваемого типа рельефа улавливаются некоторые местные особенности. Самая густая эрозионная расчлененность имеет место в пределах наиболее высокой части Калачской возвышенности, где глубокие зрелые балки сочетаются с молодыми эрозионными формами - растущими оврагами, промоинами и оползнями. Долины рек и крупные балки имеют здесь сравнительно молодой облик, V - образную форму поперечного сечения и несут не более 2-х надпойменных террас (р.Толучеевка выше г.Калача).

Западная часть района и его крайний восток, где расположен ряд долин, существовавших уже в плиоцене, отличается меньшими абсолютными высотами. Рельеф этого участка в своих общих чертах, по-видимому, унаследован от плиоцена. Эрозионная расчлененность здесь не столь густа, молодые эрозионные формы более редки. Ручьи и реки имеют резко асимметричные долины, несущие четыре надпойменные террасы (пр.Осередь, Данило, Гаврило) и плиоценовые террасы, погребенные под днепровской мореной.

П. Среднерасчлененная неогеново-четвертичная эрозионно-денудационная равнина на меловых и палеогеновых породах занимает южную часть территории, не захваченную днепровским ледником. Она характеризуется несколько меньшими высотами и более мягкими формами рельефа. Неширокие, волнистые водораздельные пространства плавно переходят в склоны долин. Часто, верховья балок, соединяясь, расчленяют водораздельные пространства на отдельные изолированные участки. На ограниченном участке правобережья Дона между селами Дерезовка и Ивановка местами развивается своеобразный мелкохолмистый рельеф, тяготеющий к участкам развития полтавских песков. На правобережье сохраняется общий наклон местности к югу, в сторону от долины Дона, вследствие чего водораздел Дона и протекающей южнее Богучарки проходит почти рядом с руслом Дона. В пределах этого типа рельефа выделяются участки, отличающиеся местными особенностями.

По левобережью Дона значительный участок занят плиоценовыми террасами, особенно самой высокой новобогородицкой террасой. Вследствие перекрытия мощной толщей неогеновых и четвертичных суглинков, террасы утратили свою морфологическую четкость. Их тыловые швы замаскированы мощной толщей делювия, вследствие чего террасы имеют абсолютные высоты до 200 м и морфологически не отличаются от водоразделов. Пересекающие эти участки балки имеют зрелую форму, молодые эрозионные формы сравнительно немногочисленны.

Наоборот, обилие свежих эрозионных форм и интенсивная расчлененность характерны для участка, тяготеющего к району с.Верхняя Гнилуша. Это связано с тем, что на неогеновые террасы здесь наложился песок и супесь своеобразной задровой террасы, связанной с днепровским оледенением. Они прорезаны огромным количеством узких растущих оврагов, склоны которых осложнены многочисленными промоинами и оползнями. Таким образом, рельеф этого участка по возрасту является средне-верхнечетвертичным, самым молодым в пределах рассматриваемого района.

Морфология речных долин и балок

В пределах рассматриваемого листа значительную площадь занимает долина Дона. На всем протяжении она резко асимметрична. Русло реки прижимается к крутому правому коренному берегу, представляющему собой меловые обрывы высотой 50-80 м, отсутствующие только в местах впадения притоков. Левый берег пологий, террасированный. Ширина террас составляет 10-20 км. Долина Дона не обнаруживает связи с рассмотренными выше типами рельефа и изменений

в морфологии ее долины, при выходе за пределы ледниковой области, не наблюдается.

На мелких реках такая связь улавливается. Так, реки Толучеевка (выше г.Калача), Меловатка и Мамоновка, пересекающие наиболее высокую часть Калачской возвышенности с относительно молодой эрозионной расчлененностью, имеют относительно узкие симметричные **W**-образные долины, несущие не более 2-х надпойменных террас. Такого же размера реки и ручьи, протекающие на участках, где речная сеть существовала уже в плиоцене, имеют широкие асимметричные долины с полным комплексом террас (рр.Осередь, Гаврило, Данило, низовье р.Мамоновки, р.Подгорная ниже Калача).

В долинах мелких ручьев и по балкам отмечаются, кроме того, особенности, связанные с литологией прорезаемых пород. Овраги и балки, прорезающие глины киевских слоев обычно имеют выпуклые склоны, на протяжении многих километров осложненные современными и древними оползнями; в области развития бучакских и харьковских песков, а также в поле четвертичных террас крутые склоны оврагов обычно сочетаются с широким уплотненным дном.

На денудированных склонах часто развивается своеобразная, литологически обусловленная терраса. В склонах, сложенных бучакскими песками и киевскими глинами, глины образуют крутой уступ, а на песках развивается ровная площадка. Такие площадки на бучакских песках прекрасно выражены близ с.Цанково, х.Круглый и по левому склону долины р.Толучеевки между селами Воробьевка и Рудня. Во внеледниковой области эти площадки отчетливо видны на аэрофотоснимках и позволяют отдешифровать границу киевских и бучакских слоев, а ширина площадки даже дает некоторое представление о мощности бучакских песков.

По аэрофотоснимкам удалось также установить, что многие мелкие овраги, пересекающие правый склон долины Дона, часто имеют строгую прямолинейность и, скорее всего, связаны с тектоническими нарушениями в толще мела.

Такие же тектонические нарушения, проявляющиеся в виде прямолинейных участков в нескольких параллельных оврагах, отмечаются на площади развития 3-й и 4-й террас, по левому берегу Дона близ сс.Гороховка и Казинка. Близ с.Казинка сеть мелких ложбин образует почти прямоугольную сетку. В процессе съемок масштаба 1:50 000 бурением была установлена приуроченность тыловых швов неогеновых и четвертичных террас к зонам разломов, но в современном рельефе эта закономерность не имеет отражения.

В процессе съемок масштаба 1:50 000 была подмечена также связь конфигурации балочной сети с пликативными тектоническими

движениями. Балки как бы окаймляют со всех сторон небольшие поднятия у с.Березки и северо-восточнее села Верхняя Гнилуша, выявленные при помощи морфометрических построений.

Морфология террас

В долине Дона отчетливо выделяются морфологически четыре надпойменные террасы. Площадки более древних плоченовых террас сильно изменены последующими процессами и слились с участками водоразделов.

Поверхность четвертой надпойменной террасы, имеющей ширину 8-10 км, возвышается над урезом воды Дона примерно на 80 м. На притоках ширина и высота террасы несколько меньше. Бровка и тыловой шов четвертой надпойменной террасы сильно сглажены, а сама поверхность, пересеченная многими глубокими балками стала волнистой. С поверхности терраса суглинистая; песчаные участки редки. В целом ряде пунктов на площади террасы на аэрофотоснимках более светлым тоном выделяется большое количество замкнутых бессточных понижений, имеющих диаметр от 50 до 1500 м и глубину 1,5-20 м. Наиболее крупные из них расположены севернее с.Гороховка, южнее с.Новобогородицкое. В некоторых впадинах на аэрофотоснимках улавливается несколько уровней. Происхождение этих форм остается невыясненным.

Поверхность третьей надпойменной террасы имеет абсолютные высоты около 120 м и возвышается над уровнем Дона примерно на 60м. Наиболее отчетливо терраса выражена на участке между с.Нижний Мамон и х.Ковыльный и восточнее с.Журавка. Поверхность террасы бывает суглинистой и песчаной. Местами пески перевеиваются и близ сс.Замостье, Казика и у г.Павловска образуют отчетливые дюны длиной до 100 и высотой 5 м, в настоящее время, закрепленные посадкой леса. На третьей террасе отмечаются такие же западины, как и на четвертой террасе.

Ширина второй надпойменной террасы невелика и лишь изредка достигает 2-4 км. Тыловой шов террасы возвышается над урезом воды примерно на 80 м, местами довольно отчетливо различается бровка. Поверхность террасы песчаная, относительно ровная, часто пески перевеивны и собраны в дюны.

Первая надпойменная терраса возвышается над урезом воды Дона примерно на 12 м. Она имеет небольшую ширину и в долине Дона обычно сливается со второй надпойменной террасой, а на притоках - с поймой.

Пойма имеет ширину до 5 км. На аэрофотоснимках отчетливо

видны два уровня поймы, а также огромное количество стариц, прирусловых валов, заболоченных участков и других элементов пойменного рельефа, связанных, главным образом, с нижним уровнем поймы.

История формирования рельефа

Формирование современного рельефа на рассматриваемой территории началось после исчезновения Полтавского бассейна, т.е. с конца олигоцена (?), когда здесь установился континентальный режим и началось эрозионное расчленение. В конце плиоцена уже существовала речная сеть, близкая к современной, о чем свидетельствуют плиоценовые террасы, развитые в долинах даже небольших рек и ручьев.

Ледник днепровского оледенения, перекрывший северную половину листа, почти не оказал сколько-нибудь существенного влияния на развитие рельефа, так как мощность отложенной им морены очень невелика. После таяния ледника гидрографическая сеть полностью восстановилась, а в пределах Калачской возвышенности стала еще глубже. В долине Дона тальми ледниковыми водами была сформирована своеобразная зандровая терраса, возвышающаяся над урезом воды Дона примерно на 100 м.

После ухода ледника, вплоть до настоящего времени, на возвышенных участках продолжалось увеличение глубины и густоты овражно-балочной сети, а в долинах за это же время сформировались поймы и четыре надпойменных террасы.

Среди интенсивно протекающих современных геологических явлений надо отметить грандиозные оползни, как правило, связанные с киевскими и красно-бурыми неогеновыми глинами.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Характерной особенностью рассматриваемой территории, определяющей высокие перспективы выявления полезных ископаемых, является залегание кристаллического фундамента на небольшой глубине, на значительных участках не глубже 50-75 м. Вследствие этого, даже широко распространенные в составе фундамента граниты становятся важным полезным ископаемым. Неглубокое залегание фундамента делает более эффективными геофизические и разведочные работы и создает благоприятные условия для последующей эксплуатации. Особый интерес представляет медно-никелевое оруденение, выявленное в последние годы в ультраосновных породах мамонского комплекса.

Все обнаруженные участки с никелевым оруденением находятся

на стадии поисков или предварительной разведки, но уже на данном этапе можно говорить об открытии двух первых месторождений и, тем самым, новой никеленосной провинции, имеющей очень большие перспективы.

На территории листа имеются разнообразные полезные ископаемые группы строительных материалов, но, в связи с отсутствием какой-либо промышленности и небольшим объемом строительства, они почти не используются.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Известные проявления торфа связаны с современными пойменными отложениями р. Дона и его притоков Толучеевки и Криуши. Все они расположены в южной половине листа в районе сс. Верхний Мамон, Новая Калятва и Петропавловка.

Торфяные болота - низинного типа; состав торфа тростниково-осоково-гипновый. Рекогносцировочное обследование торфяных залежей проводилось в 1938-1940 гг. Воронежским областным земельным отделом (22). На карту нанесены четыре месторождения с запасом торфа более 50 тыс. м³. Сведения о них сведены в табл. 4.

Таблица 4

№ п/п	Месторождение	Площадь залежи, га	Средн. мощн., м	Запасы, тыс. м ³	Зольность, %	Естеств. влажность	№ на карте
1	Верхне-Мамонское	12	0,9	108	-	-	70
2	Макаровское	75	1,12	840	37,7	87	66
3	Нижне-Мамонское	12	0,76	91,2	40,1	-	72
4	Замостьевское I	21	1,16	240	25,9	-	75

Перспективы открытия новых залежей незначительные.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Никель

Поисково-разведочные работы на никель проведены ЦЧГТЭ.

Сульфидные руды никеля на территории рассматриваемого листа приурочены к ультраосновным породам (перидотитам, оливинитам, оливиновым пироксенитам, платиоклазовым перидотитам и др.), вхо-

дящим в состав протерозойского мамонского интрузивного комплекса. В настоящее время различаются четыре типа минерализации:

1 – густовкрапленные руды с сидеронитовой структурой; 2 – равномерно-вкрапленные руды с сидеронитовой структурой; 3 – прожилково-шпировые руды; 4 – тонкорассеянная рудная вкрапленность. Практическое значение имеют только первые два типа.

Рудные минералы представлены пирротинном (30–95%), пентландитом (3–5%) и халькопиритом (около 5%). Магнетит, замещающий пирротин и пентландит, составляет 10–80%. По своему генезису рудопроявления являются ликвационными, позднемагматическими. Наложенные вторичные гидротермальные процессы способствуют выносу никеля и разубоживанию руд.

В настоящее время отдельными поисковыми скважинами или редкими профилями скважин Южно-Воронежской партии ЦЧТЭ вскрыты 15 интрузий мамонского комплекса. В шести из них (Нижнемамонской, Подколодновской, Петровской, Русско-Журавской и Бычковой) обнаружена сульфидная никелевая минерализация. Наиболее детально изучены Нижнемамонская и Подколодновская интрузии.

Экспертная комиссия государственного производственного геологического комитета РСФСР, ознакомившись с результатами поисков сульфидных месторождений никеля и меди, проводимых Центрально-черноземной геолого-геофизической экспедицией в юго-восточной части Воронежской области, отметила высокую перспективность этих работ; более детально разбуренные Нижнемамонская и Подколодновская интрузии, уже на данном этапе их разведанности, были признаны первыми месторождениями сульфидных руд никеля и меди в этом районе.

Нижне-Мамонское месторождение (3). Нижнемамонская интрузия имеет площадь 8 км² и в плане вытянута в северо-западном направлении; падение контактов интрузии с вмещающими породами – северо-восточное, с углами наклона 60–70°. Большая часть интрузии (85–90%) сложена гипербазитами (перидотитами, серпентинитами, оливковыми пироксенитами и оливинитами), а остальная – габброидами (габбро и габбро-норитами). Поверхность интрузии образует выступ докембрийского фундамента, вследствие чего мощность покрова осадочных пород изменяется от 30–40 м над серединой массива гипербазитов до 100–130 м на его флангах.

Зона сульфидного медно-никелевого оруденения имеет крутое (около 75°) падение и тяготеет к висячему боку интрузии, четко контролируясь контактом между оливковыми пироксенитами и серпентинизированными перидотитами. Тремя линиями скважин, пройденными через 270–400 м, рудная зона прослежена на 700 м по простиранию и 250–500 м по падению при мощности рудного тела от 2–5 до 50 м.

По данным геофизики (метод В.П.), рудоносная зона продолжается от крайней линии скважин к юго-востоку еще примерно на 1 км.

В настоящее время получены химические анализы III проб по рудным интервалам. Содержание металлов в руде изменяется в следующих пределах: никеля 0,4–1,42 до 2,36% в отдельных сульфидных жилках и гнездах; кобальта 0,037–0,13% и меди 0,03–0,54%. Средние содержания по блокам составляют: никеля 0,6–0,9%, кобальта 0,03–0,06% и меди – 0,3%. Согласно предварительной оценке выявленные запасы на глубину до 250–500 м составляют 150–200 тыс. т никеля. Таким образом, уже на данном этапе Нижне-Мамонское месторождение по запасам никеля можно оценить как среднее.

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения благоприятны. Перекрывающие его рыхлые аллювиальные пески безводны или обводнены только в нижней части и не могут явиться сколько-нибудь существенным препятствием в случае проходки ствола шахты. Рудовмещающие породы устойчивы. Дальнейшие перспективы Нижне-Мамонского месторождения связаны с прослеживанием рудной зоны в юго-восточном направлении и на глубину.

Подколодновское месторождение (>). Подколодновская интрузия, имеющая площадь около 70 км², вытянута в субмеридиональном направлении и имеет углы контакта с вмещающими породами около 80°. Интрузия сложена преимущественно породами габброидного ряда (габбро, габбро-норитами, габбро-анортозитами и др.); гипербазиты образуют округлые небольшого размера тела, расположенные вдоль периферии интрузии. Сульфидное медно-никелевое оруденение обнаружено в штоке площадью около 0,75 км², сложенном гипербазитами (плагноклазовыми перидотитами, пироксенитами, перидотитами и апоперидотитами). Подобно другим интрузивным телам, Подколодновский шток образует выступ кристаллического фундамента, располагающийся в средней части на глубине 35–40, а на периферии 80–100 м от поверхности. Близ висячего бока интрузии встречены две крутопадающие зоны сульфидного медно-никелевого оруденения. Одна зона мощностью 12–20 м прослежена скважинами вдоль западного контакта штока на 400 м по простиранию и свыше 300 м по падению. Среднее содержание полезных компонентов в руде: никеля – 0,7%, кобальта – 0,06%, меди – 0,3%. Вторая зона встречена пока одной скважиной в центральной части штока. Суммарная мощность рудных тел составляет около 50 м. По предварительной оценке выявленные запасы никеля составляют около 50 тыс. т.

Кроме того, промышленные содержания никеля были выявлены скважинами в интрузивных телах ультраосновных пород у сел Петров-

ка (I) и Бычок (4). Рудные тела не имеют здесь большой протяженности и на карте кристаллического фундамента показаны как проявления.

Высокоглиноземистые породы

Высокоглиноземистые породы, сиаллиты и аллиты, с кремневым модулем от 0,9 до 1,3 представляют собой элювиальные образования, приуроченные к железисто-каолиновой зоне послешвентойской коры выветривания на покровах базальтов и осадочных породах швентойского горизонта и муллинских слоев. Они имеют мощность от 1,5 до 9,0 м и распространены преимущественно в юго-восточной части района близ сс.Верхняя Гнилуша, Нижний Мамон, Переволочное, Петропавловка и Красноселовка. Однако, в связи с открытием бокситов на К.М.А. низкокачественные аллиты и сиаллиты юго-востока Воронежской области, залегающие в сложных горнотехнических условиях и на большой глубине, не имеют практического значения.

Титан

Повышенные содержания минералов титана, представляющие практический интерес, приурочены к муллинскому горизонту девона, имеющему на территории листа широкое распространение. Титаносодержащими минералами являются: ильменит и титаномagnetит, в виде мелких зерен присутствующие в вулканогенных песчаниках и алевритах муллинского горизонта. Богатые россыпи образовались за счет перемыывания в прибрежной зоне муллинского моря продуктов эффузивной деятельности, контролировавшейся зоной глубинных разломов северо-западного простирания. Мощность ильменитоносных песчаников достигает местами II-20 м, а максимальные содержания полезных ископаемых в пересчете на условный ильменит - 400-500 кг/м³.

На участке между сс.Нижний Мамон и Раздоры была проведена поисковая разведка на ильменитоносные песчаники (Б.Н.Одокий, 1962). Рудоносный пласт имеет среднюю мощность 6 м; коэффициент вскрыши меняется от 1:6 до 1:10. Среднее содержание условного ильменита по блокам - 223 кг/м³. Авторские запасы, подсчитанные по категории С₂, составили 2,099 млн.т. двуокиси титана.

В связи с большой мощностью вскрыши и обводненностью, НТС ГУЦР запасы участка отнесены к забалансовым.

На геологической карте дочетвертичных отложений специальным контуром выделены участки, где ильменитоносные песчаники имеют повышенную мощность (в среднем около II м) и залегают на глубине

от II до 50 м. Эти участки являются перспективными для дальнейших поисковых работ на титан.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Граниты

Граниты кристаллического фундамента могут быть использованы для строительных целей. Добыча их открытым способом возможна в долине Дона на участках приподнятого залегания фундамента, где мощность вскрыши не превышает 50 м.

Запасы гранитов промышленных категорий связаны со Шкурлатовским месторождением (2), расположенным в черте х.Шкурлат Павловского района в долине р.Гаврило. Месторождение, предназначенное для разработки открытым способом приурочено к локальному выступу кристаллического фундамента, сложенному средне- и крупнозернистыми порфировидными роговообманковыми гранитами. Во вскрыше, имеющей среднюю мощность 33–41 м, залегают четвертичные, меловые и девонские отложения. На площади подсчета запасов по категориям А и В коэффициент вскрыши равен 1:2. Месторождение обводнено. Ожидаемый приток в карьер оценивается в 640 м³/час.

Физико-механические свойства гранита следующие: объемный вес 2,65–2,80 г/см³; водопоглощение 0,01–0,7%. Предел прочности в сухом состоянии от 1452 до 3588 кг/см²; после 25 замораживаний–1351–3466 кг/см³. Сопротивление удару и износу высокое. Граниты пригодны для изготовления щебня в бетон марок 500–650, для железнодорожного балласта, а также в качестве бутового камня марки I200 и выше, брусчатки и облицовочных плит.

Перспективы увеличения запасов связаны с разведкой обнаруженного при поисковых работах участка Шкурлат I, расположенного южнее разведанного месторождения. Этот участок обладает несколько большей вскрышей.

Широко известные выходы гранитов на поверхность у сс.Русская и Украинская Буйловка, Басовка и Свинуха практического интереса не представляют, так как расположены вблизи русла Дона и лишь немного возвышаются над его меженным уровнем.

Камнелитейное сырье

В качестве камнелитейного сырья могут быть использованы невыветренные разности базальтов швентойского горизонта, по химическому составу очень близкие к базальтам Берестовецкого месторождения, используемым Московским камнелитейным заводом.

На карте дочетвертичных отложений специальным контуром выделен участок в долине р.Мамоновки, обладающий повышенной мощностью (в среднем 11,7 м) невыветренной части покрова базальтов и относительно небольшой вскрышей, в среднем 28 м. Коэффициент вскрыши в среднем составляет 2,4:1. Месторождение обводнено.Перспективные запасы участка - 250 млн.т.

Мел

Белый песчаный мел сантонского, туронского и коньякского ярусов широко распространен на площади листа. Запасы его практически неисчерпаемы и могут быть оценены во многие миллиарды тонн. Горнотехнические условия благоприятные. Многие участки характеризуются малой вскрышей и необходимостью меловой толщи.

Для химического состава мела характерно содержание CaCO_3 98-99%, MgCO_3 - 0,6%, $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}$ - 1%; удельный вес - 2,75 г/см³, объемный вес 1,82 г/см³, пористость 51,7%.

Мел может быть использован для производства строительной извести, портландцемента, в стекольной промышленности, в красочной промышленности как белый пигмент, в пищевой промышленности при сахароварении. Наиболее перспективны для добычи мела правый берег Дона, правый берег рр.Толучеевки и Подгорной ст д.Воробьевка до д.Петропавловка, бассейны рр.Осереди и Гаврило. Обнаженная мощность мела составляет здесь 15-60 м; мощность вскрыши не превышает 1-2 м.

Разведки и подсчет запасов произведены только на трех участках близ г.Калач (4I) и сс.Меловатка (43) и Михайловка (7).

По самому крупному из них, Калачскому (4I) месторождению, балансовые запасы мела на I/I 1965 г. составляют А-385 тыс.т., В-1465 тыс.т. и С_I - 1445 тыс.т.

Кроме того, в качестве мелких месторождений на карте показаны участки, где обнажена значительная мощность мела, при благоприятных горнотехнических условиях и минимальной мощности вскрыши (8,33,46,20,21,9,10,11,54,7,19,57,50,51,25,6,48,47,28,34). На некоторых из них мел разрабатывается кустарным способом для строительных целей.

Глины кирпичные

В качестве сырья для производства кирпича могут быть использованы четвертичные суглинки, имеющие на рассматриваемой территории повсеместное распространение. Покровные суглинки, зале-

такие на поверхности террас, могут быть использованы в натуральном виде; аналогичные образования, распространенные на водоразделах, требуют добавки отощителя. Вредной примесью являются известковые дутики.

Балансовые запасы промышленных категорий трех наиболее крупных, из имеющихся на площади листа, месторождений: Воробьевского П (61), Петровского (59) и Калачеевского (64) в сумме составляют по категории А - 2648 тыс.м³ и по категории В - 1601 тыс.м³.

Суглинки Петровского месторождения имеют следующий состав: SiO₂ - 71,3%; Al₂O₃ - 9,46%; Fe₂O₃ - 0,6%; TiO₂ - 0,64%, CaO - 4,27%, MgO - 0,87%, п.п. - 9,82%; по гранулометрическому составу они принадлежат к легким суглинкам и содержат глинистых частиц (< 0,005) - 15,86%, песчаных частиц (I-0,05) - 30%, пылевых частиц (0,05-0,005) - 54,14%. Число пластичности - 13,18, класс пластичности II.

Рекомендуется температура обжига 900-930°. Суглинки пригодны для получения кирпича марки "75" и "100".

Сырье других месторождений обладает сходными свойствами.

Кроме разведанных участков, для которых имеются подсчитанные запасы, в качестве мелких месторождений на карте показаны участки, эксплуатируемые кустарными заводами, принадлежащими колхозам (68, 65, 71 и др.).

Глины гончарные

Для изготовления гончарной посуды и черепицы могут быть использованы малокремнеземистые разности киевских глин. В течение многих лет такие глины применяются для изготовления черепицы и гончарной посуды кустарным заводом близ х. Гончарное (13). Разведочные работы на участке не проводились. По ориентировочной оценке Н.Д. Бокитко (4) запасы глин по категории С₂ составляют 780 тыс.м³. Технологические испытания, проведенные в 1960 г в лаборатории Центральной геологоразведочной экспедиции, установили, что глины являются монотермит-каолинитовыми, спекающимися в интервале от 1250 до 1300°С и могут быть использованы для изготовления облицовочных плиток и кислотоупорных труб.

Перспективным для постановки поисково-разведочных работ является участок у с. Русская Журавка, где киевские глины, по внешнему виду и минералогическому составу близкие к глинам месторождения Гончарное, слагают правый склон оврага Кирило. Мощность глин - 2-3 м, вскрыша - 1,5-3 м. Перспективные запасы оцениваются в 100 тыс.м³.

Своеобразным комплексным полезным ископаемым могут служить разноразмерные кварцевые пески мамонской толщи, содержащие до 30% порошковатого каолина, а также прослои кварцевой гальки и прослои каолиновых глин. Технологические испытания, проведенные лабораторией Воронежского инженерно-строительного института показали возможность раздельного извлечения каолина, пригодного для использования в резиновой и керамической промышленности и песков, пригодных в качестве формовочного сырья марок 2К063, 3К063, 2К04 и 3К04. На карте дочетвертичных отложений специальным контуром выделены два участка в долинах рр.Мамоновки и Толучеевки, со сравнительно неглубоким залеганием песчано-каолиновой толщи. Породы сильно обводнены. Мощность полезной толщи меняется от 4 до 74 м, коэффициент вскрыши в долине р.Мамоновки примерно 1:1, а в долине Толучеевки 1:4.

Песок строительный

Пески, пригодные для использования в качестве строительных, приурочены к аллювию речных террас и к бучакским слоям эоцена.

Пески нескольких месторождений были разведаны в качестве сырья для производства известково-песчаных блоков. Месторождения Александровско-Донское (58), Безбожниковское (62), Воробьевское (60) и Петропавловское (73) связаны с аллювием террас; Меловатское (44) – с песками бучакских слоев. Суммарные запасы всех шести месторождений по категориям А₂+В+С составляют 1077 тыс.м³.

Пески кварцевые, мелкозернистые, содержание глинистых и пылеватых частиц составляет 0,8–18,0%. Согласно данным лабораторно-технических испытаний, пески пригодны для изготовления известково-песчаных блоков марок 25 и 35 для сельского одноэтажного строительства.

Для производства блоков пески не используются; на Александровско-Донском и Безбожниковском месторождениях они в небольшом количестве добываются для дорожного строительства.

Песчаник

Песчаники, пригодные в качестве бутового камня и щебня, приурочены к нижней части каневско-бучакских слоев. Как правило, они обладают небольшим удельным весом, низкой прочностью и неморозостойки. Несмотря на это, выходы пластов песчаника во многих пунк-

тах разрабатываются местными строительными организациями и колхозами. На карте дочетвертитных отложений в качестве мелких месторождений показаны участки с мощностью вскрыши от I до 3 м и мощностью пласта песчаников не менее I-I,5 м.

Подсчитанные запасы имеются только по трем наиболее крупным месторождениям: Воробьевскому (24), Ясеновскому (29) и Подъемный Лог (53). Сведения о них приведены в табл.5.

Таблица 5

№ п/п	Месторождение	№ на карте	Ср.мощн. полезн. толщи, м	Ср. мощн. вскрыши	Коефф. вскрыши	Развед. площадь, га	Запасы на I/I 1966г., тыс.м³
I	Воробьевское П	24	3,6	4,0	2,I	125	Балансовые А-504 Забалансовые В-III8 C _I - 550
2	Подъемный Лог	53	2,3	8,5	2,57:I	54	Балансовые В-300 Забалансовые -В-346
3	Ясеновское	29	3,4-8,4	0-II	2:I	-	Балансовые C ₂ -822I

Перспективы увеличения запасов связаны с разведкой показанных на карте в качестве малых месторождений выходов песчаников у хх. Круглый (49), Залесный (42), Каменка (I4,I5,26) и с.Петропавловка (56).

Пески для производства силикатного кирпича

При разведке песчаников месторождений Подъемный Лог и Ясеновское попутно опробовались бучакские пески, залегающие во вскрыше полезной толщи. Мощность песков составляет 2-3 м; воды они не содержат. Перекрываются пески покровными суглинками средней мощностью 0,7-0,8 м. Химический состав песков по данным разведки месторождения Подъемный Лог (52) следующий (в %): SiO₂ - 97,48; Al₂O₃ - 1,22; Fe₂O₃ - 0,38; CaO - 0,3; MgO - 0,7; SO₃ - 0,66; п.п.п.-0,32. Для гранулометрического состава песков характерно резкое преобладание фракций 0,15-0,3 мм при очень малом содержании

более крупных фракций. Количество глинистых частиц составляет 1,68–8,82%. Органических примесей песок практически не содержит. Результаты технологических испытаний песков сведены в табл.6.

Таблица 6

№ п/п	Активность масс, %	Механич. прочность, кг/см ³	Водонасыщение, %	Внешний облик
1	6	61,8–79	15,7–16,6	Хороший
2	8	109,5–128,2	15,2–15,6	"
3	10	88,7–119,1	15–16,8	"

Учитывая широкое распространение бучакских песков и благоприятные результаты технологических испытаний участки Ясеновский (30) и Подъемный Лог (52) на карте дочетвертичных отложений показаны в качестве малых месторождений. Технологические свойства песков позволяют получать силикатный кирпич марки "100".

Песок формовочный

В качестве малого месторождения формовочных песков (74) на карте четвертичных отложений показан участок близ с.Петропавловка, где в кустарном карьере были опробованы пески второй надпойменной террасы р.Толучеевки. Они оказались пригодными в качестве формовочных песков марки ИКОЗ15. Мощность опробованной толщи около 3,0 м. В связи с отсутствием потребителя, пески второй террасы в качестве формовочного сырья не исследовались. В очень небольшом количестве они используются в соседнем районе кустарным чугуно-литейным заводом в г.Богучаре.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЙОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Важнейшим полезным ископаемым рассматриваемой территории является никель, содержащийся в ультраосновных породах мамонского интрузивного комплекса в составе докембрийского кристаллического фундамента.

Ближайшие перспективы связаны с доразведкой уже открытых Нижне-Мамонского и Подколодновского месторождений, более дальние – с разведкой новых штоков ультраосновных пород, несколько десятков которых выявлено геофизическими методами в центральной

и северо-восточной частях листа, на площади развития пород воронцовской серии (см. карту допалеозойских образований). В методическом отношении перспективными являются применение прямых геофизических методов обнаружения зон сульфидной медно-никелевой минерализации (метод В.П.) и увеличение глубин скважин, вскрывающих штоки ультраосновных пород.

Имеющиеся предварительные результаты разведок позволяют говорить об открытии на юго-востоке Воронежской области новой никеленосной провинции с очень большими перспективами прироста запасов. Благоприятные физико-географические условия района, обеспеченность транспортом и рабочей силой делают целесообразным широкое развертывание разведочных и поисковых работ в самые ближайшие сроки.

Шкурлатовское месторождение гранитов в настоящее время не осваивается; в случае необходимости, на прилегающей территории, характеризующейся приподнятым залеганием кристаллического фундамента, могут быть выявлены новые месторождения, примерно с такими же геолого-экономическими условиями.

Имеющиеся на территории листа запасы мела и строительных песков почти не используются. В случае необходимости, они могут быть во много раз увеличены. Однако крупнозернистых песков, пригодных для приготовления бетона, до сих пор обнаружено не было.

Титаносные песчаники, песчаные каолины и базальты девонских отложений залегают на значительной глубине в сложных горно-технических условиях. Для выяснения целесообразности их освоения нужны значительные разведочные работы на перспективных участках, но проводить их, по-видимому, целесообразно во вторую очередь, после освещения вопросов никеленосности.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории определяются ее положением в осевой части и на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы, с чем связана небольшая мощность осадочного чехла, увеличивающаяся в восточном и северо-восточном направлениях от 50–100 до 200–300 м, и физико-географическими условиями района: относительно небольшим количеством осадков (в среднем 460 мм в год) и сочетанием возвышенных участков с абсолютными высотами 180–235 м, обладающих сильно расчлененным рельефом и глубоким, до 60–110 м эрозийным врезом, с обширной долиной Дона, имеющей ширину до 20 км и урез воды около 65–70 м абсолютной высоты.

Неглубокое залегание на значительных участках водоразделов водоупорных моренных суглинков и глин киевских слоев благоприятствует образованию верховодки в пониженных суглинках, а местами вызывает засоление почв.

В долине Дона и его притоков широко распространены аллювиальные отложения, имеющие большие мощности и содержащие значительные запасы подземных вод.

Наличие в разрезе палеогеновых отложений двух водоупоров вызывает образование нескольких этажей подземных вод, перемежающихся с участками дренированных пород.

Верхнемеловые, а также франские и фаменские отложения представляют собой мощную толщу водопроницаемых пород, не разделенных водоупорами. В верхней части толщи они дренированы, а ниже заключают в себе большие запасы подземных вод. В этой гидравлически единой толще удастся выделить, иногда в значительной степени условно, ряд водоносных горизонтов, различающихся по литологии водовмещающих пород, условиям циркуляции и по водообильности.

Достаточно выдержанный швентойский водоупор отделяет нижнюю часть девонских отложений, состоящую из чередующихся водоупорных и водопроницаемых пород, объединяемых в живетский водоносный комплекс. В породах докембрийского кристаллического фундамента обводнены верхняя выветрелая зона и трещиноватые участки "свежих" пород.

В соответствии со сказанным выше на рассматриваемой территории выделены, с учетом гидрогеологических особенностей и стратиграфической принадлежности пород, а для четвертичных отложений еще и генезиса, следующие водоносные горизонты, комплексы и воды спорадического распространения.

1. Верховодка, приуроченная к покровным и делювиальным отложениям (р_г II–III).

2. Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV}).

3. Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{III}).

4. Среднечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{II}).

5. Московско–Днепровский аллювиально–флювиогляциальный водоносный горизонт, подгоризонт с водами спорадического распространения в Днепровских флювиогляциальных отложениях ($fQ_{II}dn^d$).

6. Днепровско–Окский аллювиально–флювиогляциальный водоносный горизонт; подгоризонт с водами спорадического распространения в ливинских озерно–аллювиальных отложениях ($1, aQ_{II} / h$).

7. Плиоценовый водоносный горизонт (N_2).

8. Воды спорадического распространения в полтавских и харь-

ковских отложениях ($Рг_3 N_1 k_1 - h^t$).

9. Воды спорадического распространения в бучакских и каневских отложениях ($Рг_2 k_{n-bc}$).

10. Сенон-туронский водоносный горизонт ($Cr_2 t - an$).

11. Семоман-альбский водоносный горизонт ($Cr al - sm$).

12. Заволжско-кудьяровский водоносный комплекс ($D_3 k_d - c_1^{zv}$).

13. Мамонский водоносный комплекс ($D_3 mm$).

14. Саргаевский водоносный горизонт ($D_3 s$).

16. Живетский водоносный комплекс ($D_2 gv$).

17. Протерозойско-архейский водоносный комплекс ($A - Pt$).

В пределах рассматриваемой территории выделены пять водоупорных толщ.

Водоупорные моренные суглинки днепровского горизонта, имеющие мощность 7-40 м распространены на водоразделах в северной части листа. Они создают условия для образования верховодки в покровных суглинках, залегающих на морене, и обводненности подстилаемых мореной флювиогляциальных песков времени отступления днепровского ледника, распространенных близ сел Березки и Михайловка.

На гидрогеологической карте днепровский водоупор показан генерализованным контуром.

Элювиальные верхнеплиоценовые глины (верхнеплиоценовый водоупор), имеющие мощность от 5 до 30 м, распространены на ограниченной площади левобережья Дона от хутора Шкурлат до районного центра Петропавловка (см. гидрогеологическую карту). Они являются нижним водоупором водоносных днепровских флювиогляциальных песков по левобережью Дона, а близ села Верхняя Гнилуша и хутора Арнаутов отделяют воды спорадического распространения во флювиогляциальных отложениях времени отступления днепровского ледника от плиоценового водоносного горизонта.

Высокопластичные глины киевских слоев, имеющие мощность до 27 м определяют обводненность залегающих над ними харьковских и полтавских песков.

В различной степени трещиноватые и песчанистые глинистые опоки верхнего палеоцена распространены только в восточной части листа, восточнее линии хутор Данило-село Мамоновка-хутор Свобода. Они обладают водоупорностью спорадически, определяя спорадическую обводненность вышележащих каневско-бучакских песков.

Швентойские отложения, имеющие мощность от 0 до 60 м, сложены преимущественно глинами. Они отделяют напорные воды живетского

водоносного комплекса от вышележащих горизонтов девона, содержащих безнапорные воды. Мощность швентойского водоупора увеличивается в северо-восточном направлении (разрез Л-М). В западной части территории мощность их сокращается до 15-20 м, а под наиболее приподнятой частью свода Воронежской антеклизы, близ гор. Павловска и сел Гороховка, Шкурлат и Елизаветовка, швентойские отложения выпадают из разреза; на этих участках живетский водоносный комплекс сообщается с вышележащими водоносными горизонтами мезозойских и кайнозойских отложений.

При характеристике химического состава подземных вод, в том числе их жесткости, принята классификация О.А.Алекина. Наименование вод по их химическому составу, по анионам и катионам начинается с названия преобладающего компонента.

Верховодка

Верховодка широко распространена преимущественно в северной половине территории на площади развития днепровской морены.

Водовмещающими породами являются в различной степени пористые и микротрещиноватые покровные и делювиальные суглинки имеющие мощность до 12-20 м, подстилаемые водоупорными суглинками днепровской морены. Южнее верховодка местами бывает приурочена к покровным суглинкам подстилаемых водоупорными глинами киевских слоев, плиоценового элювия или более плотными разностями в составе самых покровных образований (район сел Ивановка, Филоново). На гидрогеологической карте верховодка показана генерализованным контуром в северной части территории, где она пользуется наиболее широким распространением.

Верховодка часто питает мелкие родники в верховьях оврагов и эксплуатируется значительным количеством колодцев, преимущественно в селах, расположенных в северной части территории на водоразделах (села Копанки, Прогорелово, Плоское, Солонецкое, Семеновка и др.).

Глубина залегания верховодки от 1,0 до 10 м. Для колодцев эксплуатирующих верховодку, характерен столб воды до 4-6 м. Опытными наливами в шурфы было установлено, что коэффициент фильтрации суглинков меняется от 0,15 до 0,87 м/сутки. Покровные и делювиальные суглинки обладают плохой водоотдачей, водообильность незначительна.

По химическому составу воды неодинаковы. Преобладают гидрокарбонатные кальциево-магнєвые и гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магнєвые, с минерализацией от 0,7 до 1,0 г/л и жесткостью

3,5–18,5 мг·экв/л. Как правило, минимальной минерализацией отличаются воды родников или колодцев, расположенных на склонах оврагов. На водораздельных участках часто отмечается повышенная минерализация (до 4,5 г/л). Одновременно меняется тип вод, переходящий в сульфатно-карбонатный и сульфатный. Почти всеми анализами отмечается присутствие в водах верховодки бора до 3,0 мг/л, фтора до 1,8 мг/л и кремнезема до 50 мг/л. Во многих колодцах наблюдается также высокое содержание нитратов и повышенная окисляемость, указывающие на поверхностное загрязнение.

Питание вод типа верховодки происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, главным образом весной, при таянии снегового покрова. Дренаруется верховодка верховьями оврагов. Кроме того, часть вод расходуется на испарение.

Для крупного сельскохозяйственного водоснабжения воды поровно-делювиальных отложений интереса не представляют.

Современный аллювиальный водоносный горизонт (aq_{IV})

Современный аллювиальный водоносный горизонт приурочен к пойменным отложениям Дона и его притоков, а также к поймам крупных балок. В долине Дона водовмещающими породами являются преимущественно пески, в верхней части сменяющиеся суглинками и глинами; на притоках суглинки преобладают, а в балках суглинки и супеси слагают почти всю толщу пойменного аллювия.

Уровень подземных вод в поймах рек Дона и его притоков расположен на глубине 0,5–4 м; его абсолютные высоты изменяются от 110 до 54 м, снижаясь от верховий рек к устьям. Присутствие глин в верхней части разреза пойменного аллювия иногда вызывает местные напоры (1–5 м).

Водообильность горизонта тесно связана с литологическим составом водовмещающих пород и их мощностью. В районе с. Русская Буйловка при кустовой откачке из суглинков поймы Дона были получены дебиты 0,003 л/сек и 0,007 л/сек, соответственно при понижениях 1,0 и 2,0 м. В районе х. Свинуха, где пойменный аллювий сложен разнзернистыми песками с прослоями глин, в скважине был получен дебит 0,9 л/сек при понижении 0,19 м.

Определение направления движения потока подземных вод, проведенное в долине Дона близ сел Русская Буйловка и Свинуха показало, что воды пойм движутся в сторону течения реки и в направлении к руслу.

Воды преимущественно гидрокарбонатные, кальциево-магнєвые с минерализацией 0,4–0,8 мг/л, умеренно жесткие и жесткие.

В некоторых водопунктах отмечается присутствие бора до 1,5 мг/л, фтора до 0,4 мг/л и кремнезема до 20 мг/л. Минерализация вод подвержена значительным сезонным колебаниям, достигая своего максимума в июле, в период минимальных осадков.

Примерно в половине обследованных колодцев устанавливается повышенная минерализация (до 1,5–2,5 г/л), сопровождающаяся увеличением содержания сульфатов и хлоридов, а также нитратов, что, по-видимому, связано с поверхностным загрязнением.

Меньшей загрязненностью и более низкой минерализацией обладают воды пойм наиболее крупных рек (Дон и Подгорная),

Водоносный горизонт тесно связан с водами рек, которые питают его во время весенних паводков и дренируют в межень. Питание горизонта происходит кроме того за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также подтока вод надпойменных террас и дочетвертичных отложений.

Водоносный горизонт имеет небольшое практическое значение; его воды при помощи неглубоких копаных колодцев используются населением ряда сел, расположенных в долинах рр. Дона, Осереды и Подгорной (Воронцовка, Александровка, Елизаветовка, Русская Буйловка, Нижний Мамон, Красноселовка, Петропавловка и др.), главным образом для полива огородов, водопоя скота и хозяйственных целей.

Верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aq_{III})

Водоносными породами являются пески и супеси первой и второй надпойменных террас, имеющие мощность 15–35 м и распространенные в долинах всех рек полосами шириной 0,1 до 4,0 км. Глубина залегания водоносного горизонта колеблется от 2–3 до 19 м, а мощность обводненной толщи – от 7 до 20 м. Подошва аллювия повсеместно располагается ниже уреза воды рек, вследствие чего аллювий первой и второй террас обводнен по всей площади его распространения. В долине Дона в составе аллювия преобладают пески; в долинах притоков – супеси и суглинки.

Водообильность горизонта довольно значительна. Так, скважиной 15 в с. Ольховка получен дебит 1,4 л/сек без заметного понижения уровня. В с. Казинка скважина 13 дала дебит 1,5 л/сек при понижении уровня на 4 м.

Воды горизонта пресные, преимущественно гидрокарбонатные, кальциево-магниевого, с минерализацией, в среднем около 0,8 г/л. Воды умеренно жесткие и жесткие. Наиболее характерна общая жест-

кость от 5,5 до 10 мг.экв/л, при устранимой жесткости - 4-6 мг.экв/л.

В воде, отобранной из колодцев, отмечается повышенное содержание сульфатов и хлоридов, сопровождающееся появлением значительного количества нитратов (до 450 мг/л) и увеличением минерализации до I-I,4 г/л (дд. Журавлево и Осетровка) и даже до 3,0-3,5 г/л (дд. Морозово и Осетровка), что, по-видимому, связано с поверхностным загрязнением. В водах горизонта повсеместно присутствуют: бор - от 0,3 до 2,2 мг/л, фтор - от 0,13 до 0,75 мг/л и кремнезем от 3 до 20 мг/л. Вода скважины I5 в селе Ольховатка содержит бром в количестве 5 мг/л.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также подтока вод из водоносного горизонта третьей и четвертой цокольных террас и сенон-туронского водоносного горизонта.

Не имея в подошве водоупора, водоносный горизонт первой и второй террас в долине р. Осередь и на Дону, на участке от села Александровка Донская до села Казинка сообщается с сеномано-альбским водоносным горизонтом, близ сел Ольховатка и Гороховка - с сенон-туронским водоносным горизонтом, а ниже села Нижний Мамон и в долине р. Подгорной - с мамонским водоносным комплексом. Водоносный горизонт дренируется реками. Наблюдениями в группе специально пробуренных близ села Русская Буйловка скважин было установлено направление грунтового потока в сторону русла Дона.

Воды горизонта эксплуатируются девятью скважинами в г. Павловске и в селах Украинская Буйловка, Казинка и Ольховка. Дебиты скважин колеблются от 0,7 до 1,5 л/сек при понижениях I-4 м. На участке левобережья Дона от г. Павловска до с. Новая Калитва это наиболее высокодебитный горизонт. Несмотря на некоторую опасность поверхностного загрязнения, он вполне может быть рекомендован для организации централизованного водоснабжения. При средней мощности обводненной толщи I2 м, отдельная правильно оборудованная скважина может дать дебит до 2-3 л/сек.

Среднечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (a_{II}^a)

Широко развитие на рассматриваемой территории пески третьей и четвертой цокольных террас, обводнены только в западной и северо-западной части листа по р. Осередь и в долине Дона выше села Нижний Мамон, а ниже по течению Дона и в долине р. Подгорной ниже Красноселовки они безводны. Это связано с тем, что подошва аллю-

вия третьей и четвертой террас возвышается над урезом воды Дона на 12–30 м и на участках с низким положением уровня грунтовых вод аллювий террас может полностью дренирован.

Водо вмещающими породами являются среднезернистые пески, содержащие в основании гравий и мелкую гальку. В долине р. Осередь и Подгорной в верхней части аллювиальной толщи содержатся прослои и линзы суглинков и глин. Уровень подземных вод находится на глубинах от 15 на притоках до 45 м в долине Дона; мощность обводненной толщи обычно невелика и изменяется от 10–12 м на широте г. Павловска до 1–2 м вблизи выклинивания горизонта. Отдельные колодцы в районе сел Шкурлат и Казинка фиксируют положение зеркала грунтовых вод почти у поверхности толщи аллювия. Это свидетельствует об отдельных изолированных линзах вод, подстилаемых прослоями глин в верхах аллювиальной толщи.

Водообильность горизонта характеризует лишь одна скважина в с. Казинка, давшая дебит 1,6 л/сек при понижении 4,0 м.

Имеющиеся 17 химических анализов характеризуют воды горизонта как пресные, с минерализацией около 0,4 г/л, гидрокарбонатно-кальциевые, умеренно жесткие. Отмечается присутствие микрокомпонентов: бора 0,1–0,9 мг/л; фтора 0,3–1,0 мг/л, кремнезема 4–36 мг/л.

Питание водоносного горизонта происходит в основном за счет атмосферных осадков и подпитывания водами флювиогляциальных отложений днепровского ледника в районе сел Верхняя Гнилуша и Михайловка и турон-сенонского водоносного горизонта, в долине р. Осередь. В долине р. Осередь и Дона от северной рамки листа до села Верхний Мамон происходит разгрузка водоносного горизонта в более низкие аллювиальные террасы.

Горизонт эксплуатируется единичными колодцами близ сел Гаврило и Шкурлат. Глубокое залегание вод и незначительная мощность обводненных пород делают его неудобным для эксплуатации колодцами и скважинами.

Московско-днепровский аллювиально-флювиогляциальный
водоносный горизонт, подгоризонт с водами спо-
радического распространения в днепровских
флювиогляциальных отложениях (fQ_{IIdn}^4)

Водо вмещающими породами являются мелкозернистые пески, супеси и суглинки флювиогляциальной террасы, остатки которой сохранились по левобережью Дона, преимущественно в районе села Верхняя Гнилуша. Нижним водоупором этой толщи являются плиоценовые

элювиальные глины и тяжелые суглинки нижнечетвертичного возраста, а в районе сс.Березки и Михайловка – днепровская морена. В составе флювиогляциальной толщи, имеющей мощность от 5–10 до 30 м чередуются пески и суглинки, вследствие чего обводненные участки располагаются в различных частях толщи и не всегда сообщаются между собой.

О водообильности горизонта судить трудно. В местах его распространения всегда встречаются родники, особенно обильные западнее с.Верхняя Гнилуша и севернее с.Берхний Мамон. Отдельные родники имеют дебиты 0,1–0,2, максимум 0,7 л/сек. Сливаясь вместе, они образуют водотоки в днищах оврагов, питающие ряд прудов близ сел Верхняя Гнилуша, Казиночка, Михайловка и Березки.

Воды подгоризонта пресные с минерализацией обычно около 0,8 г/л гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатно–сульфатные, кальциевые, умеренно жесткие и жесткие.

Питание подгоризонта осуществляется исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков; дренаж – балками и оврагами; имеет место перелив вод в аллювий четвертой террасы.

Воды флювиогляциальных отложений используются мало; они питают несколько прудов, являются источником водоснабжения х.Артюхов и используются отдельными колодцами в районе сел Верхняя Гнилуша и Березки.

Для централизованного водоснабжения воды флювиогляциальных отложений интереса не представляют.

Днепровско–окский аллювиально–флювиогляциальный
водоносный горизонт; подгоризонт с водами
спорадического распространения в лихвинских
озерно–аллювиальных отложениях (1, $a_{\text{гг}}$ h)

Воды спорадического распространения в лихвинских озерно–аллювиальных отложениях развиты преимущественно в западной части территории в долине Дона на участке от с.Александровка Донская до с.Гороховка и на ограниченном участке близ хут.Ковыльный.

Водозмещающими породами являются слоистые суглинки, супеси и мелкозернистые пески мощностью 10–35 м, залегающие в основании аллювия 3–й и 4–й надпойменных террас Дона. Пестрый состав вмещающих пород определяет спорадичность распространения вод. Наличие водоупорных прослоев благоприятствует образованию разобоченных линз обводненных пород, дающих пластовые выходы вод по берегам Дона.

Глубины залегания горизонта около 30–40 м. Сведений о водообильности лихвинских отложений нет, но судя по составу водовмещающих пород водообильность их невелика. Единственный имеющийся химический анализ воды из колодца в селе Русская Буйловка, характеризует воды горизонта как гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 0,28 г/л.

Пополнение вод лихвинских отложений происходит за счет перетекания вод аллювия 3-й и 4-й террас, с которыми они гидравлически связаны или отделены невыдержанным водупором. Разгрузка вод происходит в р.Дон.

Воды лихвинских отложений эксплуатируются отдельными колодцами и родниками по левобережью р.Дона в сс.Александровка Донская, Украинская Буйловка, Ковыльный. Сколько-нибудь значительного интереса для водоснабжения эти воды не представляют.

Плиоценовый водоносный горизонт (N_2)

Плиоценовый водоносный горизонт распространен по левобережью Дона близ сс.Верхняя Гнилуша, Новобогородицкое и Бычок, а также по левому берегу р.Подгорной. Водовмещающими породами являются средне- и мелкозернистые кварцевые пески нижней плиоценовой террасы, имеющие мощность около 20–30 м, из которых обводнены 3–15 м. Максимальная мощность (15 м) обводненной толщи отмечается близ с.Верхняя Гнилуша.

Воды горизонта по большей части залегают на глубине 30–50 м и имеют свободную поверхность. В районе с.Верхняя Гнилуша водолупные верхнеплиоценовые глины отделяют водоносный горизонт от залегающих выше вод флювиогляциальных отложений. Несколько южнее, к западу от с.Верхний Мамон обводненный плиоценовый аллювий, не имеющий в кровле водупора, залегают под водоносными песками четвертой надпойменной террасы и имеет единый с ними уровень, расположенный выше кровли плиоценовых песков. В связи с отсутствием нижнего водупора горизонт гидравлически связан с турон-сенонским, а на ограниченном участке восточнее села Нижний Мамон – и с сеноман-альбским водоносными горизонтами.

О водообильности горизонта и химизме вод в пределах рассматриваемой территории сведений нет. В районе г.Воронежа, где воды плиоценового аллювия широко эксплуатируются, они гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с минерализацией около 0,5 г/л. Скважины имеют удельные дебиты от 0,7 до 2,0 л/сек.

Питание горизонта происходит за счет подтока вод из турон-сенонского водоносного горизонта и инфильтрации атмосферных осад-

ков сквозь перекрывающую безводную толщу аллювия третьей и четвертой террасы. Разгрузка почти повсеместно происходит за счет поглощения вод нижележащими меловыми отложениями и лишь близ с.Петропавловка – песками первой и второй надпойменных террас.

Воды горизонта используются несколькими колодцами в районе с.Верхняя Гнилуша.

Воды спорадического распространения в полтавских
и харьковских отложениях ($Fe_3 - N_1 h_1 - h_2$)

Полтавские и харьковские отложения, развитые в северной и южной частях листа на участках с абсолютными высотами рельефа от 180–200 м и выше и обводнены по всей площади их распространения.

Водовмещающими породами являются мелкозернистые, в различной степени глинистые и алевритистые пески, чередующиеся с глинистыми алевритами и глинами, подстилаемые мощной толщей высокопластичных киевских глин. Вследствие частой смены в разрезе водопроницаемых и водоупорных пород харьковские и полтавские отложения обводнены спорадически; их воды не образуют единого уровня; водонасыщенные слои встречаются и в верхах и в низах толщи. На участках высоких водоразделов воды харьковских и полтавских отложений залегают на глубинах 30–40 м; на склонах водоразделов и по балкам они часто выходят на поверхность, образуя родники.

Водообильность горизонта невелика; отдельные родники имеют дебиты не более 0,3 л/сек. Чаще возникают пластовые выходы вод, дающие начало водотокам в верховьях оврагов.

Воды горизонта имеют минерализацию 0,4–1,8 г/л, чаще всего 0,6–0,8 г/л. По химическому составу воды пестрые. Преобладают гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые или гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниево-натриевые.

Содержания микроэлементов следующие: бора – 0,4–2,24 мг/л, фтора – 0,35–2,0 мг/л; кремнезема – 2–36 мг/л. В некоторых колодцах отмечается высокое содержание нитратов, связанное с поверхностным загрязнением.

Разнообразие химического состава вод объясняется различиями литологии водовмещающих пород, условиями питания и циркуляции, и в какой-то степени поверхностным загрязнением.

Питание вод харьковских и полтавских отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поглощения вод верховодки на участках многочисленных оврагов, прорезающих четвертичные отложения. Дренируются они более глубокими оврагами, прорезающими всю толщу полтавских и харьковских песков.

Харьковские и полтавские воды очень широко эксплуатируются при помощи копанных колодцев населением десятков сел, расположенных на водоразделах в северо-восточной части листа (Русская Журавка, Семеновка, Лесково, Медвежье и др.).

Из-за малой водообильности и невыдержанного литологического состава вмещающих пород воды харьковских и полтавских отложений для организации централизованного водоснабжения непригодны.

Воды спорадического распространения в бучакских и каневских отложениях (Р_{Б2} *kn-bc*)

Бучакские и каневские отложения обводнены только в восточной половине территории, на площади, где они подстилаются глинистыми опоками верхнего палеоцена.

Водосодержащими являются мелкозернистые пески с прослоями песчаников. Спорадическая их обводненность объясняется литологической неоднородностью подстилающего водоупора; на участках, где палеоцеоновые опоки трещиноваты или песчанисты, бучакские и каневские пески полностью дренированы. Мощность обводненной части не превышает 2-4 м.

Глубина залегания вод колеблется от 0-10 м на склонах долин до 60-80 м на водораздельных участках. В соответствии с общим наклоном слоев палеогена к югу абсолютные высоты уровня изменяются от 190 м близ с. Воробьевка до 160 м в районе с. Филоново.

Водообильность каневских и бучакских отложений по-видимому невелика. Дебиты родников колеблются от 0,05 до 0,7 л/сек.

По химическому составу воды каневских и бучакских отложений достаточно разнообразны. По составу анионов обнаруживаются воды гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные и сульфатно-хлоридные. По составу катионов выделяются воды кальциево-натриевые и магниево-кальциевые. Воды умеренно жесткие и жесткие. Минерализация изменяется от 0,2 до 2,3 г/л; наиболее распространенная - 0,4-0,7 г/л. Из микрокомпонентов обнаружены: бор - 0,5-2,0 мг/л; фтор - 0,4-1,3 мг/л; кремнезем - 5-18 мг/л.

Пополнение запасов вод каневских и бучакских отложений крайне затруднено из-за перекрытия их водонепроницаемыми глинами киевских и может осуществляться только на участках, где киевские глины прорезаны оврагами. Дренаж происходит в более глубоких оврагах, перерезающих подстилающий водоупор.

Воды каневско-бучакских отложений эксплуатируются небольшим количеством колодцев. Сколько-нибудь существенного значения для водоснабжения они не имеют.

Севен-туронский водоносный горизонт, один из важнейших на рассматриваемой территории, распространен очень широко и отсутствует только на отдельных участках долины Дона и его притоков, где турон-сенонские отложения размыты или дренированы.

Водовмещающей породой служит пясч. мел. Воды горизонта являются трещинно-карстовыми. Несмотря на литологическую однородность, проницаемость мела меняется существенным образом. Она увеличивается от водоразделов к долинам и приобретает максимальную величину на участках тектонических нарушений, где меловая толща нарушена большим количеством трещин. Значительные (до 3-4 м) карстовые пустоты, вскрываемые скважинами указывают на высокую в отдельных местах закарстованность меловой толщи, оказывающую влияние на водообильность горизонта.

Величина коэффициента фильтрации мела изменяется от 0,5 до 26,4 м/сутки.

Воды сенон-туронского горизонта по большей части имеют свободную поверхность, глубина залегания которой существенно зависит от рельефа, меняясь от 2-4 м в долинах до 110-130 м на водоразделах. Абсолютные отметки статического уровня (рис.5) варьируют от 65 м в долине Дона до 115 м на северо-востоке листа. На значительной площади водонасыщенный мел перекрыт также водоносными четвертичными и неогеновыми песками и имеет единый с ними уровень, располагающийся на 10-20 м выше кровли пясч. мела.

Мощность обводненной толщи меняется от 0-10 м на участках, где значительная часть меловой толщи размыта или дренирована до 50-60 м на юго-западе листа близ с.Ивановка (разрез Л-М).

Водообильность горизонта существенно различная, в целом довольно высокая; удельные дебиты изменяются от 0,2 до 2,0 л/сек. Дебиты родников колеблются в пределах от 0,1 до 5 л/сек. Наиболее мощные родники отмечены в районе сел Белогорье на Дону и Петровка на р.Данило.

Воды горизонта преимущественно пресные с минерализацией от 0,4 до 1,5 г/л. Наиболее характерна минерализация 0,6-0,8 г/л. Преобладают воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые и кальциево-натриевые. Умеренно жесткие и жесткие.

Из микрокомпонентов обнаружены: бор - до 0,5 мг/л; фтор - до 0,4 мг/л и кремнезем - до 60 мг/л.

В ряде колодцев, там, где горизонт залегает на небольшой глубине, отмечается поверхностное загрязнение, сопровождающееся

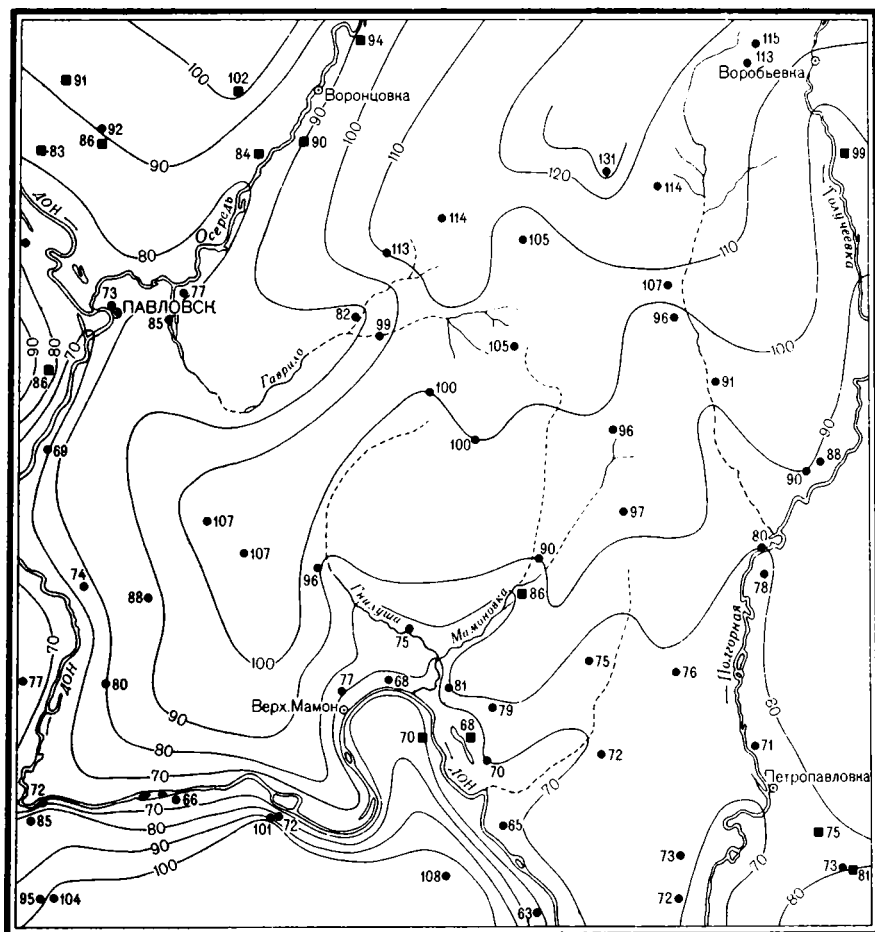


Рис. 5. Карта гидроизогипс первого от поверхности водоносного горизонта

1-гидроизогипсы первого от поверхности водоносного горизонта через 10 м; 2-абсолютные отметки статического уровня первого от поверхности водоносного горизонта по колодцам; 3-то же по скважинам

повышением окисляемости и содержания нитратов. На тех участках, где горизонт залегает на значительной глубине и эксплуатируется скважинами, загрязнение почти не наблюдается. Таким образом, воды горизонта вполне пригодны для питья.

Питание горизонта преимущественно происходит за счет поглощения трещиноватым мелом дождевых и талых вод в балках и оврагах. Дренаруется горизонт рр. Дон, Осередь, Гаврило, Данило и Подгорной, по берегам которых наблюдаются мощные, с дебитом до 5 л/сек, родники. На большой площади по правобережью Подгорной имеет место также переливание вод в нижерасположенный сеноман-альбский водоносный горизонт.

Судя по конфигурации гидроизогипс, движение вод горизонта происходит в сторону долины Дона. По правобережью Дона поверхностный сток направлен к югу, в сторону от долины Дона (см. раздел "Геоморфология"), в то время как подземный сток направлен к северу. Таким образом, на этом участке поверхностный и подземный сток направлены в противоположные стороны.

На использовании вод сенон-туронского горизонта основано водоснабжение большинства сел и ферм, располагающихся в стороне от речных долин в центральной и юго-западной части листа. Многие скважины эксплуатируют совместно сенон-туронский и нижележащий сеноман-альбский водоносные горизонты.

Скважины, эксплуатирующие сенон-туронский водоносный горизонт, в большинстве имеют дебиты 0,8-1,6 л/сек при понижениях I-IV м. В скв. 7 в с. Шкурлат при опытной откачке получен дебит 5,7 л/сек при понижении 3,2 м. Сведения о нескольких скважинах, эксплуатирующих сенон-туронский водоносный горизонт, приведены в табл. 7.

Таблица 7

№ п/п	№ скважин на карте	Местоположение	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Статистический уровень воды, м	Интервал опробования	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек
1	7	х. Шкурлат	18,6	3,7	-	20,5	3,2	6,4
2		д. Медвежье	70,0	70,0	-	4,1	5,0	0,8
3	23	д. Дерезовка	60,0	60,0	-	0,9	-	-
4	8	свх. Павловский	23	23,0	-	1,6	2,7	0,6

Горизонт имеет хорошие качественные и количественные показатели и может быть рекомендован для эксплуатации скважинами в питьевых и хозяйственных целях.

Сеноман-альбский водоносный горизонт (Ст ал - см)

Сеноман-альбский водоносный горизонт распространен на большей части листа и отсутствует только в долинах рек Дона и Подгорной, где сеноманские и альбские отложения размыты.

Водовмещающими породами являются средне- и мелкозернистые глауконитовые пески сеноманского и альбского ярусов. Представление о гранулометрическом составе песков дает таблица 8.

Таблица 8

№ п/п	№ обнажения и его местонахождение	Гранулометрический состав, %					
		>0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,01	0,01-0,001	< 0,001
1	Обнажение у дер. Ширяево	3,5	68,5	25,5	2,0	0,3	0,2
2	"	8,6	72,5	16,0	2,2	1,5	0,2

Пески сеноманского и альбского ярусов повсеместно перекрываются водопроницаемым писчим мелом туронского яруса и только в долине Дона участками подстилают плиоценовый или четвертичный аллювий. В связи с отсутствием водоупора в кровле, воды сеноман-альбского водоносного горизонта гидравлически связаны с водами вышележащей мергельно-меловой толщи и имеют с ними общий уровень.

Максимальные высоты уровня около 115 м абсолютной высоты фиксируются на северо-востоке территории. В южном направлении они снижаются примерно до 65 м. На небольших участках по р. Толучеевке воды горизонта грунтовые, со свободной поверхностью. На большей части территории сеноманские и альбские пески залегают под водонасыщенным мелом или аллювиальными песками; статические уровни располагаются в этом случае выше кровли сеноманских отложений. Мощность обводненной толщи колеблется от 0-5 м в долине Дона и на участке, тяготеющем к селу Верхний Мамон до 31 м на северо-востоке, в районе с. Воробьевка и определяется исключительно мощностью водовмещающих песков.

Удельные дебиты скважин колеблются от 0,2 до 2,1 л/сек, причем в целом дебиты скважин увеличиваются в северо-восточном направлении, в сторону увеличения мощности сеноманских и альбских отложений.

Сведения о нескольких скважинах, эксплуатирующих сеноман-альбский водоносный горизонт, приведены в табл.9.

Таблица 9

№ п/п	№ скважин	Местоположение скважины	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Статистический уровень воды, м	Интервал опробования	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек
1	3	от.Ширинкино	113-141	105	130,0-140,7	1,1	0,8	1,4
2	18	х.Раздоры	31,5-39,0	25	-	1,3	5,0	0,27
3	107	г.Калач	24,3-40,0	24,3	26,0-35,5	3,9	1,8	2,2
4	138	х.Дубовый	70-80	29,0	-	1,9	7,0	0,27

Воды горизонта преимущественно пресные, с минерализацией 0,24-1,81 г/л, чаще всего 0,5-1,0 г/л. Жесткость изменяется от 7 до 12 мг.экв/л, т.е. воды жесткие и очень жесткие. Преобладающий тип вод - гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый или кальциево-магниевый.

Во многих колодцах в долинах рек Подгорная и Осередь отмечается высокое содержание нитратов и повышенная окисляемость, свидетельствующие о поверхностном загрязнении. В водах горизонта содержатся микрокомпоненты: бор - до 1,3 мг/л, фтор - до 0,75мг/л и кремнезем - до 5-20 мг/л.

Питание сеноман-альбского водоносного горизонта происходит преимущественно за счет вод вышележащего сенон-туронского водоносного горизонта. Судя по конфигурации гидроизогипс, воды горизонта движутся преимущественно в юго-западном направлении и разгружаются в долине Дона и других рек.

Сеноман-альбский водоносный горизонт является одним из широко используемых, причем обычно скважины эксплуатируют его совместно с водами сенон-туронских и мамонских отложений.

Заволжско-кудьяровский водоносный
комплекс ($D_3^{kd}-C_1^{zv}$)

Заволжско-кудьяровский водоносный комплекс распространен на очень ограниченной площади, в юго-восточном углу листа, близ с. Новобогородицкое.

Водовмещающими породами являются известняки и песчаники кудьяровских, заволжских и малевских отложений, имеющие максимальную мощность около 23 м близ с. Новобогородицкое и быстро выклинивающееся в западном направлении. В разрезе преобладают известняки, слаботрециноватые и кавернозные; прослой песчаника имеет мощность 2,5 м. Перекрываются они водоносными песками сеноман-альбского горизонта и поэтому воды заволжско-кудьяровского комплекса и сеноман-альбского водоносных горизонтов гидравлически связаны.

В единственной вскрывшей комплекс скв. 30 близ с. Новобогородицкое статический уровень установился на глубине 7 м от поверхности земли, на 22 м выше кровли малевских известняков. Мощность горизонта изменяется от 0 до 23 м и определяется исключительно мощностью водовмещающих пород.

При откачке из скв. 30 был получен дебит 0,4 л/сек при понижении 3,0 м (удельный дебит 0,1 л/сек). Вода - пресная, гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридная, кальциево-магниевого с минерализацией 0,5 г/л и жесткостью 7,37 мг-экв/л.

На площади листа из-за ограниченного распространения горизонт не эксплуатируется.

Мамонский водоносный комплекс (D_3^{mm})

Мамонский водоносный комплекс распространен на восточной половине листа; водовмещающими породами являются среднезернистые каолинистые пески с линзами глин, маломощными прослоями галечников и некрепких песчаников.

Мощность водоносного комплекса определяется мощностью мамонской толщи и соответственно увеличивается в восточном направлении от 0-3 м в центральной части листа, в области выклинивания мамонских отложений до 102 м на юго-востоке, в районе с. Новобогородицкое. В среднем мощность комплекса составляет около 40 м. На очень ограниченных участках близ с. Осетровка и Нижний Мамон воды комплекса имеют свободную поверхность, на остальной территории мамонские водоносные пески залегают под обводненными сеноман-альбскими или аллювиальными отложениями. Поскольку эти во-

доносные горизонты не разделены водоупорами, они гидравлически едины и имеют общий уровень, как правило, располагающийся выше кровли мамонской толщи.

Абсолютные отметки статического уровня изменяются от 65 до 115 м абсолютной высоты или 10–130 м от поверхности земли. Водообильность мамонского водоносного комплекса в целом высокая, но изменчивая и зависит, в основном, от состава водовмещающих пород. Вследствие этого удельные дебиты изменяются в пределах от 0,02 л/сек (скв. 19 в селе Филоново) до 6,6 л/сек (скв. в г. Калач). Эксплуатационные скважины в большинстве имеют дебиты 0,7–9,0 л/сек при понижениях 2–15 м. Скважина 106 в г. Калач имеет расход 8,0 л/сек при понижении 6 м; скв. 178 в х. Раздоры – 7,0 л/сек при понижении 6,5 м.

Воды мамонского комплекса пресные, с минерализацией от 0,6 до 0,9 г/л, жесткие, по химизму принадлежат к гидрокарбонатно-хлоридным кальциево-натриевым и натриево-кальциевым. По своим свойствам вполне пригодны для питьевых целей.

Питание водоносного комплекса происходит в основном за счет вод сеноманского горизонта или аллювия террас. Воды, обычно, залегают ниже уреза воды рек, и, по-видимому, медленно движутся в юго-восточном направлении.

Мамонский водоносный комплекс является одним из самых надежных источников водоснабжения. Сравнительно неглубокое залегание вод на юго-востоке (12–20 м) и большая водообильность дают возможность эксплуатировать этот горизонт большими водозаборами в восточной и особенно юго-восточной части территории. Принимая удельные дебиты скважин в среднем 0,5–1,0 л/сек, при понижениях, составляющих 50% мощности мамонского водоносного комплекса (20–50 м). В одиночных скважинах можно получить дебиты от 8 до 50 л/сек. На водоразделах, где глубина уровня воды 100–110 м, рекомендуется эксплуатировать мамонский водоносный комплекс как самый надежный.

Саргаевский водоносный горизонт ($D_{3,1}$)

Саргаевский водоносный горизонт распространен на северо-востоке листа. Водовмещающими породами являются трещиноватые и кавернозные известняки саргаевского и семилукского горизонтов, имеющие максимальную мощность около 8 м. Горизонт перекрывается мамонскими водоносными отложениями подстилается водоупорными отложениями швентойского горизонта.

По возрасту и литологии водовмещающих пород Саргаевский во-

доносный горизонт, рассматриваемой территории полностью соответствует рудкинско-верхнешигровскому водоносному горизонту, выделенному ранее, в пределах листов М-37-III и IV близ г.Воронежа, где он эксплуатируется рядом скважин.

Каких-либо сведений о водах горизонтов в пределах рассматриваемой территории нет. В связи с малой мощностью и водообильностью, а также ограниченной площадью распространения сколько-нибудь существенного интереса для водоснабжения он не представляет.

Живетский водоносный комплекс (D_2gv)

Живетский водоносный комплекс имеет повсеместное распространение на изучаемой территории, за исключением отдельных выступов кристаллического фундамента в районе г.Павловска, над которыми живетские отложения отсутствуют.

Водовмещающие породы представлены песчаниками, песками, известняками, чередующимися между собой, и разделены часто водоупорными прослоями глин, аргиллитов и алевроитов. Водоупорные прослои, за исключением глин воробьевской толщи, изменяются по мощности и невыдержаны по площади.

В кровле водоносного комплекса залегают водоупорные глины, аргиллиты и алевролиты швентойского горизонта верхнего девона, отделяющие живетский водоносный комплекс от мамонского водоносного комплекса. На северо-востоке в районе сел Воробьевка и Каменка они отделяют Живетский водоносный комплекс от Саргаевского, а на западной половине территории от сеноман-альбского водоносных горизонтов.

На западе исследуемой территории, где в месте приподнятого залегания докембрийского фундамента швентойские водоупорные слои отсутствуют, живетский водоносный комплекс имеет непосредственную связь с водами аллювия террас, а также с сеноман-альбским водоносным горизонтом.

В подошве живетского водоносного комплекса залегают выветрелые граниты (в западной части листа) и различные докембрийские кристаллические сланцы на остальной территории.

Мощность живетских отложений увеличивается с юго-запада на северо-восток от 5-10 до 74 м. Залегая на большой глубине они обводнены на всю мощность.

Так как в кровле залегают водоупорные глины верхнего девона, воды живетского комплекса напорные. Для всего комплекса величина напора различна, напоры изменяются от 0 до 87 м, увеличиваясь в восточном направлении, в среднем составляя 30-60 м. Пьезометри-

ческие уровни живетского водоносного комплекса изменяются от 72 м до 98 м абсолютной высоты. Живетский водоносный комплекс изучен 15 скважинами главным образом в южной и западной частях территории. Удельные дебиты колеблются в пределах от 0,03 л/сек до 0,28 л/сек. Судя по удельным дебитам, водоносный комплекс слабоудобообен. Дебиты эксплуатационных скважин колеблются от 0,5 до 3,3 л/сек при понижениях 5–20 м.

Воды живетского водоносного комплекса преимущественно пресные, с минерализацией до 0,77 г/л, отдельные анализы дают минерализацию до 2,1 г/л. Тип воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-магниевый. Более минерализованные воды принадлежат к хлоридному кальциево-натриевому типу. Жесткость изменяется от 4,0 до 20,2 мг-экв/л, т.е. воды относятся к умеренно жестким и очень жестким.

Питание описываемого водоносного комплекса происходит в основном в районе поднятия верхнепротерозойского гранитного массива, где швентойский водоупор отсутствует и в кровле горизонта залегают меловые отложения или аллювиальные четвертичные пески. Питание здесь происходит путем перелива вод из вышележащих отложений.

Разгрузка водоносного комплекса происходит за пределами изучаемой территории.

Использование живетского водоносного комплекса можно рекомендовать в западной части площади, на участках речных долин совместно с верхнемеловыми или четвертичными горизонтами или самостоятельно.

Протерозойско-архейский водоносный комплекс (А-Rt)

Для характеристики комплекса имеется очень немного данных. Судя по выходам пород кристаллического фундамента на поверхность и по данным скважин докембрийские гранитоидные породы и сланцы в верхней части сильно выветрелы, местами трещиноваты и могут содержать подземные воды. Близ с.Русская Буйловка выходящие на поверхность докембрийские граниты разрабатывались кустарным карьером. По трещинам в гранитах в карьер поступало 25–30 м³ воды в сутки. На Шкурлатовском месторождении водообильность толщи изучалась в скважинах желонированием. Вскрытая мощность пород составляет 50–70 м; водопритоки в скважину составили 0,01–0,1 л/сек. Таким образом, водообильность горизонта незначительна. На большей части площади листа воды протерозоя и архея гидравлически связаны с водами вышерасположенного живетского водоносного комп-

лекса и имеют общий с ними пьезометрический уровень. Сведения о химизме вод отсутствуют.

Основные гидрогеологические закономерности

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории определяются целым рядом геологических и физико-географических факторов.

1. Район находится в сводовой части и на юго-восточном окончании Воронежской антеклизы в условиях высокого положения кристаллического фундамента на западе и крутого его погружения к востоку; связанное с этим увеличение мощности горизонтов девона в восточном направлении и, наоборот, сокращение мощности и выпадение ряда горизонтов из разреза в западном направлении обуславливает развитие наиболее мощных водоносных горизонтов (мамонского) и в целом более благоприятные условия эксплуатации подземных вод в восточной части территории.

2. Наличие в верхней части разреза ряда водоупоров, с одной стороны, приводит к образованию нескольких расположенных друг над другом, не связанных между собой водоносных горизонтов, а с другой стороны затрудняет питание нижележащих водоносных горизонтов. Залегание на больших участках водоупорных толщ непосредственно у поверхности земли приводит к застаиванию вод, сопровождающемуся повышением их минерализации и засолением почв. Вследствие сложных условий питания воды харьковских и полтавских, а также каневских и бучакских отложений иногда более минерализованы, чем воды отложений, залегающих глубже.

3. Основные водоносные горизонты хотя и различаются в той или иной степени по литологии водовмещающих пород, не разделены водоупорами, гидравлически тесно связаны между собой и с водами четвертичных террас и образуют единую водонасыщенную толщу с общей депрессионной поверхностью.

4. По условиям циркуляции воды пластово-поровые (в песках), трещинно-карстовые (в мелу) и трещинные (в песчаниках и известняках).

5. Глубокое залегание зеркала вод основных горизонтов связано с большой расчлененностью поверхности и глубоким эрозионным врезом.

6. Основное движение подземных вод происходит в юго-восточном направлении, в сторону главной дрены района — р.Дон. Местное дренирование грунтовых вод осуществляется широко развитой в районе речной и овражно-балочной сетью.

7. Воды живетского водоносного комплекса, залегающего под швентойским водоупором, напорные, причем величина напоров увеличивается в сторону погружения девонских отложений, т.е. к востоку и северо-востоку. Основные области питания комплекса находятся в западной части рассматриваемой территории, где швентойский водоупор отсутствует и живетские отложения перекрываются непосредственно мезозойскими и четвертичными образованиями.

8. Режим грунтовых вод изучался в бассейне р.Осередь и с.Гаврильск.

Было установлено, что амплитуда колебаний уровня подземных вод, приуроченных к пойме, первой и второй надпойменным террасам, за годичный цикл достигает 1,5-1,75 м. Низкое положение уровня сохраняется в течение зимы и весны и сменяется в апреле резким подъемом, совпадающим по времени с весенним снеготаянием и половодьем; одновременно происходит уменьшение общей минерализации. Затем наблюдается постепенное, растянутое во времени снижение уровня, продолжающееся до ноября.

Сведений о режиме подземных вод водораздельных участков кроме верховодки не имеется. Максимальный уровень верховодки приходился на апрель-май и понижается в летне-осенний период на 1,5-2,0 м. Для этого периода характерна максимальная минерализация.

Исторически сложившаяся на территории листа М-37-ХУП система водоснабжения довольно гибко приспособлена к гидрогеологическим особенностям района. Большинство сел расположено или в долинах рек или на водораздельных пространствах, где имеется возможность использовать при помощи колодцев верховодку и воды харьковских и полтавских отложений. До сих пор большая часть потребности населения в воде покрывается за счет колодцев. В то же время большинство крупных ферм обеспечены скважинами.

В восточной и особенно юго-восточной части рассматриваемой территории скважины эксплуатируют мамонский водоносный комплекс, самый высокодебитный на этой территории и залегающий на сравнительно небольшой глубине.

В центральной части листа, а также в южной его части по правобережью Дона скважины эксплуатируют сенон-туронский водоносный горизонт, часто совместно с сеноман-альбским. Эти горизонты являются здесь наиболее производительными и залегают первыми от поверхности.

В западной части листа в долине Дона скважины эксплуатируют воды аллювиальных террас, либо живетский водоносный комплекс или их совместно. Наиболее перспективным на этой территории является использование вод первой и второй надпойменных террас.

На северо-западе, в долинах Осереды и Данило ряд скважин эксплуатирует напорные воды живетского комплекса. Уровень воды устанавливается довольно близко от поверхности, изредка скважины даже дают самоизлив. На этих участках живетский водоносный комплекс является единственным пригодным для эксплуатации скважинами и, несмотря на невысокие удельные дебиты, с успехом используется для водоснабжения ряда ферм.

Необходимо отметить, что имеющиеся на территории листа ресурсы подземных вод используются пока лишь в незначительной степени. В большинстве скважин понижение уровня не превышает нескольких метров; кроме того, многие из них работают всего несколько часов в сутки. Таким образом, срабатывания ресурсов не происходит.

Л И Т Е Р А Т У Р А

О п у б л и к о в а н н а я

А р х а н г е л ь с к и й А.Д. Геологические исследования в юго-восточной части 60-го листа десятиверстной карты европейской части СССР. Известия Геолкома, т. X IV, № 4, 1927.

Б а р б о т д е М а р н и Н.П. О нахождении гранита по р.Дону. Записки Минералогического Общества, т.УП, 1872.

Б у ш и н с к и й Г.И. Литология меловых отложений Днепрориво-Донецкой впадины. Изд.АН СССР, 1954.

В а с и л ь е в Н.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-37-XXIII. Госгеолтехиздат, 1959.

В а с и л ь е в с к и й М.М., А р х а н г е л ь с к и й С.Д. Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 60, восточная половина. Тр. ВГРО, вып. 320, 1934.

В и н о г р а д о в А.П., Т у г а р и н о в А.И. и др. О возрасте кристаллического фундамента Русской платформы. Определение абсолютного возраста дочетвертичных формаций. Изд.АН СССР, 1960.

Г о л и в к и н Н.И. Тектоно-магматические циклы и металлогенические эпохи КМА. Труды третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы. Воронеж, 1966.

Г о л ы н е ц Ф.Ф. Об условиях залегания и происхождении железнорудных залежей в Хоперском округе. Известия Нижневолжского института краеведения. Саратов, 1930.

Грищенко М.Н. Неогеновые и четвертичные террасы бассейна Дона. Бюллетень МОСН, отд. геол., т.ХУП(6), 1939.

Грищенко М.Н. Неогеновые и четвертичные отложения ЦЧО и их полезные ископаемые. Труды межузовского научного совещания по геологии и полезным ископаемым ЦЧО. Воронеж, 1957.

Дубянский А.А., Лодочников В.И. Предварительные сведения о вулканическом пепле, залегающем в окрестностях г.Павловска Воронежской области. Тр.ЦНИГРИ, вып.39, 1934.

Дубянский А.А. Гидрогеологические районы Воронежской области, выпуск 2,2,3. Воронеж, 1935-1936.

Египко О.И. К вопросу о возрасте, генезисе и металлоносности докембрийских гранитоидов юго-восточной части Воронежской антеклизы. Труды третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы. Воронеж, 1966.

Зонов Н.Т., Петракович Ю.А. Обзор геологического строения месторождений пластовых фосфоритов и бурых железняков р.Хопра. Агрономические руды, том 3, часть 2. Тр. НИУ, вып.125, 1934.

Келлер Б.М. Микрофауна верхнего мела Днепровско-Донецкой впадины. Бюллетень МОИП, отд. геол. вып. 13, № 40, 1935.

Клюшников М.И. Нижнетретичные отложения платформенной части Украинской ССР. Изд. АН УССР, 1953.

Курлаев В.И. О возрасте хоперского горизонта. Ученые записки СГУ, т.28, 1951.

Курлаев В.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 лист М-37-ХУШ. Госгеолтехиздат, 1958.

Леонов Г.П. Стратиграфия палеогеновых отложений бассейна Среднего Дона. Ученые записки МГУ, вып.ХХVI, геология, 1939.

Лодочников В.И. К петрологии Воронежской кристаллической глыбы Русской платформы. Материалы по общей и прикладной геологии, вып.69, 1927.

Ляшенко А.И. Воробьевский горизонт. ДАН СССР, т.29, № 1, 1953.

Молотков С.П. О перспективе никеленосности комплекса ультраосновных и основных пород юга Воронежской области. Труды Всесоюзного совещания по геологии никелевых месторождений и перспективам никеленосности территории СССР. Кольский филиал АН СССР. Апатиты, 1965.

Одок И.А.А. Некоторые данные по докембрию юго-восточной части Воронежской области. Тезисы межобластного геологического совещания по геологии и минеральным ресурсам ЦЧО. Воронеж, 1962.

Плаксенко Н.П. К стратиграфии докембрия Курской магнитной аномалии. Труды межвузовского научного совещания по геологии и полезным ископаемым ЦЧО. Воронеж, 1957.

Платонов Н.Х. Основные фазы формирования Павловского кристаллического массива. ДАН, т.91, 1953.

Полищук В.Д. Стратиграфия докембрия КМА и задачи по дальнейшему ее изучению в связи с составлением металлогенической и прогнозной карт. Труды третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы. Воронеж, 1966.

Пятницкий П.П. Исследование меловых осадков в бассейне р.Дона и левых притоков Днепра. Труды общества естествоиспытателей при Харьковском университете, т.XXIV, 1890.

Семенов В.П. К стратиграфии палеогеновых отложений ЦЧО. Труды межвузовского научного совещания по геологии и полезным ископаемым ЦЧО. Изд. ВГУ, 1957.

Сokolov Н.А. Нижнетретичные отложения Южной России. Труды Геол.ком., т. IX, № 12, 1893.

Толстихина М.М. и др. Стратиграфия и литология девонских отложений центральной части Русской платформы и развитие ее фундамента в палеозое. 1952.

Третьяков Г.С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-37-ХУІ. Госгеолтехиздат, 1964.

Утехин Д.Н. Что такое мамонские слои Воронежского девона? Тезисы межобластного геологического совещания по геологии и минеральным ресурсам ЦЧО. Воронеж, 1962.

Филиппова М.М. и др. Стратиграфия и литология девонских отложений Русской платформы. Госгеолтехиздат, 1958.

Чернышев Н.М., Молотков С.П. Некоторые особенности сульфидных медно-никелевых рудопоявлений юго-восточной части Воронежской антеклизы. Труды третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы. Воронеж, 1966.

Фондовая

Авдеев Л.Д., Никитин М.Р. Технический отчет о работах по изучению режима грунтовых вод, произведенных в 1948-1949 г. на территории Курской, Воронежской и Тамбовской областей. Фонд ГУЦР, 1950.

Авдеев Л.Д. Отчет по изучению режима грунтовых вод на территории Курской, Воронежской и Тамбовской областей. Фонд ГУЦР, 1950.

Беляков И.П. Отчет о разведке гранитов у сел Украин-

ская Буйловка и Русская Буйловка Белогорьевского и Павловского районов Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1932.

Б у х т о я р о в И.С. и др. Отчет Павловской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, лист М-37-ХУП, произведенной в 1959г. Фонд ГУЦР, 1960.

В е р е с о в а В.М., О с и п о в а М.Ф., Т е ш л е р М.И. Отчет о геологических исследованиях масштаба 1:200 000, проведенных летом 1950г. в Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1951.

В е л и к о р е ч е н а А.С., Р я б ч е н к о в А.С. Отчет по оформлению и размножению сводных карт ЦЧО масштаба 1:200 000 (Объяснительная записка и альбом карт). Фонд ГУЦР, 1954.

В и ш н я к о в С.Г., С е м е н о в В.П. и др. Литология, стратиграфия и использование писчего мела Воронежской области. ВГУ, геолог.фак., 1958.

Г р и щ е н к о М.Н. Отчет о поисковой геологической буровой разведке на берегу р.Дона от с.Верхний Карабут до с.Верхний Мамон в целях выявления условий залегания первичных каолинов. Фонд ГУЦР, 1927.

Г р и щ е н к о М.Н. Отчет о поисковой геологической буровой разведке на каолины в городе Калаче Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1930.

Г у б а н о в П.Г., Я р у ш и н Ю.А. и др. Отчет Южно-Воронежской ГСП о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной на площади листов М-37-70-В,Г. Фонд ГУЦР, 1965.

Д е м е н ть е в а Г.Д. Литология и стратиграфия отложений, развитых на восточном и северо-восточном склонах Воронежского кристаллического массива по данным крелиусных скважин. Фонд ГУЦР, 1951.

Д у б я н с к и й А.А. Материалы по гидрогеологии Воронежской области. ВГФ, 1924.

Д ы б а Н.И. Геолого-геоморфологическая карта Павловского участка масштаба 1:500 000. Отчет Каменно-Степной опорной гидрогеологической станции за 1953 г. Фонд ГУЦР, 1954.

Ж у р и н а А.С. Каталог буровых на воду скважин, расположенных на территории деятельности Воронежского геологического управления. Фонд ГУЦР, 1938.

З а й ц е в Ю.С. и др. Промежуточный отчет тематических работ по составлению геологической карты докембрия юго-восточной части Воронежского кристаллического массива на топооснове масштаба 1:500 000. Фонд ГУЦР, 1966.

Кадастр подземных вод Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1957.

К и с е л е в А. Гидрогеологический очерк участка маршрутной съемки хут.Свинуха- станица Казанская масштаба 1:420 000. ВГФ, 1933.

К о п а е в В.В. и др. Схема распространения пород основного и ультраосновного состава в верхней части докембрия Воронежского кристаллического массива (по данным геофизических работ с участием бурения) с объяснительной запиской. Фонд ГУЦР, 1964.

К у з н е ц о в В.К. Отчет Бутурлиновской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000, в пределах листа М-37-ХІ, проведенной в 1960 г. Фонд ГУЦР, 1961.

К у л и н и ч Г.И., Г р и ч у к А.П. Отчет о геолого-гидрогеологических исследованиях для проектного задания орошения земель в Павловском районе масштаба 1:50 000. Фонд ГУЦР, 1949.

К у р л а е в Б.И. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Хоперского железорудного района. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. ВГФ, 1947.

Л я ш е н к о А.И. Брахиоподы и стратиграфия среднего девона Центральной области Русской платформы. Фонд ВНИГНИ, 1952.

М а м о н т о в К.В. Отчет Калачеевской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 в северо-восточной части листа М-37-ХІІ и поисковых работах на железные руды хоперского типа. Фонд ГУЦР, 1951.

М а с л о в О.А. и др. Отчет Южно-Воронежской ГСП о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной на площади листов М-37-57-А,Б. Фонд ГУЦР, 1965.

М и к о ш а Ю.С., Ф и л и м о н о в О.Д. Отчет о поисковых работах на граниты в южных районах Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1958.

М о л о т к о в С.П., М а с л о в О.Н., Д р у з е в А.М. Отчет Южно-Воронежской ГСП о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной в 1962-1963 гг. в районе г.Павловска на площади листов М-37-57-В, М-37-57-Г, М-37-69-Б, М-37-70-А. Фонд ГУЦР, 1964.

О д о к и й Б.Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые юга Воронежской области (сводный отчет по работам за 1958-1961 гг., алюминий, титан. Фонд ГУЦР, 1962.

П а в л о в А.В. Общая геологическая карта европейской части СССР 75 листа десятиверстной карты. Воронежская, Сталинградская и Ростовская области. Фонд ГУЦР, 1911.

П е р ф и л ь е в а А.Н. Геологический отчет о рекогносци-

рочных работах по обследованию площадей залегания железных руд в западной половине 75 листа и восточной половине 60 листа десятиверстной карты европейской части СССР. Фонд ГУЦР, 1932.

Перфильева А.Н. Геологический отчет о поисковой разведке произведенной Воронежской геологоразведочной партией в 1932 г. на бокситовые породы в районе Верхнего Мамона и фосфориты в Калачеевском месторождении. Фонд ГУЦР, 1933.

Пирогова Е.М. и др. Комплексная геологическая карта Московского геологического управления в масштабе 1:500 000, лист М-37-Б (Воронеж). Фонд ГУЦР, 1946.

Полищук В.Д. Схематическая карта распространения основных и ультраосновных пород докембрия Воронежской антеклизы. Фонд ГУЦР, 1964.

Прейс В.Ф. Гидрогеологический очерк поймы р. Дона от хут. Свиноухи до с. Песковатка. Масштаб 1:50 000. Фонд ГУЦР, 1932.

Призвант С.К. Гидрогеологический очерк Ново-Калитвянского района Воронежской области. Фонд ГУЦР, 1932.

Рябченков А.С., Михина Е.Ф. Отчет о геологосъемочных работах в юго-восточной части Воронежской области, выполненных в 1951 г. Масштаб 1:200 000. Фонд ГУЦР, 1952.

Самусина А.С., Беляева В.Н. Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных на Шкурлатовском месторождении гранитов в Павловском районе Воронежской области в 1959-1960 гг. Фонд ГУЦР, 1961.

Семенов В.П. Геологическая карта СССР, лист М-37 (Харьков) северная половина, масштаб 1:1 000 000. Фонд ГУЦР, 1957.

Тешлер М.И., Вересова В.М. Отчет о геолого-гидрогеологических исследованиях, произведенных летом 1949 г. в бассейнах рек Икорец, Битюг, Осередь, Россошь в пределах Воронежской области в связи с проектированием плотин и регулирующих водохранилищ. Фонд ГУЦР, 1950.

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абс. высота устья, м	Глубина скважины, м	С какой целью и когда пробурена скважина	Мощность пройденных скважинами сложений, м									
					Q	oIN	Р _{г3} - N ₁ nl	Р _{г3} h ₁	Р _{г2} ³ h ₂	Р _{г2} ¹⁻² h ₁ -h ₂	Р _{г1} ²	Cr ₂ cp	Cr ₂ st	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	I-2	205	188	Картировочная, 1964	16,6		0,8	10,1	24,7	1,7	-	-	8,2	
2	I-2	136	134,4	То же "	28,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	I-2	197	175,5	" "	11,7	-	-	6,5	23,8	1,0	-	-	6,6	
4	I-3	195	202	" 1959	27	-	-	-	11,6	9,2	1,6	-	11,4	
5	I-4	106	189,2	Структурная, 1950	10	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	П-1	184	145	Картировочная, 1964	0,7	-	-	5,6	25,7	7,5	-	-	26,5	
7	П-2	195	308,2	Проверка геофизических аномалий, 1962-1963	25,2	-	-	-	21,8	-	-	-	-	
8	П-3	220	98	Картировочная, 1959	25,5	-	-	9,8	19,2	17,2	9,6	-	16,7	
9	П-3	128	138,6	То же	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	П-4	108	178,1	"	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	П-4	190	123	"	20,9	-	-	-	4,5	24,4	7,4	-	-	
12	Ш-1	~90	44,7	"	28,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Ш-2	170	98,8	"	42,5	30,5	Ш ₂ ад-14	-	-	-	-	-	-	
14	Ш-4	175	127,5	Картировочная, 1959	16	-	-	-	-	13	8,5	-	23,7	
15	IУ-1	220	120	То же	24,8		8,8	14,9	27,1	1,2	-	5	38,2	
16	IУ-1	120	110	"	11,8	-	-	-	-	-	-	-	16,6	
17	IУ-2	212	133,1	"	21,5		7,9	16,4	14,6	5,4	15	-	20,6	
18	IУ-3	118	100,5	"	75,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	IУ-3	170	205,1	Проверка аномалий	39,1	34,7	Ш ₂ ад-26,9	-	-	-	-	-	-	
20	IУ-3	203	196	Картировочная, 1964	27,5	-	-	1,9	22,3	21,4	3,7	-	37,3	
21	IУ-3	93	148	То же	14	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	IУ-4	198	250,3	Картировочная, 1959	21	6,5	Ш ₂ ад-24,1	-	-	4,7	3,9	-	27,3	
23	IУ-4	108	191,5	То же	18	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	IУ-4	115	216	" 1964	Q+Ш ₂ ад-30		-	-	-	-	-	-	-	

												Откуда заимствованы данные по скважине
D_{2cm}	Cr_2t	Cr_2cm	Cr_{1al}	D_{3mm}	D_{3u}	D_{3v}	D_{2ml}	D_{2al}	D_{2vl}	D_{2m}	$A+Pt$	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
13,7	38,2	17,1	4,9	-	-	10	13,6	14,5	8,7	-	5,2	О.А.Маслов и др., 1965, скв. 248с
-	15,5	14,2	-	-	2,1	26,1	12,6	9,4	12,4	-	13,8	То же, скв. 224с
14,3	40,7	20,4	-	-	-	14,6	13	17,4	3,5	-	2	" скв. 279с
9,2	40	12,7	6,0	-	3,6	26,1	10	25,6	7,9	6,6	3,5	И.С.Бухтояров и др., 1960, скв. 27
-	-	-	12,0	39,9	6,1	33,4	16,1	-	52,9	-	18,8	Г.В.Дементьева, 1952, скв. 26
17	34	5,4	6	-	-	-	-	6,6	-	-	10	С.П.Молотиков и др., 1964, скв. 166с
-	60,5	17,9	-	-	-	4,2	18,1	13,6	4,8	-	142,0	То же, скв. 362
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	И.С.Бухтояров и др., 1960, скв. 92
-	27	7,4	3,4	13,4	-	28,6	11,0	13,2	8,2	4,4	7,8	То же, скв. 93
-	-	5	9,5	33,8	-	55,7	-	11,6	13,4	7,2	21,9	" скв. 108
-	43,3	4,3	8,2	10,0	-	-	-	-	-	-	-	" скв. 109
-	-	5,8	-	-	-	-	3,2	5,0	-	-	2,5	" скв. 121
-	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв. 139
-	43,3	6	-	17	-	-	-	-	-	-	-	И.С.Бухтояров и др., 1960, скв. 203
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	То же, скв. 221
-	19,6	2,8	-	20,8	-	5,0	-	-	-	-	3,4	" скв. 222
-	31,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	" скв. 244
-	-	-	-	3,8	-	14,2	7,3	-	-	-	-	П.Г.Губанов, Ю.А.Ярушин, 1965, скв. 707с
-	-	-	-	55,7	-	14,6	19,2	9,0	2,8	-	3,1	То же, скв. 190а
18	25,2	2,2	-	22,5	-	2,6	3,1	5	-	-	3,3	П.Г.Губанов, Ю.А.Ярушин, 1965, скв. 707с
-	11,0	6,4	-	3,8	-	13,2	-	1	-	-	98,6	То же, скв. 792с
12,5	19	8,4	-	60,6	-	19,4	4,9	12,3	5,8	2,6	17,3	" скв. 729с
-	19,5	6,3	-	78,7	-	21	9,1	12,4	11	2,8	12,7	И.С.Бухтояров и др., 1960, скв. 268
-	19	9	2,1-4,0-10,10	102	-	-	-	6	2	8,5	16,5	П.Г.Губанов, Ю.А.Ярушин, 1965, скв. 732с

№ скважины	Индекс квадрата на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина скв., м	Индекс геологического возраста водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, м Мощность водоносного горизонта, м	Глубина статического или пьезометрического уровня, м Абсолютная отметка, м
I	2	3	4	5	6	7
I	I-I	$\frac{96,2}{16,5}$	Cr ₂ t-sn	Мел писчий	15,0	$\frac{4,1}{92,1}$
2	I-2	$\frac{96,0}{43,0}$	D ₂ gv	Мелкозернистый песчаник	36,5	$\frac{8,0}{88,0}$
3	I-4	$\frac{217,7}{141,0}$	Cr ₁ l-cn	Песок с галькой фосфорита	113,2	$\frac{105,6}{112,1}$
5	I-4	$\frac{110}{41,0}$	D ₃ mm	Песок мелкозернистый	26,0	$\frac{8,3}{101,7}$
6	I-4	$\frac{202}{108,0}$	Cr ₂ t-sn	Мел писчий	70,0	$\frac{88,0}{114,0}$
7	II-I	$\frac{80,0}{32,0}$	"	"	18,6	$\frac{3,7}{76,3}$
8	II-2	$\frac{135}{48,8}$	Cr ₂ t-sn	Мел писчий	23,0	$\frac{23,0}{112,0}$
9	II-2	$\frac{210,4}{156,0}$	D ₃ mm + Cr ₁ l-cn	Пески и песчаники	129	$\frac{110,0}{100,4}$
II	II-3	$\frac{213,0}{151,0}$	D ₃ mm	Песок среднезернистый	133,0	$\frac{133,0}{80,0}$
I2	II-3	$\frac{203,5}{139}$	D ₃ mm + Cr ₁ l-cn	Пески	116	$\frac{116,0}{87,5}$
I3	II-4	$\frac{100}{47,5}$	D ₃ mm	Песок крупнозернистый	38,7	$\frac{9,3}{91}$

Дебит, л/сек Пони- жение, м	Формула Курлова	Откуда заимствованы данные, номер скважины по первоисточ- нику
8	9	10
$\frac{2,0}{6,0}$	$M_{1,5} \frac{SO_4 73 HCO_3 23}{Ca 50 (Na+K) 41}$	Бухтояров и др., 1960, скв. 8
$\frac{1,4}{20,0}$	$M_{0,8} \frac{Cl 46 HCO_3 38 SO_4 16}{Ca 53 (Na+K) 24 Mg 22}$	Бухтояров и др., 1960, скв. 16
$\frac{1,1}{0,8}$	-	То же, скв. 35
$\frac{2,3}{1,4}$	-	" скв. 38
$\frac{1,0}{3,0}$	-	Бухтояров и др., 1960, скв. 40
$\frac{5,7}{3,2}$	Св. нет.	А.С. Самусина и др., 1961, скв. 254
$\frac{1,6}{2,7}$	$M_{1,0} \frac{Cl 45 HCO_3 30 SO_4 25}{Ca 47 (Na+K) 34 Mg 19}$	Бухтояров и др., 1960, скв. 76
$\frac{0,9}{16,0}$	-	То же, скв. 91
$\frac{1,1}{8,0}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3 54 SO_4 25 Cl 17}{(Na+K) 51 Mg 33 Ca 15}$	" скв. 95
$\frac{1,69}{5,0}$	$M_{1,2} \frac{HCO_3 41 SO_4 40 Cl 19}{(Na+K) 44 Ca 33 Mg 23}$	" скв. 100
$\frac{2,78}{0,7}$	$M_{0,9} \frac{HCO_3 38 Cl 13 SO_4 29}{Ca 53 (Na+K) 29 Mg 17}$	" скв. III

I	2	3	4	5	6	7
I4	III-I	$\frac{115}{40,0}$	Cr ₂ t-sn	Мел	23,0	$\frac{8,0}{107,0}$
I5	III-I	$\frac{82,0}{26,0}$	aQ _{III}	Песок	11,0	$\frac{11,0}{71,0}$
I6	III-I	$\frac{134,0}{84,0}$	aQ _{II}		$\frac{46,0}{12,0}$	$\frac{46,0}{88,0}$
I7	III-I	$\frac{105,8}{54,5}$	Cr ₂ t-sn	Мел писчий	28,6	$\frac{28,6}{77,2}$
I8	III-2	$\frac{138,5}{75,6}$	Cr ₂ t-cn	Мел	$\frac{59,0}{15,0}$	$\frac{42,0}{96,5}$
I9	III-3	$\frac{95,0}{38,0}$	D ₃ mm	Песок	$\frac{14,0}{-}$	$\frac{4,1}{90,9}$
20	III-3	$\frac{120}{68,7}$	Cr _{al} -cm	Песок	$\frac{31,7}{7,5}$	$\frac{25,4}{94,6}$
21	III-4	$\frac{91,5}{65,0}$	D ₃ mm	Чередование песков и глин	$\frac{26,8}{-}$	$\frac{1,2}{90,3}$
22	III-4	$\frac{87,0}{49,0}$	D ₃ mm		$\frac{30,0}{-}$	$\frac{10,0}{77,0}$
23	III-4	$\frac{176,0}{132,5}$	D ₃ mm	Песок	$\frac{103,0}{-}$	$\frac{90}{86,0}$
24	IV-I	$\frac{100}{48,0}$	aQ _{III}	Песок	$\frac{20}{-}$	$\frac{20,0}{80,0}$
25	IV-I	$\frac{97,6}{62,5}$	Cr ₂ t-sn	Мел	$\frac{31,0}{-}$	$\frac{31,0}{66,6}$
26	IV-I	$\frac{126,7}{85,1}$	Cr ₂ t-sn	Мел	$\frac{23,5}{-}$	$\frac{23,5}{103,2}$
27	IV-2	$\frac{98}{34}$	D ₂ gv	Чередование песков и песчаников	$\frac{26,0}{-}$	$\frac{26,0}{72,0}$

8	9	10
$\frac{I_{1,4}}{0,5}$	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{69} SO_4^{24}}{Ca52 (Na+K)27 Mg21}$	Бухтояров и др., 1960, скв. II7
$\frac{I_{1,5}}{4,0}$	$M_{0,2} \frac{HCO_3^{83}}{Ca57 (Na+K)34}$	То же, скв. I22
$\frac{I_{1,6}}{4,0}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{75} SO_4^{20}}{Ca65 (Na+K)18 Mg16}$	" скв. I25
$\frac{I_{1,0}}{св. н.}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{46} SO_4^{29} Cl^{24}}{Ca46 (Na+K)53 Mg21}$	" скв. I28
$\frac{0,8}{св. н.}$	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{62} SO_4^{24}}{Ca52 Mg26 (Na+K)22}$	Бухтояров и др., 1960, скв. I29
$\frac{7,0}{6,5}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{69} SO_4^{16} Cl^{14}}{Ca56 (Na+K)25 Mg19}$	То же, скв. I78
$\frac{I_{1,3}}{5,0}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{62} Cl^{20} SO_4^{17}}{Ca52 (Na+K)28 Mg20}$	" скв. I79
$\frac{I_{1,7}}{св. н.}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{57} Cl^{27} SO_4^{16}}{Ca54 (Na+K)25 Mg21}$	" скв. I95
$\frac{I_{1,7}}{22,0}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{39} Cl^{38} SO_4^{23}}{Ca52 (Na+K)25 Mg23}$	" скв. I98
$\frac{6,0}{6,0}$	св. нет	" скв. 202
$\frac{I_{1,4}}{св. н.}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{77} NO_3^{13}}{Ca67 (Na+K)24}$	" скв. I29
$\frac{I_{1,5}}{0,0}$	$M_{0,7} \frac{SO_4^{46} HCO_3^{41} Cl^{13}}{Ca70 (Na+K)18 Mg12}$	" скв. 2I7
$\frac{0,8}{св. н.}$	св. н.	" скв. 225
$\frac{I_{1,53}}{б. п.}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{35} NO_3^{28} SO_4^{22} Cl^{15}}{Ca40 (Na+K)38 Mg22}$	" скв. 234

1	2	3	4	5	6	7
28	IV-2	$\frac{132,2}{87,0}$	Cr ₂ t-ан	Мергель	$\frac{60,0}{-}$	$\frac{60,0}{77,2}$
30	IV-2	$\frac{178,0}{142,0}$	D ₃ mm	Песок	$\frac{131,0}{-}$	$\frac{70,0}{108,0}$
32	IV-3	$\frac{85}{40}$	D ₃ mm	Песок крупно- зернистый	$\frac{30}{-}$	$\frac{15,0}{70,0}$
33	IV-3	$\frac{80,6}{62,3}$	D ₃ mm	Песок	$\frac{30}{-}$	$\frac{2,5}{71,1}$
34	IV-4	$\frac{98,7}{42,7}$	D ₃ mm	Песок	$\frac{36,2}{-}$	$\frac{25,2}{73,5}$
35	IV-4	$\frac{84,5}{46,6}$	D ₃ ^{kd} -C ₁ zv	Известняк	$\frac{28,8}{15,4}$	$\frac{7,2}{73,3}$

8	9	10
$\frac{0,8}{\text{св. н.}}$	$M_{0,8} \frac{SO_4^{47} HCO_3^{32} Cl^{21}}{Ca^{57} (Na+K)^{28} Mg^{15}}$	Бухтояров и др., 1960, скв. 242
$\frac{1,1}{5,5}$	св. нет	" скв. 262
$\frac{1,4}{5,0}$	св. нет	" скв. 261
$\frac{\text{св. н.}}{\text{св. н.}}$	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{44} Cl^{35} SO_4^{16}}{(Na+K)^{55} Ca^{41}}$	Губанов и др., 1965, скв. 814
$\frac{0,5}{\text{б. п.}}$	$M_{0,1} \frac{HCO_3^{92}}{Ca^{76} Mg^{23}}$	Бухтояров и др., 1960, скв. 273
$\frac{0,4}{0,3}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{40} Cl^{29} SO_4^{25}}{Ca^{64} Mg^{23} (Na+K)^{13}}$	Губанов и др., 1965, скв. 818

№ колодца	Индекс квадрата на карте	Абсолютная отметка устья колодца	Индекс геологического возраста водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Глубина до воды, м
I	2	3	4	5	6
I	I-2	$\frac{184}{14,5}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Песок	13,8
2	I-2	$\frac{93}{5,2}$	aQ_{III}	Песок	4,8
3	I-2	$\frac{106,3}{4,7}$	aQ_{II}	Песок	3,7
5	I-3	$\frac{208}{10,1}$	prQ_{II-III}	Суглинок	7,1
6	I-3	$\frac{205}{6,4}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Песок	5,4
7	I-3	$\frac{196}{8,5}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Песок	8,0
8	I-3	$\frac{210}{5,2}$	prQ_{II-III}	Суглинок	3,7
9	I-3	$\frac{195}{3,5}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Песок	2,0
10	I-3	$\frac{205}{7,5}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Песок	6,5
II	I-4	$\frac{190}{7,0}$	$Pg_3-N_1 k_1-pl$	Глинистый песок	3,5

123

1	2	3	4	5	6
12	I-4	$\frac{180}{9,0}$	prQ _{II-III}	Суглинок	7,8
13	I-4	$\frac{212}{11,0}$	prQ _{II-III}	Суглинок	9,0
16	I-4	$\frac{119}{16,0}$	Cr _{al} -cm	Песок	15,0
17	I-4	$\frac{120}{11,1}$	Cr ₂ t-sn	Мел	6,7
18	I-4	$\frac{175}{2,0}$	prQ _{II-III}	Суглинок	0,5
20	II-I	$\frac{75}{2,8}$	aQ _{IV}	Пески, суглинки	1,7
21	II-I	$\frac{175}{4,0}$	Р _{Б3} -N ₁ h _i -h _l	Песок	1,0
22	II-I	$\frac{102}{21,7}$	aQ _{IV}	Пески, суглинки	19,2
23	II-I	$\frac{115}{3,8}$	aQ _{II}	Песок	1,5
24	II-3	$\frac{210}{10,0}$	Р _{Б3} -N ₁ h _i -h _l	Песок	9,0
25	II-3	$\frac{225}{4,2}$	prQ _{II-III}	Суглинок	1,8
26	II-3	$\frac{202}{5,2}$	Р _{Б3} -N ₁ h _i -h _l	Песок	3,3

7	8	9
	$M_{1,3} \frac{HCO_3 53 \quad SO_4 40}{(Na+K)77 \quad Mg12 \quad Ca11}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 2575
	$M_{1,3} \frac{HCO_3 54 \quad NO_3 19 \quad SO_4 18}{Mg36 \quad (Na+K)33 \quad Ca31}$	То же, кол. 2622
	$M_{0,9} \frac{HCO_3 60 \quad NO_3 15 \quad SO_4 14 \quad Cl 11}{Ca66 \quad (Na+K)20 \quad Mg14}$	" кол. 243I
	$M_{3,5} \frac{SO_4 43 \quad NO_3 22 \quad HCO_3 19 \quad Cl16}{Ca43 \quad (Na+K)36 \quad Mg21}$	" кол. 2655
	$M_{0,67} \frac{HCO_3 92}{(Na+K)56 \quad Mg28 \quad Ca18}$	" кол. 245I
	$M_{0,3} \frac{HCO_3 55 \quad SO_4 25 \quad Cl11}{Ca54 \quad (Na+K)39 \quad Mg17}$	С.П.Молотков и др., 1964, кол. 28
	$M_{0,53} \frac{HCO_3 88}{Ca56 \quad Mg25 \quad (Na+K)19}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 90I
	$M_{0,28} \frac{HCO_3 83}{Ca71 \quad (Na+K)17 \quad Mg12}$	То же, кол. 937
	$M_{0,6} \frac{HCO_3 66 \quad Cl 23}{Ca68 \quad Mg23}$	С.П.Молотков и др., 1964, кол. 193.
	$M_{1,5} \frac{HCO_3 37 \quad NO_3 31 \quad SO_4 18 \quad Cl 17}{Ca50 \quad Mg26 \quad (Na+K)24}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 2886
	$M_{0,7} \frac{HCO_3 78 \quad NO_3 14}{Ca40 \quad Mg40 \quad (Na+K)20}$	То же, кол. 629
	$M_{0,4} \frac{HCO_3 91}{(Na+K)60 \quad Ca28 \quad Mg12}$	" кол. 1387

I	2	3	4	5	6
29	П-3	$\frac{209}{7,2}$	prQ _{II-III}	Суглинок	4,7
30	П-3	$\frac{203}{8,6}$	РБЗ-N ₁ ^{h1-nl}	Песок	5,8
31	П-4	$\frac{II3}{4,5}$	aQ _{IV}	Песок	2,5
32	П-4	$\frac{97}{5,8}$	Cral-см	Песок	5,4
33	П-4	$\frac{I05}{I0,0}$	Cral-см	Песок	8,0
34	П-2	$\frac{200}{6,1}$	prQ _{II-III}	Суглинок	3,5
35	П-4	$\frac{I00}{5,1}$	Cral-см	Песок	4,3
37	П-4	$\frac{95}{6,4}$	aQ _{II}	Песок	5,5
39	П-4	$\frac{I00}{I6,0}$	Cral-см	Песок	I4,5
40	П-4	$\frac{86}{6,8}$	Cral-см	Песок	6,4
41	III-I	$\frac{I09}{6,4}$	aQ _{II}	Песок	5,0
42	III-I	$\frac{80}{5,0}$	aQ _{III}	Песок	3,5

7	8	9
	$M_{1,1} \frac{HCO_3 48 SO_4 29 NO_3 14}{(Na+K) 35 Ca 33 Mg 32}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 1574
	$M_{0,9} \frac{SO_4 36 HCO_3 35 NO_3 15 Cl 14}{Ca 41 Mg 39 (Na+K) 20}$	То же, кол. 1531
	$M_{1,13} \frac{HCO_3 47 SO_4 32 Cl 13}{Ca 40 (Na+K) 32 Mg 28}$	" кол. 2885
	$M_{0,9} \frac{HCO_3 52 NO_3 24 Cl 12 SO_4 11}{Ca 83 (Na+K) 13}$	" кол. 2483
	$M_{1,2} \frac{SO_4 37 HCO_3 29 NO_3 20 Cl 14}{Ca 48 Mg 34 (Na+K) 18}$	" кол. 2944
	$M_{0,7} \frac{HCO_3 68 NO_3 15 Cl 10}{Mg 38 Ca 32 (Na+K) 30}$	" кол. 2967
	$M_{1,7} \frac{SO_4 59 HCO_3 27 Cl 11}{Ca 39 (Na+K) 34 Mg 27}$	" кол. 3003
	$M_{2,8} \frac{SO_4 67 Cl 15 HCO_3 12}{Ca 62 (Na+K) 24 Mg 14}$	" кол. 3008
	$M_{0,5} \frac{HCO_3 46 Cl 34 SO_4 15}{(Na+K) 42 Ca 38 Mg 20}$	" кол. 3062
	$M_{0,7} \frac{HCO_3 57 NO_3 16 SO_4 14 Cl 13}{Ca 59 (Na+K) 23 Mg 18}$	" кол. 3087
	$M_{0,6} \frac{HCO_3 50 SO_4 29 NO_3 15}{Ca 42 (Na+K) 31 Mg 27}$	" кол. 1058
	$M_{0,2} \frac{HCO_3 73 SO_4 13}{Ca 69 (Na+K) 17 Mg 14}$	" кол. 1001

I	2	3	4	5	6
43	III-I	$\frac{128}{11,5}$	аQ _{II}	Песок	10,0
44	III-I	$\frac{102,5}{3,0}$	аQ _{II}	Песок	1,7
45	III-2	$\frac{110}{7,6}$	Cr ₂ t-sn	Мел	3,5
49	III-4	$\frac{93}{8,6}$	аQ _{II}	Пески	8,0
50	III-4	$\frac{84}{10,9}$	аQ _{III}	Пески	10,0
51	III-4	$\frac{86}{11,0}$	Crал-см	Песок	9,0
53	III-4	$\frac{85}{12,8}$	аQ _{III}	Песок	12,0
54	III-4	$\frac{85}{12,5}$	Crал-см	Песок	12,0
56	IV-I	$\frac{76}{6,0}$	аQ _{III}	Песок	4,9
57	IV-4	$\frac{78}{4,3}$	аQ _{III}	Песок	4,0
58	IV-I	$\frac{180}{11,0}$	Pg ₃ -N ₁ h _i -pl	Песок	8,0
59	IV-I	$\frac{170}{3,7}$	Pg ₃ -N ₁ h _i -pl	Песок	3,0

7	8	9
	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{61} SO_4^{18} NO_3^{11}}{Ca^{57} Mg^{25} (Na+K)^{18}}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 1046
	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{43} NO_3^{25} SO_4^{17} Cl^{15}}{Ca^{52} Mg^{34}}$	То же, кол. 1106
	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{69} SO_4^{19}}{Ca^{54} Mg^{23} (Na+K)^{15}}$	С.П.Молотков и др., 1964, кол. 239
	$M_{1,3} \frac{NO_3^{38} HCO_3^{27} Cl^{20} SO_4^{15}}{Ca^{68} Mg^{16} (Na+K)^{16}}$	И.С.Бухтояров и др., 1960, кол. 2537
	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{45} SO_4^{35} Cl^{13}}{Ca^{56} (Na+K)^{27} Mg^{17}}$	То же, кол. 2553
	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{60} Cl^{20} SO_4^{12}}{(Na+K)^{45} Ca^{37} Mg^{18}}$	" кол. 3136
	$M_{0,7} \frac{HCO_3^{40} NO_3^{34} Cl^{13} SO_4^{13}}{Ca^{73} Mg^{15} (Na+K)^{12}}$	" кол. 3235
	$M_{0,4} \frac{HCO_3^{57} SO_4^{19} Cl^{12} NO_3^{12}}{Ca^{48} Mg^{35} (Na+K)^{17}}$	" кол. 3243
	$M_{0,5} \frac{HCO_3^{52} NO_3^{24} SO_4^{12} Cl^{12}}{Ca^{75} (Na+K)^{17}}$	" кол. 1219
	$M_{1,3} \frac{NO_3^{38} HCO_3^{32} Cl^{17} SO_4^{13}}{(Na+K)^{53} Ca^{33} Mg^{14}}$	" кол. 1188
	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{57} SO_4^{19}}{Ca^{48} Mg^{35} (Na+K)^{17}}$	" кол. 3505
	$M_{1,1} \frac{HCO_3^{38} SO_4^{22} Cl^{20} NO_3^{20}}{Ca^{43} (Na+K)^{35} Mg^{22}}$	" кол. 3465

I	2	3	4	5	6
62	IY-3	$\frac{74}{3,6}$	aQ_{III}	Песок	2,1
63	IY-3	$\frac{72}{2,0}$	aQ_{IV}	Песок	1,3
64	IY-3	$\frac{140}{3,1}$	PG_2^{kn-bc}	Песок	1,2
65	IY-3	$\frac{69}{2,2}$	aQ_{IV}	Песок	1,0

7	8	9
	$M_{0,3} \frac{SO_4^{37} Cl^{129} HCO_3^{20} NO_3^{14}}{Ca^{37} (Na+K)^{33} Mg^{30}}$	Губанов и др., 1965, кол. 234
$\frac{2,5}{0,5}$	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{72} Cl^{111} NO_3^{10}}{Ca^{58} (Na+K)^{21} Mg^{20}}$	" кол. 242
$\frac{0,06}{0,5}$	$M_{0,6} \frac{HCO_3^{49} Cl^{118} SO_4^{17} NO_3^{16}}{Ca^{64} Mg^{23} (Na+K)^{13}}$	" кол. 277
	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{77} SO_4^{13} Cl^{112}}{Ca^{69} Mg^{17} (Na+K)^{14}}$	" кол. 263

№ род-ника	Индекс квадра-та на карте	Абсолют-ная от-метка выхода воды, м	Тип родника	Индекс геологи-ческого возраста водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород
I	2	3	4	5	6
4	I-2	94	Нисходящий	Cr_2t-sn	Песок
I4	I-4	I02	"	$Cr_{al}-cm$	Песок
I5	I-4	I60	"	$Pg_2 kn-b\tilde{c}$	Песок, песчаник
I9	II-I	75	"	Cr_2t-sn	Мел
27	II-3	I98	"	$Pg_3-N_1 k_1-nl$	Песок
28	II-3	I88	"	$Pg_3-N_1 k_1-nl$	Песок
36	II-4	I35	"	$Pg_2 kn-b\tilde{c}$	Песок
38	II-4	I88	"	$Pg_3-N_1 k_1-nl$	Песок
46	III-2	I46	"	$rQ_{II} dn'$	Песок
47	III-3	I76	"	prQ_{II-III}	Суглинки
48	III-3	77	Восходящий	$D_3 mm$	Песок
52	III-4		Нисходящий	$Pg_2 kn-b\tilde{c}$	Песок
55	IY-I	I05	"	aQ_{II}	Песок
60	IY-I	I76	"	$Pg_3-N_1 k_1-nl$	Песок

РОДНИКОВ

Дебит, л/сек	Формула Курлова	Откуда заимствованы данные
7	8	9
5	$M_{0,7} \frac{HCO_3 42 \text{ } Cl 32 \text{ } SO_4 26}{Ca 46 \text{ } (Na+K) 32 \text{ } Mg 21}$	Бухтояров и др., 1960, родн. 492
0,25	$M_{0,6} \frac{HCO_3 50 \text{ } SO_4 33 \text{ } Cl 16}{Ca 45 \text{ } (Na+K) 40 \text{ } Mg 15}$	То же, родн. 2383
0,4	$M_{1,9} \frac{SO_4 69 \text{ } HCO_3 22}{(Na+K) 60 \text{ } Ca 20 \text{ } Mg 20}$	" родн. 2635
1,1	$M_{0,6} \frac{HCO_3 62 \text{ } SO_4 24}{Ca 61 \text{ } (Na+K) 21 \text{ } Mg 18}$	" родн. 126
0,1	$M_{0,8} \frac{HCO_3 71 \text{ } SO_4 23}{(Na+K) 60 \text{ } Ca 23 \text{ } Mg 17}$	"
Незначительный	$M_{0,5} \frac{HCO_3 88 \text{ } SO_4 10}{(Na+K) 53 \text{ } Ca 30 \text{ } Mg 17}$	" родн. 1510
"	$M_{0,4} \frac{HCO_3 51 \text{ } SO_4 39}{Ca 52 \text{ } (Na+K) 27}$	" родн. 3021
"	$M_{1,0} \frac{HCO_3 72 \text{ } SO_4 26}{(Na+K) 72 \text{ } Ca 17 \text{ } Mg 11}$	" родн. 3057
0,25	$M_{0,5} \frac{HCO_3 88 \text{ } Cl 12}{Ca 49 \text{ } (Na+K) 39 \text{ } Mg 12}$	Молотков и др., 1964
0,1	$M_{1,0} \frac{HCO_3 54 \text{ } SO_4 33 \text{ } Cl 12}{Ca 44 \text{ } (Na+K) 44 \text{ } Mg 12}$	То же
1,8	$M_{0,7} \frac{HCO_3 46 \text{ } SO_4 29 \text{ } Cl 24}{Ca 55 \text{ } (Na+K) 25 \text{ } Mg 20}$	"
0,1	$M_{0,5} \frac{HCO_3 47 \text{ } SO_4 42}{Ca 41 \text{ } (Na+K) 41 \text{ } Mg 18}$	Бухтояров и др., 1960, родн. 3220
	$M_{0,1} \frac{HCO_3 51 \text{ } SO_4 31 \text{ } NO_3 10}{(Na+K) 51 \text{ } Ca 41}$	" родн. 1198
0,3	$M_{0,8} \frac{HCO_3 42 \text{ } SO_4 29 \text{ } Cl 16}{Ca 48 \text{ } Mg 30 \text{ } (Na+K) 22}$	" родн. 3429

7	8	9
0,2	$M_{1,6} \frac{HCO_3^{41} Cl_{123} SO_4^{14} NO_3^{22}}{Mg_{54} Ca_{43}}$	Бухтояров и др., 1960, родн. 2248
	$M_{0,8} \frac{HCO_3^{57} SO_4^{35}}{(Na+K)_{52} Ca_{25} Mg_{23}}$	" родн. 327I
	$M_{5,6} \frac{Cl_{160} SO_4^{36}}{(Na+K)_{46} Ca_{30} Mg_{24}}$	" родн. 3282
0,02	$M_{0,3} \frac{HCO_3^{65} Cl_{114} NO_2^{12}}{Ca_{46} (Na+K)_{27} Mg_{27}}$	Губанов и др., 1965, родн. 539

1	2	3	4	5	6
61	IУ-2	I50	Нисходящий	$P_{E_2} \hbar n - b \tilde{c}$	Песок
66	IУ-4	I42	"	$P_{E_2} \hbar n - b \tilde{c}$	Песок
67	IУ-4	I38	"	$P_{E_2} \hbar n - b \tilde{c}$	Супесь
68	IУ-4	II0	"	$r_{Q_{II}}^{Q} dn'$	Супесь

СПИСОК
МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
ЛИСТ М-37-ХУП

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
I	2	3	4	5
1	Артюхина А.Т.	Отчет о детальной разведке северного участка месторождения Подземный Лог Верхне-Мамонского района Воронежской области	1950	Фонды ГУЦР, № 14262
2	Артюхина А.Т.	Отчет о поисковых геологоразведочных работах на песчаники в Верхне-Мамонском р-не Воронежской области	1950	Фонды ГУЦР, № 12893
3		Баланс полезных ископаемых на 1/1 1965		Фонды ГУЦР
4	Бакитько Н.Д.	Краткий отчет о произведенных геологоразведочных работах на участках кустарных заводов по выработке черепицы	1935	Фонды ГУЦР, № 3528
5	Борисенко Г.Я.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Калачевском месторождении мела в 1959 г. в Калачевском р-не Воронежской области	1960	Фонды ГУЦР, № 24624
6	Бухтояров И.С. и др.	Отчет Павловской геологосъемочной партии о комплексной геологогидрогеологической съемке М-ба 1:200 000 в пределах листа М-37-ХУП, проведенной в 1959 г.	1960	Фонды ГУЦР, № 24743
7	Виноградов С.С.	О комплексной разведке Воробьевского месторождения песчаников, глин и песков в Воробьевском районе Воронежской области	1952	Фонды ГУЦР, № 15715

I	2	3	4	5
8	Волгина Н.Я. Гинзбург Б.Л.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1956г. на Меловатском месторождении песка и мела в Калачевском р-не Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 22396
9	Гинзбург Б.Л.	Отчет о геологоразведочных работах на Александровско-Донском месторождении песка в Павловском р-не Воронежской области	1956	Фонды ГУЦР, № 20687
10	Гинзбург Б.Л.	Отчет о геологоразведочных работах на Александровско-Донском месторождении песка в Павловском р-не Воронежской области	1956	Фонды ГУЦР, № 20687
11	Губанов П.Г., Ярушин Ю.	Отчет Южно-Воронежской ГРП о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:50 000 в пределах листов М-37-70-В-Г		
12	Денисенко А.С.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Воробьевском месторождении песка в Воронежской области	1956	Фонды ГУЦР, № 20741
13	Денисенко А.С.	Отчет по детальной геологической разведке, проведенной на Старокалитвянском месторождении песков в Ново-Калитвянском р-не Воронежской области	1956	Фонды ГУЦР, № 20397
14	Долговский В.Н.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1959г. на Воробьевском месторождении кирпичных суглинков и песков-отошителей в Воронежской области	1960	Фонды ГУЦР, № 24857
15	Долговский В.Н.	Дополнение к отчету о геологоразведочных работах, проведенных в 1959г. на Воробьевском м-нии кирпичных суглинков и песков-отошителей	1962	Фонды ГУЦР, № 26146
16	Капитонов А.И.	Отчет о рекогносцировочных поисковых работах на песчаники для бута в Меловатском р-не Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 21834
17	Копытин В.К., Персонова З.И.	Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на Калачевском м-нии суглинков и песков в Калачевском р-не Воронежской области	1958	Фонды ГУЦР, № 17457

1	2	3	4	5
18	Одокий Б.Н.	Геологическое строение и полезные ископаемые юга Воронежской обл. (сводный отчет по работам ГРП № I и № 2 за 1958-1961 гг.)	1962	Фонды ГУЦР, № 25950
19	Плотников А.П.	Отчет о проведении геологоразведочных работ на Ново-Калитвянском м-нии кирпичных суглинков Россошанского р-на Воронежской обл. в 1960 г.	1961	Фонды ГУЦР, № 25727
20	Самусина А.С., Беляева В.И.	Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных на Шкурлатовском м-нии гранитов в Павловском р-не Воронежской обл. в 1959-1960 гг.	1961	Фонды ГУЦР, № 25162
21	Тарасова А.Ф., Траинин К.Е.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Безбожниковском м-нии песка Павловского р-на Воронежской области	1957	Фонды ГУЦР, № 21388
22	Павлов М.И., Рылов П.П.	Торфяные болота Воронежской области	1941	Фонды ГУЦР
23	Чернявский Е.В.	Отчет о геологоразведочных работах на легкоплавкие глины с. Петровка Павловского р-на Воронежской области	1955	Фонды ГУЦР, № 21343

Приложение

СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТ М-37-ХУП

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип м-ния (К-коренное Р-россыпное)	№ использования материала по списку (прилож. 5)
1	2	3	4	5	6

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

70	IY-2	Верхне-Мамонское	Не эксплуатир.	К	22
66	III-I	Макаровское	"	К	"
72	IY-3	Нижне-Мамонское	"	К	"
75	IY-4	Замостьевское I	"	К	"

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Никель

3	III-3	Нижне-Мамонское	"	К	18
5	IY-3	Подколodновское	"	К	"

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Граниты

2	II-I	Шкурлатовское	"	К	20
---	------	---------------	---	---	----

Мел

8	I-I	Александровско-Донское	"	К	6
33	II-I	Белогорьевское	Эксплуатир.	К	"
46	III-2	Верхне-Гнилушское	Не эксплуатир.	К	"
20	I-4	Воробьевское I	"	К	"
2I	I-4	Воробьевское 2	"	К	"
9	I-2	Даниловское I	"	К	"
10	I-2	Даниловское 2	"	К	"

1	2	3	4	5	6
II	I-3	Даниловское 3	Эксплуатир.	К	6
54	IY-2	Дерезовское	"	К	"
4I	II-4	Калачеевское II	"	К	5
19	I-3	Красно-Октябрьское	Не эксплуатир.	К	"
43	II-4	Меловатское	"	К	8
7	I-I	Михайловское	"	К	6
57	IY-4	Новгородское	"	К	"
50	IY-I	Ново-Калитвянское I	Эксплуатир.	К	"
5I	IY-I	Ново-Калитвянское II	Не эксплуатир.	К	"
25	I-4	Ново-Толучеевское	"	К	"
6	I-I	Петровское	"	К	"
48	III-4	Подгорнское	"	К	"
47	III-3	Раздоренское	"	К	"
28	I-4	Руднянское	Эксплуатир.	К	"
34	II-2	Сакировское	Не эксплуатир.	К	"

Глины кирпичные и гончарные

69	IY-2	Верхне-Мамонское	Эксплуатир.	К	3
6I	I-4	Воробьевское II	Не эксплуатир.	К	14, 15
13	I-3	Гончарное	Эксплуатир.	К	4
63	II-I	Елизаветинское	"	К	6
64	II-4	Калачеевское	Не эксплуатир.	К	17
65	III-I	Макарьевское	Эксплуатир.	К	6
68	IY-I	Ново-Калитвянское	"	К	19
7I	IY-3	Нижне-Мамонское	"	К	6
59	I-2	Петровское	"	К	23

Песок строительный

58	I-I	Александровско-Донское	Эксплуатир.	К	9
62	II-I	Безбожниковское	"	К	2I
60	I-4	Воробьевское	Не эксплуатир.	К	12
44	II-4	Меловатское	"	К	8

1	2	3	4	5	6
73	IУ-4	Петропавловское	Не эксплуатиру.	К	10
67	IУ-I	Старо-Калитвянское	"	К	13
Пески для производства силикатного кирпича					
52	IУ-2	Подъемный Лог		К	I,2
30	I-4	Ясеновское		К	16
Песок формовочный					
74	IУ-4	Петропавловское		К	11
Песчаник					
22	I-4	Воробьевское I	Эксплуатиру.	К	6
24	I-4	Воробьевское II	"	К	7
23	I-4	Гриневское	Не эксплуатиру.	К	6
42	II-4	Залесненское	"	К	"
45	II-4	Залесненское II	Эксплуатиру.	К	"
32	I-4	Калачеевское	Не эксплуатиру.	К	"
12	I-3	Каменское I	Эксплуатиру.	К	"
14	I-3	Каменское II	"	К	"
15	I-3	Каменское III	"	К	"
16	I-3	Каменское IУ	Не эксплуатиру.	К	"
49	III-4	Кругловское	Эксплуатиру.	К	"
39	II-3	Лесковское	"	К	"
38	II-3	Ново-Меловатское	Не эксплуатиру.	К	"
26	I-4	Ново-Толучевское	Эксплуатиру.	К	"
35	II-2	Оселедковское	Не эксплуатиру.	К	"
17	I-3	Переездовское	Эксплуатиру.	К	"
55	IУ-4	Петропавловское I	Не эксплуатиру.	К	"
56	IУ-4	Петропавловское II	"	К	"
53	IУ-2	Подъемный Лог	Эксплуатиру.	К	I,2
18	I-3	Россыпное	Не эксплуатиру.	К	6

I	2	3	4	5	6
36	П-2	Русско-Журавское	Не эксплуатиру.	К	6
37	П-3	Семеновское	Эксплуатиру.	К	"
40	П-3	Яроватское	"	К	"
29	I-4	Ясеновское	"	К	I6
27	I-4	Ясеновское II	"	К	6
3I	I-4	Ясеновское III	"	К	6

СПИСОК
ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ
ЛИСТ М-37-ХУП

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использования материала по списку (прил. 5)
Никель				
4	IУ-4	Замостьевское	Вкрапленность в ультраосновные породы	I8
I	I-2	Петровское	"	I8

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	10
Тектоника	64
Геоморфология	69
Полезные ископаемые	74
Подземные воды	85
Литература	108
Приложения	114

Корректор Р.Н.Ларченко

Сдано в печать 3/IV 1969 г. Подписано к печати 3/XII-1969г.
 Тираж 200 Формат 60х90/16 Печ.л.9,0 Заказ 75 с

Копировально-картографическое предприятие
 Всесоюзного геологического фонда