

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Брянско-Воронежская

Лист М-37-ХІ

Объяснительная записка

Составил: *В. К. Кузнецов*

Редактор: *Н. С. Ильина*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
18 декабря 1962 г., протокол № 49



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1967

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-37-ХІ площадью 5206 км² ограничивается координатами 50° 40'—51° 20' с. ш. и 40° 00'—41° 00' в. д. В административном отношении рассматриваемая территория располагается в Бутурлиновском, Таловском, Бобровском, Воробьевском, Анненском и Елань-Коленовском районах Воронежской области РСФСР.

Северная половина территории листа по географическому районированию входит в пределы Тамбовской низменности. Она представляет собою равнину, слабо расчлененную речной и овражно-балочной сетью. Абсолютные отметки междуречных пространств здесь 150—160 м, в отдельных участках достигают 170 м. Наиболее низкие точки рельефа приурочены к речным долинам, имеют абсолютные отметки 83—84 м. Равнина расчленена пологими плоскостными балками, на водоразделах широко распространены неглубокие, округлой или неправильной формы западины — «степные блюдца», большей частью заполненные водой.

Южная часть территории располагается в пределах Калачской возвышенности, представляющей собою высокую равнину, расчлененную оврагами и речными долинами. Междуречные пространства имеют абсолютные отметки 180—200 м, а отдельные участки до 233 м. Долины рек характеризуются абсолютными отметками 75—90 м. Отличительной чертой рельефа являются короткие, глубокие крутостенные овраги, свидетельствующие об интенсивном размыве. Склоны речных долин и балок в большинстве случаев имеют мягкие плавные очертания. Водораздельные пространства преимущественно плоские, местами сильно расчлененные. Долины рек, как правило, хорошо разработаны; склоны их асимметричны и в нижней части осложнены террасами.

Гидрографическая сеть принадлежит бассейну р. Дона. Основной водной артерией является р. Битюг с левыми притоками реками Тишанкой и Чиглой.

Питание рек осуществляется в основном за счет атмосферных осадков и несколько меньше — за счет грунтовых вод.

В северной части территории обнаженность плохая, в южной — вполне удовлетворительная. Гидрографическая сеть

вскрывает отложения четвертичного, неогенового, палеогенового и верхнемелового возраста.

Климат района умеренно-континентальный. Лето довольно продолжительное, теплое, зима короткая, холодная. Среднегодовая температура $+5,5^{\circ}\text{C}$, самый жаркий месяц — июль с максимальной температурой до $+40^{\circ}\text{C}$, среднемесячной $+21^{\circ}\text{C}$, самый холодный месяц — январь с минимальной температурой до -36°C , среднемесячной $-9,5^{\circ}$. Среднее годовое количество атмосферных осадков 450—500 мм.

Почвы района черноземные. Территория листа находится в лесостепной зоне. Два лесных массива Шипов лес и Хреновской бор, занимающих 15% площади листа, прослеживаются по левобережью р. Битюга и правому берегу р. Осереда.

Главную роль в экономике района играет сельское хозяйство, основные направления которого — возделывание зерновых, технических культур и мясо-молочное животноводство. Горная промышленность имеет незначительное развитие, в основном это мелкие разработки минеральных красок, мела, песка, песчаников и суглинков.

Территорию листа с запада на восток пересекает железнодорожная магистраль Лиски—Поворино, у ст. Таловая от нее на юг отходит ветка до ст. Калач. Шосейные дороги отсутствуют, сеть профилированных грунтовых дорог густая.

Первые сведения о геологическом строении района относятся к XIX в. Это работы Г. И. Мурчисона (1847), Р. Пахта (1956), А. А. Гурова (1871), М. Ф. Женжуриста (1885), имеющие в настоящее время исторический интерес. Первое, сравнительно полное описание геологии принадлежит А. В. Павлову (1910), проводившему десятиверстную съемку 75-го листа, западная граница которого проходит по меридиану $41^{\circ}20'$. Им выделены сеноманские пески, белый мел туронского яруса и кремнистые глины сенона. Залегающая выше сенонских глин песчаная толща отнесена условно к палеогену. Впервые указывается на наличие «оруденелого» горизонта в контакте белого мела турона и кремнистых глин сенона, а также на очень пологое падение слоев верхнемеловых пород с севера на юг. При проведении десятиверстной геологической съемки 60-го листа, расположенного к западу от меридиана $41^{\circ}20'$, М. М. Васильевский и С. Д. Архангельский (1934) выделили меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения. Меловые отложения подразделены на сеноманский, туронконьякский и сантонский ярусы. Палеогеновые отложения согласно схеме Н. А. Соколова (1893) подразделены на бучакский, киевский, харьковский и полтавский ярусы. Геологические карты десятиверстного масштаба схематичны и не отражают всех выделенных стратиграфических комплексов, однако результаты геологического картирования явились хорошей основой для широко развернувшихся после Октябрьской революции работ по поискам и раз-

ведке месторождений полезных ископаемых. Работами Н. Х. Платонова (1931), М. Н. Грищенко (1952), А. К. Перфильевой (1933), А. А. Дубянского (1936; 1938) уточнена стратиграфия развитых здесь меловых, палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений. В меловых отложениях установлено присутствие альб—сеномана, турон—коньяка и сантона; железные руды и белые фосфориты выделены в «хоперский» горизонт, время образования которого разными исследователями датировалось от коньяка до палеоцена. Накопившийся фактический материал позволил составить сводную геологическую карту Центральной черноземной области в м-бе 1 : 420 000 (1938 г.) и геологическую карту листа М-37 в масштабе 1 : 1 000 000 (1940 г.). Работы по составлению карт редактировались А. А. Дубянским. В 1946 г. Е. М. Пироговой (1946) составлена геологическая карта листа М-37-Б в м-бе 1 : 500 000, а Б. А. Яковлевым (1949) в 1946—1949 гг. — комплекс структурно-геологических карт по докембрию, палеозою и мезозою листа М-37 в м-бе 1 : 1 000 000. В 1948 г. А. К. Пичугиным (1949) северо-восточная часть листа заснята в м-бе 1 : 200 000. В отложениях палеогена здесь выделены сызранский и саратовский ярусы палеоцена, харьковский ярус олигоцена, неоген расчленен на полтавские и ергенинские отложения. В 1951—1952 гг. А. С. Рябченковым и М. И. Тешлер проводится инженерно-геологическое исследование створов плотин в бассейнах рек Битюга и Осереды. В 1950—1951 г., в связи с изучением перспектив нефтегазоносности центральных областей Русской платформы проводится опорное бурение скважин до кристаллического фундамента у с. Хреновое, д. Антиповки и с. Воробьевки, в последнем пункте скважина пробурена в 3 км к югу от описываемой территории. Материалы бурения обработаны Г. В. Дементьевой (1951) и А. И. Ляшенко, которые впервые выделили здесь старооскольский и воробьевский горизонты в среднем девоне. В 1954 г. А. С. Великоречина, А. С. Рябченков и М. Г. Прадед (1954), обобщив имеющийся геологический материал, составили полистные геологические карты в м-бе 1 : 200 000 для Центральной черноземной области. На геологической карте описываемой территории показаны отложения верхнего девона, нерасчлененные верхнеюрско-нижнемеловые, сеноманские, туронконьякские и сантонские образования, в палеогене выделены бучакские, киевские, харьковские и полтавские породы, к неогену отнесены ергенинские пески. В 1956—1959 гг. Западным геофизическим трестом с целью изучения глубинного геологического строения проведена аэромагнитная съемка в м-бе 1 : 200 000. В 1958 г. гравиметрической съемкой м-ба 1 : 200 000 покрыта южная половина района. В 1960 г. В. К. Кузнецов, Г. Ф. Симонова, В. В. Шестакова, Л. Н. Хирина и др. (1961) на площади описываемого листа провели комплексную геологическую съемку в м-бе 1 : 200 000. Материалы этой съемки легли в основу геологических карт, подготовленных

к изданию. Поскольку мощность четвертичных отложений для северной части территории листа достигает 60—90 м, геологические контуры дочетвертичных образований имеют меньшую достоверность, чем для южной половины листа.

Спорово-пыльцевыми и фаунистическими определениями доказано присутствие мосоловского и ястребовского горизонтов в девоне, барремских, а также аптских и альбских отложений нижнего мела. Впервые проведено расчленение туронского и коньякского ярусов. По литологическим признакам палеоген разделен на верхнепалеоценовые, каневские и бучакские, а также киевские, харьковские и полтавские отложения. Возраст киевских слоев обоснован палеонтологически. В неогеновых отложениях на водоразделах условно выделена шапкинская толща, а в крупных долинах — верхнеплиоценовые аллювиальные отложения, сопоставляемые с усмань-хапровскими и кривоборскими слоями.

К сожалению, некоторые вопросы геологического строения и геологической истории района все еще остаются недостаточно ясными, и разрешение их представляет собою задачу дальнейших исследований. К числу таких вопросов относятся: уточнение возраста кристаллических сланцев, условно относимых к протерозою, уточнение возраста мамонской толщи и верхнемеловых опок, решение вопросов о возрасте шапkinsкой толщи, усмань-хапровских и кривоборских слоев.

Определение фауны и микрофауны по сборам 1960 г. в четвертичных отложениях выполнили Г. И. Попов и М. Н. Грищенко, палеогеновых — Р. Б. Самойлова, меловых — Н. А. Чернышева и Р. Ф. Смирнова, девонских — Д. Н. Утехин и Р. Б. Самойлова. Спорово-пыльцевые и диатомовые определения проведены М. Н. Грищенко, М. Н. Валуевой, Г. С. Королевой, Л. А. Юшко и В. Т. Умновой; петрографическое описание шлифов — Л. С. Гомберг и Н. П. Болотовой; минералогические анализы — Ф. И. Красновской; спектральные, химические и физикомеханические — химической и центральной лабораториями Геологического управления центральных районов.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа М-37-ХІ известны архейские, протерозойские, девонские, меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные образования.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ (?) ГРУППА НЕРАСЧЛЕНЕННАЯ — Pt ?

Судя по характеру изодинам, линейно вытянутых в северо-западном направлении, и редкой сети картировочных скважин (скв. № 1 у с. Чесменки, № 3 у д. Новой Зари, № 10 у с. Хреновое, № 19 у с. Лосево, № 21 у с. Клепово, а также у с. Чи-

бисовки и с. Воробьевки), кристаллические сланцы протерозоя занимают большую часть поверхности фундамента (рис. 1). Вскрытая мощность их 34 м. На магнитометрической карте область развития кристаллических сланцев характеризуется отрицательным магнитным полем со значением ΔT_a от 0 до —6 миллиэрстед. Сланцы двуслюдяные, часто ороговикованные, мелкочешуйчатозернистые, серого и темно-серого цвета, часто пересечены прожилками серого кварца. В зальбандах прожилков встречаются мелкие кристаллы пирита. Пирит отмечается также на плоскостях тектонических трещин, где он представлен тонкими пленками и небольшими (до 6 мм) гнездообразными включениями. Верхняя часть сланцевой толщи до глубины до 3 м сильно выветрелая. Сланцы имеют микрогранобластовую и порфиробластовую структуру, состоят из биотита, кварца, мусковита и небольшого количества плагиоклаза, а также ильменита, магнетита, турмалина, циркона и апатита. Биотит (до 30%) зеленовато-коричневого цвета, представлен мелкими чешуйками, тесно переплетающимися с кварцем и мусковитом. Мусковит (до 20%) встречается в виде бесцветных мельчайших чешуек, лейст иногда в параллельном срастании с биотитом. Кварц (от 30 до 60%) представлен мелкими, реже крупными зернами угловатой формы с волнистым угасанием. Выветрелые разности сланцев представлены рыхлой массой, состоящей из тонкочешуйчатого серицита и хлорита, кварца и разложившихся полевых шпатов. Кристаллические сланцы вскрыты скважинами до глубины 34 м. Протерозойский возраст их устанавливается по аналогии с подобными породами на территории КМА, где петрографически сходные породы приурочены к надрудной свите Курской метаморфической серии нижнего протерозоя. В то же время параллелизация описываемой толщи кристаллических сланцев с надрудной свитой КМА не является в достаточной мере достоверной, поскольку они располагаются в разных структурно-фациальных зонах. Поэтому кристаллические сланцы условно отнесены к протерозою.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения представлены средним и верхним отделами, дробно расчлененными на горизонты. Верхняя часть девонских отложений (верхнешигровский, рудкинский горизонты и мамонская толща) была вскрыта скважинами лишь на соседней с юга территории.

Средний отдел

Эйфельский ярус. Мосоловский горизонт — D₂ ms. Отложения мосоловского горизонта развиты на значительной части территории листа за исключением юго-запада (рис. 2).

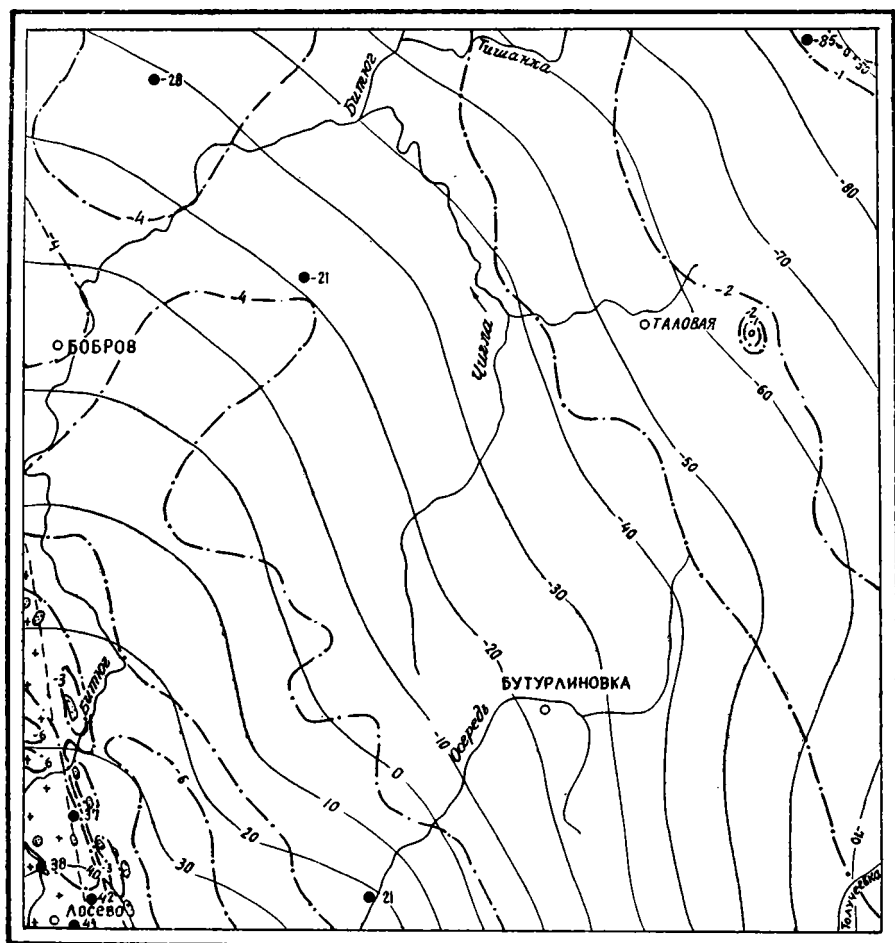


Рис. 1. Схема геологического строения докембрийского кристаллического фундамента с аномалиями магнитного поля ΔT_{α} .

1 — абсолютная высота поверхности докембрия (по скважинам); 2 — изогипсы поверхности кристаллического фундамента (через 10 м); 3 — кристаллические сланцы протерозоя; 4 — гранодиориты архея; 5 — изодинамы аномального магнитного поля ΔT_{α} в миллиэрстедах (по данным наземной и аэромагнитной съемок); 6 — положительные магнитные аномалии с интенсивностью более 5 миллиэрстед (по данным наземной и аэромагнитной съемок)

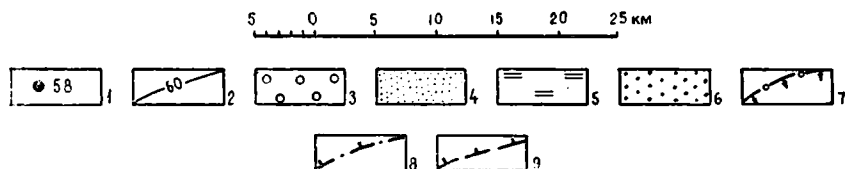
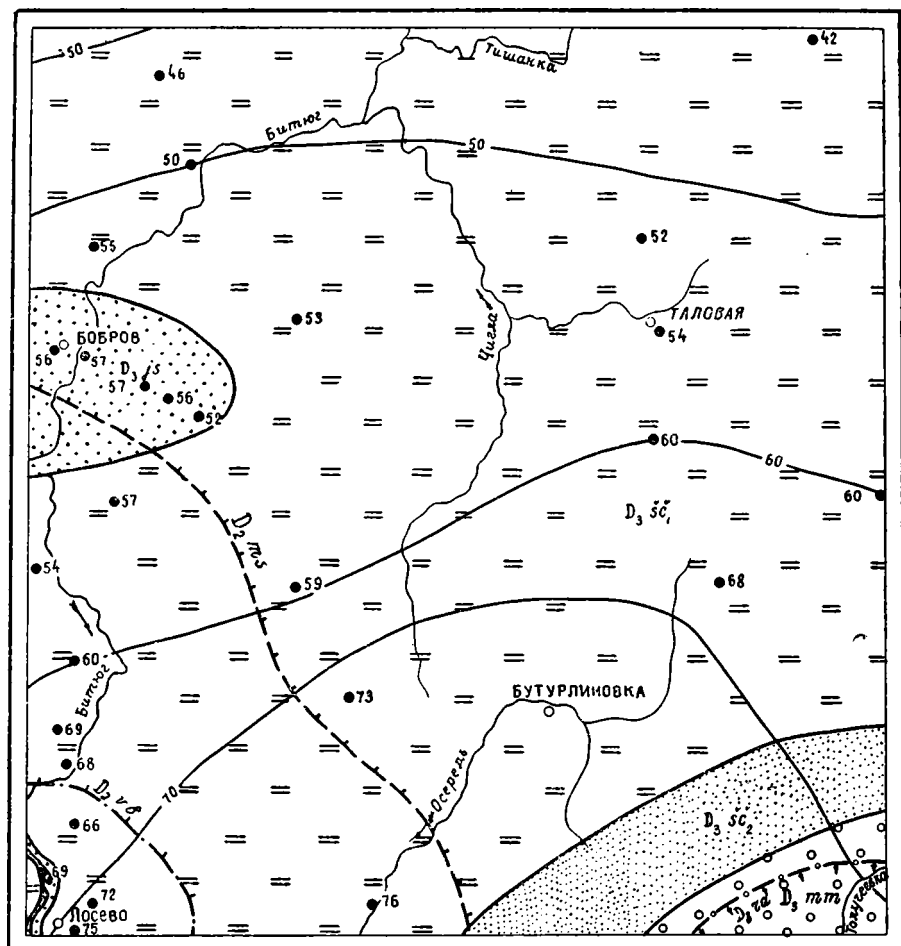


Рис. 2. Схематическая геологическая карта девонских отложений.

1 — абсолютная высота поверхности девонских отложений (по скважинам); 2 — изогипсы поверхности девонских отложений; 3 — мамонская толща; 4 — верхнешигровский горизонт; 5 — нижнешигровский горизонт; 6 — ястребовский горизонт; 7 — граница распространения рудкинского горизонта; 8 — граница распространения воробьевского горизонта; 9 — граница распространения мосоловского горизонта (ястребовский и старооскольский горизонты развиты на всей площади листа)

Они вскрыты скв. № 1 у д. Чесменки, № 3 у д. Новой Зари, № 10 у с. Хреновое, а также в скважине у с. Воробьевки. Залегают породы мосоловского горизонта с размывом на протерозойских кристаллических сланцах. Подобно поверхности докембрийского фундамента, отложения мосоловского горизонта погружаются к северо-востоку. В основании мосоловского горизонта залегают песчаники мощностью от 1 до 6 м с подчиненными прослоями темно-серых глин и алевролитов мощностью до 0,3 м. Песчаники средне- и мелкозернистые, зеленовато-серого цвета. Зерна слабо окатанные, угловатой формы, представлены кварцем (до 70%), каолинизированными полевыми шпатами (до 20%), единичными зернами турмалина, изредка встречается хорошо окатанная галька серого кварца размером до 2 см. Цемент песчаников глинисто-карбонатный, тип цементации базальный. Выше следуют известняки мощностью от 9,4 до 22,5 м. Известняки серые, пятнами желтовато-серые, тонкозернистые, прослоями органогенные, глинистые. Химический состав известняков: CaO — 50,57%, SiO_2 — 0,99%, Al_2O_3 — 5,50%, Fe_2O_3 — 0,69%, MgO — 0,37%, K_2O — 0,23%, Na_2O — 0,08%, П. П. П. — 41,81%, H_2O — 0,27%. Как видно из анализа, известняки относятся к маломagneзиальным разностям. В известняках изредка встречаются прослой (мощностью до 0,2 м) черных, сильно известковистых глин. В кровле известняков залегают черные кремни мощностью до 1,5 м. В черных глинах определены остракоды: *Eulanella scrobiculata* Pol., *Voronina* ex gr. *voronensis* Pol., *Coeloenella* aff. *testata* Pol., *Bairdia* cf. *volaformis* Pol. характерные для отложений мосоловского горизонта эйфельского яруса.

Живетский ярус. Воробьевский горизонт — D_2vb . Полностью или частично воробьевский горизонт вскрыт скважинами № 1 у с. Чесменки, № 3 у д. Новой Зари, № 10 у с. Хреновое, № 14 у д. Малой Рахмановки, № 17 у д. Макогоново и № 21 у с. Клепово. Отсутствуют они лишь в юго-западном углу территории листа. Залегают трансгрессивно с размывом как на мосоловском горизонте, так и на докембрийских образованиях. Подошва воробьевского горизонта погружается к северо-востоку от +20,9 м у с. Клёпово до —61,5 м у д. Новой Зари, в этом же направлении увеличивается его мощность от 9,4 до 26,3 м, обычная мощность 10—12 м. В основании воробьевского горизонта залегают пачка тонко- и мелкозернистых кварцевых песков с прослоями до 1 м серых глин и песчаников, содержащих углефицированные растительные остатки. Мощность песчаной пачки от 4,4 до 10,2 м. Выше пески постепенно сменяются глинами зеленовато- и голубовато-серого цвета, неяснослоистыми, жирными на ощупь, с прослоями слабо известковистых разностей, переполненных фауной брахиопод: *Ilmenia vorobjensis* Ljasch., *Chonetes vorobjensis* Ljasch. Из остракод встречены: *Healdianella distincta* Pol. var. *baschkirica*

G. Ljasch., *Hollinella* ex gr. *samaraensis* Pol., *Marginia subalveolata* Pol.

Приведенный выше комплекс фауны типичен для воробьевского горизонта живетского яруса.

Старооскольский горизонт — D₂osk вскрыт большим количеством скважин на всей территории листа. Он залегает с разрывом на докембрии в юго-западном углу в районе с. Лосево, а на остальной площади без следов видимого перерыва — на глинах воробьевского горизонта. Подошва старооскольского горизонта имеет уклон к северо-востоку от +44,0 до —37,5 м. В этом же направлении увеличивается мощность от 10,0 до 28,0 м. Для старооскольского горизонта характерна выдержанность литологического состава: в основании залегают алевролиты с прослоями глин и песчаников, выше идет чередование прослоев известковистых глин, мергелей и известняков. Глины и алевролиты, залегающие в основании, бескарбонатные, светло-серые, голубовато-серые, слегка слоистые, с углефицированными растительными остатками. Песчаники светло-серые, кварцевые, тонкозернистые; глины средней и верхней части старооскольского горизонта зеленые и голубовато-серые, с раковистым изломом, слабо известковистые, прослоями сильно известковистые до переходов в мергель. Глины каолинитовые и каолинит-гидрослюдистые. Известняки обычно серые, микрокристаллические, органогенные, по химическому составу близки известнякам мосоловского горизонта, обычно наблюдается от двух до четырех прослоев известняков. В карбонатных разностях пород встречаются руководящие формы брахиопод старооскольского горизонта живетского яруса: *Stringocephalus burtini* Defr., *Atrypa zonata* Schnur, *Atrypa oscolensis* Ljasch., *Spirifer aviceps* Kaye. Из остракод обнаружены: *Ampuloides verrucosa* Pol., *Polyzigia symmetrica* Güg., *Jennigsina posneri* Pol., *Microcheilinella mandelstami* Pol. В глинах и алевролитах встречается комплекс спор и пыльцы: *Archaeozonotriletes venustus* Naum., *A. pistulatus* Naum., *A. vulgatus* Naum., *A. extensis* Naum., *A. vorobjensis* Naum., *A. gorodkensis* Kedo, *Leiotriletes atavus* Naum., *Lophotriletes minor* Naum., *L. simplex* Naum., *Acanthotriletes correctus* Naum., также характерных для старооскольского горизонта живетского яруса.

Верхний отдел

Франский ярус. Нижнефранский подъярус. Ястребовский горизонт — D₃js. Отложения ястребовского горизонта залегают повсеместно с разрывом на старооскольском. Подошва ястребовского горизонта погружается на северо-восток от +54,0 до —9,5 м. Мощность его на большей части территории равна 7—16 м, изредка увеличиваясь до 24,4 м (скв. № 17

у д. Макогоново). Выделенный условно по своеобразному литологическому составу ястребовский горизонт представлен песчаниками с прослоями песков глин и алевролитов, обогащенных обугленными растительными остатками, а иногда с неопределимыми отпечатками лингул. Песчаники обычно зеленого цвета, от мелко- до крупнозернистых, состоят из полуокатанных обломков кварца, полевых шпатов, кислых эффузивов, аргиллитов. На юго-западе у с. Лосево и д. Макогоново в песчаниках и алевролитах встречается обильная тонкорассеянная примесь ильменита и титаномагнетита, достигающая $79,0 \text{ кг/м}^3$. Цемент песчаников глинистый, участками сидерит-шамозитовый. Пески обычно белые и светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, слегка каолинизированные. Минеральный состав песков: кварц — 96%, полевые шпаты — 3,3%; тяжелая фракция составляет 0,7% и представлена цирконом — 70% (среднее содержание), турмалином — 10%, гранатом — 5%, ставролитом — 6%; непрозрачные минералы составляют 60% от тяжелой фракции и представлены магнетитом, ильменитом — 29% и лейкоксеном — 71%. Глины серые и зеленовато-серые, бескарбонатные, часто алевроитовые, с прослоями, обогащенными железистыми оолитами. Объединенные в ястребовский горизонт песчаники, пески, глины и алевролиты содержат смешанный комплекс спор и пыльцы среднего и верхнего девона, но с резким преобладанием форм, характерных для верхнего девона, среди которых встречаются: *Hymenozonotriletes tichomirovii* Naum., *H. efremovii* Pijch., *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. timanicus* Naum., *A. foveolatus* Naum., *Lophozonotriletes excisus* Naum.

Нижнешигровский горизонт — $D_3 \check{sc}_1$ отсутствует только лишь в долине р. Битюга у с. Лосево и у г. Боброва, где он размыт в неогеновое и четвертичное время. Залегает он без следов видимого перерыва на ястребовском горизонте. На большей части своего распространения подстилает мезозойские и кайнозойские отложения и лишь в юго-восточном углу территории без следов видимого перерыва перекрыт верхнешигровскими отложениями. Подошва нижнешигровского горизонта имеет уклон к северо-востоку от +64,7 до 0,00 м. Мощность нижнешигровского горизонта равна 10—15 м и к востоку увеличивается до 41,6 м. Рассматриваемые отложения представлены преимущественно глинами с прослоями мощностью до 2 м алевролитов, песков и песчаников. Глины зеленовато- и голубовато-серые, с коричневыми пятнами, жирные на ощупь, пластичные, с лингулами и обугленными растительными остатками, последние чаще приурочены к песчанистым разностям глин. Глины каолинистые и гидрослюдистые. Алевролиты обычно светло- и зеленовато-серые, слегка слоистые, с ходами иллов и мелкими обрывками обугленных растительных остатков. Обломочная часть алевролитов состоит из угловато-окатанных, реже

угловатых зерен кварца, полевых шпатов, циркона, рутила, турмалина и мусковита. Глинистая часть составляет 15—20%. Пески и песчаники обычно светло-серые, мелкозернистые, кварцевые. Минеральный состав их: кварц — 96%, полевые шпаты — 3,4%; тяжелая фракция составляет 0,6% и представлена цирконом — 50% (среднее содержание), турмалином — 22%, рутилом — 5%, ставролитом — 6% и гранатом — 3%. Непрозрачные минералы составляют 67% от тяжелой фракции и представлены магнетитом, ильменитом — 35% и лейкоксеном — 65%. Песчаники крепкие, прослоями рыхлые, обычно с обугленными растительными остатками, цемент сидеритовый, участками глинистый, тип цементации — поровый. Фаунистические остатки встречаются преимущественно в нижней части описываемого горизонта, где обнаружены остатки листоногих рачков *Asmusia vulgaris* Lutk., характерных для нижнешигровского горизонта франского яруса. В глинах и алевролитах определен спорово-пыльцевой спектр: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. timanicus* Naum., *A. devonicus* Naum., *A. foveolatus* Naum., *A. perlatus* Naum., *Hymenozonotriletes tichomirovii* Naum., *H. incisus* Naum., *H. efremovii* Pijch., встречающийся в нижнешигровских отложениях франского яруса Русской платформы.

Верхнешигровский горизонт — D₃ šč₂. Как было сказано выше, верхнешигровский горизонт не был вскрыт на описываемой территории, но его наличие можно предполагать в юго-восточном углу в районе с. Воробьевки, где он был пройден двумя картировочными скважинами у сел Воробьевки и Каменки (лист М-37-XVII). Залегает он без следов видимого перерыва на глинах нижнешигровского горизонта и погружается в юго-восточном направлении. Мощность горизонта не превышает 6 м. В основании залегают песчаники мощностью 0,7 м. Песчаники зеленые, среднезернистые, зерна полуокатанной формы представлены кварцем, микроклином, фосфоритами и остатками рыб. Цемент состоит из тонкокристаллического кальцита и зеленовато-желтой глинисто-лептохлоритовой массы, изредка встречаются ромбоэдри доломита. Выше песчаники сменяются известняками зеленовато-серого цвета, мелкозернистыми, глинистыми с прослоями мергелей. Известняки органические, органические остатки представлены обломками брахиопод, остракод, иглокожих, гастропод, серпулей и тентакулитов, иногда пиритизированных, сцементированных мелкокристаллическим кальцитом и доломитом, содержание последнего достигает 7—11%. В известняках и мергелях встречены брахиоподы и остракоды: *Atrypa velikaja* Naum., *Cavellinella chvorostanensis* Pol. — типичные для отложений верхнешигровского горизонта франского яруса.

Среднефранский подъярус. Рудкинский горизонт — D₃ rd. Рудкинские отложения вскрыты только скважиной

у с. Воробьевки. Здесь на абсолютной отметке +69 м без видимого перерыва на верхнешигровских известняках залегают рудкинские известняки с маломощными прослоями глин. Мощность рудкинского горизонта 2 м. Известняки темно-серые, органогенные, доломитизированные. Глины от серых до буровато-серых, жирные на ощупь, тонколистватые, известковистые. Отсюда А. И. Ляшенко определены брахиоподы: *Schizophoria striatula* Schl., *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon., *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* Murgsh., *Atrypa* ex gr. *uralica* Nal., характерные для рудкинского горизонта франского яруса.

Франский и фаменский ярусы. Мамонская толща — D₃ mt. Немая песчано-каолиновая толща мощностью 25 м вскрыта только в скважине у с. Воробьевки на абсолютной отметке +71,0 м. Залегает мамонская толща с размывом на рудкинских известняках, представлена песками, песчаниками и каолиновыми глинами, переслаивающимися друг с другом. Нижняя часть мамонской толщи сложена глинами белого, серого, темно-коричневого и вишнево-красного цвета, иногда с неясными отпечатками растительных остатков, слоистыми, пластичными, с прослоями крепких полусухарных разностей, иногда со значительной примесью обломочного материала. Пески и песчаники преобладают в верхней части толщи. Обычно они желтовато-серые и серые, средне- и мелкозернистые, кварцевые, с полевыми шпатами и ильменитом, нередко отмечается гравий и галька серого кварца. Цемент песчаников обычно глинистый, реже глинисто-кремнеземистый.

Возраст мамонской толщи точнее чем верхний девон в описываемом районе установить не удастся, поскольку она перекрывается лишь нижнемеловыми отложениями, однако непосредственно западнее у г. Острогоска (лист М-37-IX) песчано-каолиновая толща перекрыта озерско-хованскими известняками с *Eridoncha socialis* Eichw. В мамонскую толщу, по мнению Д. Н. Утехина (1962), объединяются отложения различного возраста, образовавшиеся в прибрежной зоне, существовавшей в течение почти всего верхнего девона. В ней он различает нижнюю, пестроцветную глинистую часть в основном франского возраста и верхнюю сероцветную, песчаную — фаменскую. Верху сероцветной толщи и покрывающие ее известняки с *Eridoncha socialis* Eichw. рассматриваются Д. Н. Утехиным как трансгрессивный комплекс на границе верхнего девона и карбона.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В меловых отложениях выделены нижний и верхний отделы. Нижний отдел представлен барремским, аптским и альбским ярусами, а верхний — сеноманским, туронским, коньякским и сантонским ярусами.

Барремский ярус — C_{1b} . Барремские отложения распространены в северо-восточной части территории листа, где они вскрыты скважинами № 1 у с. Чесменки, № 3 у д. Новой Зари, № 4 близ участка № 22 и № 16 у д. Пугачева. Песчано-глинистая толща баррема залегает с размывом на нижнецигровских отложениях верхнего девона. Максимальная мощность баррема 15 м. На северо-западе территории (скв. № 1) баррем сложен песками темно-серого, прослоями серого цвета, тонкозернистыми до алевроитовых, кварцево-слюдистыми со значительным содержанием обугленных растительных остатков. Несколько иной характер имеют барремские отложения на северо-востоке. Здесь в основании баррема залегают зеленовато-серые сидеритовые песчаники мощностью до 0,4 м (скв. № 3) и алевролиты мощностью до 8 м (скв. № 16). Выше они постепенно сменяются песками с прослоями глин. Пески серые до черных с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, кварцево-глауконитовые, глинистые, с многочисленными обугленными растительными остатками (мелкий детрит и куски древесины), иногда в них отмечаются скопления хорошо окатанной гальки серого кварца. Глины серые, темно-серые до черных, жирные на ощупь, часто алевроитистые, с тонкими прослойками и присыпками тонкозернистого кварцевого песка по плоскостям напластования. Мощность глин изменяется от нескольких сантиметров до 3,5—6,0 м. Спорово-пыльцевой комплекс характеризует верхи баррема и его переходы к апту. Здесь преобладают споры: *Gleichenia laeta* Bolch., *G. angulata* Naum. (от 21,5 до 47,5%), *Hymenozonotriletes equisetus* sp. n. (от 2,5 до 34,0%). В небольшом количестве встречаются споры *Gleichenia trilateroides* Mal., *G. triplex* Bolch., *G. stellata* Bolch., *Lygodium subsimplex* Naum., *L. hirtus* Iv., *L. hirsutoides* Iv. Пыльца составляет 27% спектра, преобладающее значение имеет: *Pinus* sec. *Diploxyylon*, *P.* sec. *Haploxyylon*, *Brachyphyllum*.

Аптский ярус — C_{1a} ар. Песчано-глинистые отложения апта прослеживаются полосой вдоль северной границы территории и на Калачской возвышенности, где юго-западная граница их распространения отмечается по линии, соединяющей села Липовку, Гвазду и северную окраину с. Воробьевки. Залегают аптские отложения с размывом на верхнем девоне, а в скв. № 16 у д. Пугачева без следов видимого перерыва на барреме. Граница между аптом и барремом проводится здесь по изменению спорово-пыльцевого спектра. Подошва апта погружается с северо-востока на юго-запад от +74,8 м (скв. 16) до +72,6 (скв. 14), в этом же направлении уменьшается мощность от 24,0 до 4,4 м. Представлен апт песками от светло-серого до черного цвета с прослоями черных глин, приуроченных к верхам

разреза, мощность прослоев изменяется от 0,6 до 2,9 м. Пески кварцевые, мелко- и среднезернистые, со значительным содержанием обугленных растительных остатков. В краевой юго-западной части аптские пески светлые, среднезернистые, иногда крупнозернистые, с обугленными стволами деревьев диаметром до 20 см, в удалении к северо-востоку от береговой линии пески становятся более темными, мелкозернистыми, повышается содержание в них мусковита и глинистых минералов, увеличивается мощность глинистых прослоев. Глины сильно слюдястые, алевроитовые, тонколистоватые, с прослоями до 1—2 см и присыпками по слоистости кварцевого мелкозернистого песка серого цвета. Состав спорово-пыльцевого спектра в описанных отложениях близок аптскому. Здесь преобладают споры: *Gleichenia laeta* Bolch., *G. angulata* Naum., *G. stellata* Bolch., *G. rasilis* Bolch., *G. triplex* Bolch., составляющие около 42%; *Hymenozonotriletes equisetus* sp. n., *H. semireticulatus* sp. — около 15%; пыльца встречается в небольшом количестве, составляя 12%, из них: *Podozamites* — 30, *Cupressaceae* — 3,5%, *Taxodiaceae* — 1%, *Pinus* sec. *Haplohylon* — 2,5%, *P.* sec. *Diplohylon* — 2%.

Наряду со спорами и пылью встречаются панцири *Peridinea* и *Hystrichosphaera*, составляющие 20% спектра.

Альбский ярус — Cr₁ al. Альбские отложения развиты в пределах Калачской возвышенности, за исключением участка к юго-западу от линии, соединяющей села Ерышовку—Чибисовку. Залегают они с размывом на апте и верхнем девоне. Подошва альба погружается с северо-востока на юго-запад от +92,0 м (скв. № 17) до +77,0 м (скв. № 14). Максимальная мощность альба равна 17 м, обычно 8 м. Представлен он песками, в основании которых прослеживается прослой кварцевого гравия и галечника. Пески светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо сортированные, в краевой южной части своего распространения (ближе к береговой линии) в песках увеличивается содержание обугленных растительных остатков, они становятся более грубыми и приобретают более темную окраску. В минеральном составе песков содержание кварца 96,5%, полевых шпатов около 3,3%; тяжелая фракция составляет 0,14% и состоит из циркона 34% (среднее содержание), дистена 8%, ставролита 12%, турмалина 4%, роговой обманки 15%, граната 4%. Спорово-пыльцевой комплекс в этих песках отличается преобладанием спор: *Hymenozonotriletes equisetus* sp. n. и очень бедным составом спор *Gleicheniaceae*, *Lycopodium*, *Polypodium*. Преобладающее значение имеет пыльца *Cupressaceae* (от 6 до 41%), *Taxodiaceae* (от 7 до 29%), несколько меньше встречаются *Ginkgoales* и *Caytoniales*, *Peridinea*; *Hystrichosphaera* составляют от 6 до 22,5%. Большое количество пыльцы типа *Caytoniales* и *Taxodiaceae* позволяет отнести описываемые отложения к альбу.

Сеноманский ярус — Cr₂ ст развит только в пределах Калачской возвышенности. Сеноманские отложения — самые древние отложения, которые можно наблюдать в обнажениях в долинах Битюга, Осереды, Толучеевки и Добринки. Залегают они с размывом на альбских песках и лишь на юго-западе у с. Лосево, где последние отсутствуют, — на отложениях верхнего девона. Подошва сеноманских отложений погружается с северо-востока на юго-запад от +106,5 м (скв. № 17) до +71,8 м (скв. № 19), в этом же направлении уменьшается мощность от 17,0 до 3,2 м. Сеноманский ярус представлен песками, в основании которых прослеживается прослой мелкой кварцевой гальки и гравия мощностью 0,1—0,2 м. Пески, мощностью до 16 м, желтовато-серые, иногда с зеленоватым оттенком, средне- и мелкозернистые, кварцевые, слегка глинистые. В минеральном составе легкая фракция на 97% состоит из кварца и 3% полевых шпатов. Тяжелая фракция составляет 0,24% и представлена цирконом — 20% (среднее содержание), гранатом — 16%, ставролитом — 25%, дистеном — 8%, эпидотом — 7%, турмалином — 8%, роговой обманкой — 4%. Верхняя часть сеномана сложена известковистыми песками мощностью 0,3—0,5 м, в которых прослеживается один или два горизонта фосфоритовых конкреций, размер конкреций от 3 до 10 см. Возраст описанных песков устанавливается по комплексу фораминифер, характерных для сеномана: *Cibicides formosa* Brotz., *Anomalina cenomanica* Brotz., *Cibicides vassilencae* Gorb., *Discorbis sibiricus* Dain, *Pseudospiroplectamina plana* Gorb.

Вышеуказанный комплекс фораминифер встречается в известковистых разностях песков, ниже в некарбонатных разностях песка иногда присутствуют лишь неопределимые осколки фораминифер, а в основании пески иногда (в скв. 21 с. Клепово) содержат споры и пыльцу, среди которых определены: *Gleichenia laeta* Bolch., *G. stellata* Bolch., *G. angulata* Naum., составляющие 24% спектра, *Hymenozonotriletes equisetus* sp. n. от 4,5 до 13%. В небольшом количестве встречаются споры типа *Cibotium*, *Phlebopteris*, *Lycopodium rotundum* (K.-M.) var. *microreticulatum* v. n., *Polypodium*, *Alsophilla*. Среди пыльцы встречаются Cupressaceae — 5%, Taxodiaceae — 2%, *Pinus* sec. *Haploxylon* — 3,5%, *P.* sec. *Diploxylon* — 2%, *Podocarpus* — 2%, *Caytonia* — 2,5%, *Cedrus* — 3%. *Peridinea* и *Huysrichosphaera* составляют 23,5—37,5% спектра. Среди *Huysrichosphaera* присутствуют формы, обычно встречаемые в сеноманских отложениях Подмосковья, как например *H. cf. salpigophora* Defl.

Туронский ярус — Cr₂ t. В пределах Калачской возвышенности туронский ярус отсутствует только в крайней северо-восточной части, в районе с. Нижней Каменки и д. Анохинки. Подошва турона имеет уклон с северо-востока на юго-запад от

+117,5 м (скв. № 17) до +75,0 м (скв. № 19). В отличие от нижнемеловых и сеноманских отложений, в этом направлении мощность турона не уменьшается, а увеличивается от 36 до 45 м. В основании турона мощностью до 5 м повсеместно прослеживается песчаный мел с галькой фосфоритов и окатанными обломками сеноманской фауны, главным образом *Exogyra conica* Sow. Граница между подстилающими сеноманскими песками и песчаным мелом резкая, неровная, свидетельствующая о размыве и перерыве в осадконакоплении. Выше песчаный мел постепенно переходит в белый писчий мел с содержанием СаО 52—55%. В мелу в большом количестве встречаются обломки раковин двустворок (иноцерамов), обычно плохой сохранности и трудно определимых. Туронский ярус из верхнемеловой толщи писчего мела выделен по комплексу фораминифер: *Bifarina regularis* Kell., *Bolivinita couvigeriformis* Kell., *Gyroidina nitida* Reuss., *Reussella kelleri* Vass., *Anomalina kelleri* Mjatl., *Anomalina berthelini* Kell., *Anomalina ammonoides* Reuss., *Cibicides polyrraphes* Reuss.

Коньякский ярус — Cr₂ сп. Коньякский белый писчий мел развит на Калачской возвышенности, где он залегает с постепенным переходом на туроне. Отсутствует он лишь к северо-востоку от линии, соединяющей деревни Докучаевскую — Икорец — Макогоново — Ивановку. Подошва коньякских отложений имеет уклон к юго-западу от +140 до +120 м. В этом же направлении увеличивается мощность от 2 до 7 м. По химическому составу коньякский мел сходен с туронским. Граница между ними проводится по изменению комплекса фораминифер. Здесь определены: *Gyroidina nitida* Reuss., *Stensiöina praeexculpta* Kell., *Stensiöina emscherica* Bag., *Anomalina infrasantonica* Bal., *Anomalina ammonoides* Reuss., *Bolivinita eleyi* Cushman., характерные для коньякского яруса.

Сантонский ярус — Cr₂ st. На Калачской возвышенности сантонский ярус развит к западу от линии, соединяющей деревни Новый Пахарь, Львова, Компанейцево и с. Велико-Архангельское. Подошва сантонских отложений погружается к юго-западу от +142,0 до +127,0 м. В этом же направлении увеличивается мощность от 2 до 30 м, обычная мощность 20 м. Поверхность сантона повсеместно эрозионная с погружением на северо-восток от +161,0 до +116,8 м. Залегает он с размывом на коньякском мелу. Повсеместно в основании сантона прослеживается фосфоритовый слой, состоящий из мелких округлых желваков фосфоритов и фосфатизированных скелетов губок, сцементированных мергелем или кремнисто-глинистым веществом. Мощность его 0,3—0,6 м. Здесь встречается смешанный комплекс фораминифер, характерных для нижнесантонского и коньякского возраста. Выше следует белый писчий мел, постепенно переходящий в мергели мощностью от 1 до 4 м. В северо-восточном направлении, наряду с уменьшением мощности

мергелей происходит фаціальное замещение их опоками. Мергели обычно серого, прослоями светло-серого цвета, плотные, с полураковистым изломом, часто в них отмечаются ходы илоядов. Химический состав мергеля из окрестностей с. Козловки: SiO_2 — 17,0%, CaO — 40,4%, Al_2O_3 — 5,65%, Fe_2O_3 — 1,53%, MgO — 0,76%, П. П. П. — 32,72%. Опоки светло-серые до серых, крепкие, легкие, с ходами илоядов. Химический состав опоки из скважины № 15 у с. Верного следующий: SiO_2 — 83,29%, Al_2O_3 — 6,37%, Fe_2O_3 — 2,03%, CaO — 0,92%, MgO — 0,86%, П. П. П. — 3,46%. Сантонский возраст описанных отложений установлен по комплексу фораминифер: *Stensiöina exculpta* Reuss., *Spiroplectammina rosula* Ehr., *Anomalina umbilicatula* Mjatl., *Anomalina infrasantonica* Bal., *Beisselina aequigranensis* (Beiss.), *Ataxophragmium orbignynaeformis* Mjatl., *Stensiöina* aff. *pommerana* Brotz. Из них нижнесантонские формы преимущественно встречаются в мелу, а верхнесантонские — в мергелях.

Послесантонские континентальные образования. На поверхности сантона, а в восточной части Калачской возвышенности непосредственно на коньякском и туронском мелу под базальным галечником палеогена повсеместно прослеживается мало-мощный (0,02—0,15 м) прослой зеленых, серых и коричневых листоватых пластичных глин, являющихся элювием мело-мергельной толщи. Ближе к восточной границе территории на карбонатных породах верхнего мела очень редко отмечаются бурые железняки, известные под названием железных руд хоперского типа. У д. Березовки бурые железняки залегают в неглубоких карстовых понижениях в туронском мелу, в окрестностях д. Ивановки — на коньякском мелу, а в районе д. Львова и Тюникова внутри сантона между сильно трещиноватыми опоками и мергелями. Железные руды отмечаются в виде гнезд, неправильных линз, пластов с раздувами и пережимами, находящимися в сложном взаимоотношении с подстилающими карбонатными породами. Обычно они представлены плотными бурыми железняками (лимонитом), обломками лимонита, сцементированными глинисто-охристым материалом, лимонитом концентрически-скорлуповатого строения. В рудах часто встречаются тонкие прослои, линзочки и неправильные скопления зеленых, буровато-зеленых листоватых глин, приуроченных к различным частям рудных залежей. Нередко встречаются обломки мела и мергелей. Залегают железные руды в неровностях мелового рельефа: выполняют понижения, карстовые углубления и трещины. Подстилающая толща мела и мергелей сильно ожелезненная, часто с кольцами Лизеганга. Мощность рудных залежей от 0,2 до 0,7 м, по простираанию они прослеживаются не более чем на 10—15 м. Железные руды содержат 40—45% железа, до 2—4% фосфора, глинозема 3—7%, SiO_2 5—10% и CaO 1—3%. Происхождение железных руд, по-видимому, связано

с инфильтрацией поверхностных вод и осаждением из них железа и фосфора при взаимодействии с карбонатными породами. Образование их можно отнести к широкому интервалу времени от послесантонского до настоящего. На геологической карте эти образования не показаны вследствие малой их мощности и прерывистого распространения.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеоген распространен только на Калачской возвышенности, где слагает водоразделы, склоны речных долин, балок и оврагов. Палеоген расчленен на верхний палеоцен, эоцен, олигоцен и верхний олигоцен — нижний миоцен.

Верхний палеоцен — Pg_1^2 . Отложения верхнего палеоцена развиты в восточной половине Калачской возвышенности, где трансгрессивно залегают на сантоне, коньяке, туроне и сеномане. Подошва отложений погружается к северо-востоку от +156,0 до +116,8 м, в этом же направлении возрастает их мощность до 22 м (обычная мощность 8—10 м). В основании верхнего палеоцена прослеживается галечник и гравий темных кремней и фосфоритов мощностью до 30 см. Выше залегают пески зеленовато-серые, тонко- и мелкозернистые, кварцевоглауконитовые, горизонтально-слоистые. Минеральный состав песков: кварц — 75—90%, глауконит — 5—15%, мусковит — 3—6%, полевые шпаты до 6%. Тяжелая фракция составляет 0,24—0,64%, представлена рутилом до 13%, цирконом до 37%, гранатом до 13%, дистеном до 10%, ставролитом до 8%, турмалином до 6%. На юго-востоке территории у д. Лескова и с. Воробьевки в песках встречаются прослои светло-серых и зеленовато-серых опоковидных песчаников и глин мощностью от 0,1 до 5,3 м. По минеральному составу песчаники близки пескам, цемент их представлен аморфным кремнеземом, цементация типа соприкосновения. Опоковидные глины состоят из мельчайших чешуек серицита, хлорита и аморфного кремнезема. Фауна в описанных отложениях встречается крайне редко. Из опоковидных песчаников, приуроченных к верхней части разреза, на смежной к югу территории (лист М-37-XVII) близ хутора Турецкого В. П. Семеновым (Бухтояров, 1960) определены: *Leda ovoides* Коен., *Nucula proava* Wood., *Nemocardium mojarowski* Sam., *Modiolus elegans* Sow., характерные для верхнего палеоцена.

Нижний и средний эоцен. Каневские и бучакские слои — $Pg_2\ kn + b\check{c}$. На Калачской возвышенности каневские и бучакские отложения развиты повсеместно на водоразделах за исключением междуречья Осереды и Чиглы к западу от г. Бутурлиновки. На востоке эти отложения залегают с размывом на верхнем палеоцене, а на западе — на сантоне. Подошва каневских и бучакских отложений погружается к востоку от +161,0 до +138,0 м, в этом же направлении увеличивается мощ-

ность от 2,0 до +37,0 м, обычная мощность 15—25 м. В основании часто наблюдается галька фосфоритов, кварца, кремней, обломков окремненной древесины, источенной сверлящими организмами. Выше залегают пески и песчаники. Пески мелкозернистые, светло-серые, зеленовато-серые, иногда в верхней части окрашенные в яркие тона бурого, красного и малинового цветов. По минеральному составу пески кварцевые, с небольшим содержанием глауконита (3—5%), в западной части территории содержание глауконита в песках увеличивается до 20%. Тяжелая фракция песков составляет 0,2—0,5%. Она представлена цирконом (32,2—53,5%), рутилом (11,1—12,8%), гранатом (6,1—21,1%) и турмалином до 3,6%. Непрозрачные минералы составляют 60% от тяжелой фракции и представлены магнетитом, ильменитом — 20%, лейкоксеном — 80%. Песчаники развиты только в восточной половине Калачской возвышенности, где в обнажениях прослеживаются в виде массивных плит мощностью 0,8—2,0 м, тонких прослоев (до 0,2 м) или караваеобразных конкреций. Степень цементации песчаников различная, обычно в пределах каждой глыбы выделяется темная сливная стекловидная сердцевина и более светлая и рыхлая периферическая часть. По минеральному составу песчаники близки пескам. Цемент их крустификационный и представлен тонкораскристаллизованным опалом. Фауна в рассматриваемых отложениях встречается редко; на смежной к югу территории (лист М-37-XVII) у х. Круглого в песчаниках, слагающих нижнюю и среднюю часть толщи, встречены: *Axinaea tenuis* Desh., *Pseudoamussium corneum* Sow., *Ostrea cymbula* Lam., *O. flabellula* Lam., *Chlamys igoreanii* Когоб., *Ch. subgibba* Когоб., *Pholadomya longiscula* Когоб., *Mytilus sokolovi* Когоб., *Teredo conica* Когоб., *Chlamys lala* Когоб.

По мнению И. А. Коробкова (1946), перечисленные выше виды определяют возраст вмещающих пород как нижне- и среднеэоценовый. Поскольку расчленение каневских и бучакских слоев невозможно, они показаны на геологической карте совместно.

Верхний эоцен. Киевские слои — Pg₂³ kv. На Калачской возвышенности, где развиты киевские слои, в юго-западном направлении погружается их подошва от +176,0 до +155,0 м, а мощность в этом направлении увеличивается от 10,0 до 23,0 м. На западе строение киевских слоев трехчленное: в основании отмечаются пески, выше мергели и затем глины. Пески серого цвета, мелкозернистые, глауконито-кварцевые, слюдистые, слегка известковистые, в основании с желваками и хорошо окатанной галькой песчаных фосфоритов. Мощность песков до 1,2 м. Минеральный состав песков: кварц — 80—90%, глауконит до 15%. Тяжелая фракция составляет 2,0—2,5%, представлена цирконом до 26% (среднее содержание), рутилом до 20%, гранатом до 15%, турмалином до 10%, эпидотом до 9%. Непрозрач-

ные минералы составляют 62% от тяжелой фракции и представлены ильменитом, магнетитом до 67% и лейкоксеном до 33%. Мергели, мощностью от 2 до 4 м, серые и зеленовато-серые, слегка слюдистые, с редкими зернами кварца и глауконита, плитчатые, с раковистым изломом. Химический состав мергеля из окрестностей с. Козловки: SiO_2 от 17,0 до 27,08%, CaO от 32,03—40,40%, Al_2O_3 от 5,65 до 7,86%, Fe_2O_3 от 1,53 до 2,79%, MgO от 0,76 до 1,14%. Глины монтмориллонитовые, зеленовато-серые до зеленых, тонкослоистые, пластичные, мощностью от 10,0 до 18,0 м. Изредка в них отмечаются округлые конкреции бурых железняков скорлуповатого строения размером до 1,5 м. К востоку от линии, соединяющей балку Данилы — с. Заречное — д. Новую Жизнь, в основании киевских слоев прослеживается прослой мелкой окатанной гальки фосфоритов, кварца, кремней и песчаников, иногда сцементированных кремнисто-железистой массой в конгломератовидный песчаник мощностью до 1 м. К югу от г. Бутурлиновки, в верховьях р. Осереды в основании киевских слоев вместо галечника отмечаются прослои и линзы желтых и желтовато-зеленых охр мощностью до 0,58 м. Выше залегают опоковидные глины светло- и зеленовато-серого цвета, слюдистые, с полураковистым изломом. К северо-востоку от линии, соединяющей д. Новый Пахарь — д. Макогоново — с. Велико-Архангельское — с. Воробьевку, опоковидные глины фациально переходят в алевриты зеленовато-серого цвета, слюдистые, с глауконитом мощностью до 10,0 м. Фаунистические остатки встречаются в мергелях и опоковидных глинах. Здесь обнаружены многочисленные фораминиферы: *Clavulina szabo* Hantken, *Globigerinella micra* Cole, *Bolivina antegressa* Subb., *Marginulinopsis fragaria* Günb., *Siphonina paleogenica* Mjatl., *Bifarina millepunctata* Tutk., *Uvigerina asperula* Cz k., *Uv. costellata* Mor., *Alabamina almaensis* Sam., *Anomalina* ex gr. *acuta* Plum., *Bulimina aksuatica* Mor., *Cibicides pygmeus* Hantken — характерные для верхнего эоцена.

Олигоцен. Харьковские слои — Pg_3hr без видимых следов перерыва залегают на киевских. Подошва отложений погружается к югу от +190,0 до +180,0 м в абсолютных отметках, мощность изменяется от 2,0 до 12,0 м. Представлены они песками зеленовато- и буровато-серого цвета, кварцево-глауконитовыми, тонкозернистыми.

В окрестностях деревень Ленинградской и Хорольской в основании харьковских слоев залегают кварцево-глауконитовые пески мощностью от 0,2 до 0,6 м, переходящие в алевриты, глауконито-слюдистые, зеленовато-серого цвета, мощностью до 10 м. Минеральный состав обломочной части алевритов и песков сходен. Содержание тяжелой фракции от 0,42 до 0,78%, представлена она цирконом — 40% (среднее содержание), дистеном — 7%, ставролитом — 4%, турмалином — 12%, силлиманитом — 12%. Непрозрачные минералы составляют 65% от тяже-

лой фракции, на долю магнетита и ильменита приходится 25%, а на долю лейкоксена — 75%. Легкая фракция состоит из кварца — 80%, полевых шпатов — 10% и глауконита 10%. Глинистая фракция песков и алевритов имеет монтмориллонитовый состав. Фауна в описываемых отложениях не найдена, но из песков нижней части харьковских слоев, в окрестностях г. Бутурлиновки, определены следующие виды диатомовых: *Hyadiscus kryshstofovichii*, *H. punctatus*, *Podosira hyalina*, *P. modesta*, *Melosira oamaruensis*, *Aulacodiscus excavatus*, *Trinacria ventricosa*, *Coscinodiscus marginatus*, *Stephanopyxis charkovianus*, *Hyalodiscus radiatus (umbelicus)*, *Melosira ornata*, *Melosira sulcata*, устанавливающих нижнеолигоценовый возраст песков.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

Верхний олигоцен — нижний миоцен. Полтавские слои — Pg_3-N_1 pl. Песчаные отложения полтавских слоев составляют самые высокие участки водоразделов на Калачской возвышенности. Подошва их имеет уклон к югу от +200,0 до +180,0 м, а в карстовых провалах она опускается до +162 м. Мощность их изменяется от 2 до 15 м. Подстилаются полтавские слои зеленовато-серыми песками и алевритами харьковских слоев, контакт с которыми четкий из-за резкого различия литологического состава. Полтавские слои представлены преимущественно белыми, реже желтоватыми и малиновыми песками. Пески часто слюдястые, каолиновые, с конкрециями сливных песчаников размером до 0,3 м в поперечнике. Иногда в песках встречаются линзовидные прослои мощностью до 1 м светло-серых алевритов и белых каолиновых глин. Пески на 99,5% состоят из легкой фракции, представленной кварцем и единичными зернами полевых шпатов, а также 0,5% — тяжелой фракции. В состав ее входит циркон — 40%, рутил — 10%, дистен — 18%, силлиманит — 9%, ставролит — 10% и турмалин — 7%. Непрозрачные минералы составляют 70% от тяжелой фракции. Они представлены ильменитом, магнетитом — 7% и лейкоксом — 93%. Глинистая фракция песков состоит из каолинита и гидрослюда. Фаунистических и растительных остатков в отложениях на описанной территории не обнаружено. Пески эти пользуются широким распространением на огромных пространствах, включая и Украину, где в них в ряде пунктов (Назаренко, 1962) определена флора, характерная для верхнего олигоцена — нижнего миоцена.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Шапкинская толща — $N_{\text{шр}}$. На Калачской возвышенности в районе деревень Хорольской, Макогоново, Писаревки и Лялевки с размывом на полтавских песках залегает песчаная

толща, названная шапкинской (по х. Шапкину, лист М-37-ХIV). Пески кварцевые, желтовато- и буровато-серые, косо- и диагонально-слоистые, грубозернистые, прослоями сильно глинистые, с гравийными зернами кварца и галькой железистых песчаников в основании. Мощность песков от 0,2 до 5,0 м. Выше пески постепенно переходят в элювиальные красно-бурые глины и суглинки неогена (скифские глины). Шапкинская толща палеонтологически не охарактеризована. Возраст ее определяется условиями залегания. На водоразделах она лежит на нижнем миоцене (верхи полтавских слоев), а в долинах к склонам водоразделов прислонены усмань-хапровские слои верхнего плиоцена. Таким образом, время образования шапкинской толщи определяется как конец миоцена — начало плиоцена.

Верхний плиоцен. Усмань-хапровские слои — N_2^3 *uh*. Аллювиальные песчано-глинистые отложения верхнего плиоцена прослеживаются полосой вдоль северной границы территории, а также в долинах Осереды и Битюга — на юге. Они слагают древние террасы, погребенные под мощным покровом ледниковых отложений, и залегают на размытой поверхности меловых пород: на севере на аптских песках с абсолютной отметкой подошвы от +70 до +75 м, в долинах Осереды и Битюга — на верхнемеловых отложениях с абсолютной отметкой подошвы от +126 до +140 м. Мощность их от 6 до 24 м. В основании усмань-хапровских слоев часто прослеживается галька и гравий кварца, кремней и фосфоритов, выше следуют пески кварцевые, белого, серого, прослоями желтовато-бурого цвета, мелко- и среднезернистые. Слоистость в песках косая и перекрестного типа. Среди минералов тяжелой фракции, составляющей около 0,9%, преобладают циркон (среднее содержание 45%), ставролит (10%), силлиманит (11%), рутил (12%). В легкой фракции, состоящей в основном из кварца, содержание полевых шпатов не превышает 1,5%. Венчают разрез глины серого, зеленовато-серого цвета, слоистые, пластичные, мощностью от 1 до 4 м. По данным М. Н. Грищенко (1949), в г. Семилуках (лист М-37-IV) в осыпи отложений, аналогичных рассматриваемым, была найдена кость лошади Стенона, что позволило ему сопоставить эти отложения с толщей хапровских песчаников Приазовья, датируемых ачкагылом.

Верхний плиоцен. Кривоборские слои — N_2^3 *kr*. Аллювиальные песчано-глинистые отложения, выполняющие глубокую эрозионную долину, в пределах Тамбовской низменности, залегают с разрывом на породах нижнего мела и верхнего девона. Они вскрыты буровыми скважинами под мощным покровом четвертичных образований. Абсолютная отметка подошвы на большей части площади изменяется от +49,0 до +55,0 м, к южному борту долины повышается до +59,0—+70,0 м. Мощность отложений обычно не превышает 20—30 м. В основании кривоборских слоев повсеместно прослеживается

прослой мощностью от 0,2 до 2,0 м, состоящий из гравия и округлой гальки кварца, кремней, окремнелых известняков, песчаников и фосфоритов. Выше залегают пески крупнозернистые, к кровле постепенно переходящие в средне- и мелкозернистые, кварцевые, белого, серого, прослоями желтовато-серого цвета. Мощность песков от 9 до 25 м. Тяжелая фракция песков составляет 0,2—0,30, представлена цирконом (среднее содержание 25%), дистеном (15%), ставролитом (20%), турмалином (5%). Непрозрачные минералы составляют 60% от тяжелой фракции, представлены магнетитом, ильменитом (15%), лейкоксеном (65%) и пиритом (20%). Венчаются кривоборские слои глинами мощностью от 1 до 7 м, серого, темно-серого цвета, тонкослоистыми, жирными, иногда алевроитовыми, часто с лигнитовыми прослоями мощностью до 0,3 м. Верхнеплиоценовый возраст описываемых отложений устанавливается по спорово-пыльцевым комплексам. В темных глинах М. Н. Грищенко определены богатые по составу спорово-пыльцевые спектры лесостепного типа, при преобладании древесной пыльцы в нижней части и травяной — вверху. Среди древесной пыльцы основное место занимают хвойные с преобладанием *Pinus* (74—85%), значительную роль играет пыльца *Betula* (8,4—21,8%), *Picea* (0,5—4,3%), в единичных зернах отмечаются *Acer*, *Ulmus*, *Salix*. Недревесная пыльца сильно разнообразная. Состав ее постоянный и соотношение пыльцы разных форм мало меняется. Отмечается устойчивое увеличение травянистой пыльцы снизу вверх. Это указывает на поредение лесных массивов и более широкое распространение травянистой растительности. По характеру спорово-пыльцевых спектров и морфологии пыльцевых зерен рассматриваемые отложения ближе всего стоят к наиболее молодым слоям неогеновых отложений — кривоборским слоям, время образования которых соответствует апшерону. Впервые неогеновый возраст этих отложений установлен П. А. Никитиным (1957).

Неогеновые элювиальные образования. Самым верхним членом дочетвертичных отложений являются красноцветные глины и суглинки (так называемые скифские), залегающие на усмань-хапровских глинах, песках шапкинской толщи, полтавских и харьковских песках и алевроитах, изредка на глинах киевской свиты. Сохранились они от четвертичного размыва на некоторых водоразделах, где залегают на абсолютных отметках от +180 до +206 м и склонах плиоценовых долин на абсолютных отметках от +90 до +150 м. Глины и суглинки залегают плащеобразно на подстилающих породах. Мощность их обычно составляет 2—3 м, иногда достигая 9 м. Глины и суглинки легко распадаются на остроугольные обломки и содержат известковые конкреции размером до 20 см, а также кристаллы гипса до 5 см. Сплошная красно-бурая окраска глин и суглинков к основанию становится пятнистой и постепенно приобре-

тает цвет подстилающих пород. Обычно они неслоистые и лишь в их основании наблюдаются реликты слоистости. К основанию в суглинках и глинах, залегающих на песках и алевролитах, увеличивается содержание песчаного материала. Все это свидетельствует об элювиальном образовании красно-бурых глин и суглинков. Подобные отложения широко развиты на юге европейской части СССР. По данным многочисленных исследований образование их продолжалось в течение всего неогена. На геологической карте распространения дочетвертичных отложений красноцветные элювиальные образования показаны штриховкой поверх подстилающих пород.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены почти повсеместно, за исключением склонов балок на Калачской возвышенности. Залегают они на размытой поверхности коренных пород, в большинстве случаев плащеобразно перекрывая все неровности дочетвертичного рельефа. Наиболее полно четвертичные отложения представлены в Тамбовской низменности. Покров четвертичных отложений достигает здесь 60—90 м и не вскрыт гидрографической сетью. На Калачской возвышенности четвертичные отложения обычно имеют мощность от 3 до 10 м, изредка до 27—42 м. Под ними здесь обнажаются коренные породы*. Две крупные дочетвертичные долины четко выделяются в Тамбовской низменности и две на Калачской возвышенности. В трех из них отмечаются наиболее низкие абсолютные отметки (+76, +79,3 м) подошвы четвертичных отложений. Наивысшие абсолютные отметки (до +204, +206,9 м) отмечаются на Калачской возвышенности ближе к северо-западному ее склону. Четвертичные образования представлены ледниковыми, аллювиальными, делювиальными и перигляциальными отложениями. В четвертичных образованиях маркирующим горизонтом является морена днепровского оледенения.

Нижний отдел

Аллювиальные отложения — al I. Наиболее древние четвертичные отложения аллювиального генезиса отмечаются в Тамбовской низменности, где они выполняют древние дочетвертичные долины. Подошва отложений имеет отметки +77, +79,3 м, кровля не поднимается выше +115 м. Обнажения их отмечаются по правому берегу р. Битюга у д. Лугани и г. Боброва. На северо-востоке они вскрыты скважинами у с. Железнодорожника, д. Новой Зари и Участка № 22. Залегают аллювиальные

* На геологических разрезах, где мощность четвертичных отложений меньше 10 м, они не показаны.

пески на размытой поверхности верхнего плиоцена, перекрыты отложения лихвинского межледниковья, а у д. Лугани — днепровской мореной. Мощность аллювия от 1,3 до 12,5 м, к северу от г. Боброва увеличивается до 26 м. Аллювий представлен песками мелко- и среднезернистыми, серого и желтовато-серого цвета, кварцевыми с редкими зернами полевых шпатов, косо- и диагонально-слоистыми с прослоями мощностью до 0,4 м глины серого цвета, слабо песчаных. Нередко в песках присутствует гравий и округлая галька мела, фосфоритов и кварца. В песчаном карьере у д. Лугани встречена фауна пресноводных моллюсков: *Viviparus* ex gr. *tiraspolitanus* P a v l., *Viviparus* ex gr. *fasciatus* M ü l l., *Lithoglyphus neumayri* S a b b a, *Valvata piscinalis* M ü l l., *Anisus spirorbis* L., *Galba* sp., *Bithynia leachi* S h e r p., *Anisus contortus* L., *Sphaerium rivicola* L a m., *Vallonia pulchella* M ü l l., *Succinea* sp. По заключению Г. И. Попова, состав рассматриваемой фауны указывает на аллювиальную (русловую) фацию отложений, исключая лимнадофильные виды родов *Anisus*, *Bithynia*, *Galba* и наземные *Vallonia*, *Succinea*, очевидно занесенные с берега реки и ее поймы. Возраст рассматриваемых отложений определяется присутствием в них вивипар, принадлежащих к группе *Viviparus tiraspolitanus* P a v l., появление которых относится к концу верхнего плиоцена. Расцвет их наблюдается в нижнечетвертичное время, а последние представители вымирают в связи с похолоданием во время днепровского оледенения.

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальной зоны окского оледенения, делювиальных образований склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок — рг, dl I * ok. В пределах Калачской возвышенности прослеживается в обнажениях и скважинах у деревень Терехова, Макогново и с. Васильевки, где залегает на элювиальных красно-бурых суглинках неогена и перекрыт суглинками лихвинского межледниковья. В Тамбовской низменности они видны в урезе р. Битюга у г. Боброва и вскрыты скважинами у д. Новой Зари и Участка № 22. Эти отложения залегают здесь на нижнечетвертичных аллювиальных образованиях и перекрыты суглинками лихвинского межледниковья. Залегают без размыва, повторяя рельеф подстилающих пород. Мощность их от 3 до 7,4 м. Представлены они суглинками темно-коричневого, шоколадного и бурого цвета, плотными, в нижней части нередко с крупными (до 10 см) полыми известковистыми конкрециями. В верхней части иногда наблюдается до двух горизонтов погребенной почвы. Нижнечетвертичный возраст суглинков устанавливается по их положению в разрезе: налегают они на палеон-

* Для краткости в генетическую часть индекса включены только преобладающие в этом комплексе осадки перигляциальной зоны на водоразделах и делювиальные образования склонов.

тологически охарактеризованные нижнечетвертичные аллювиальные отложения и перекрыты отложениями лихвинского межледниковья.

Средний отдел

Аллювиальные и озерные отложения лихвинского межледниковья — а1, I II l. В Тамбовской низменности лихвинские отложения развиты повсеместно, а на Калачской возвышенности — лишь на отдельных изолированных участках. В Тамбовской низменности они залегают на нижнечетвертичных и верхнеплиоценовых отложениях, перекрыты ледниковыми отложениями днепровского оледенения, вскрыты скважинами у д. Красенской, с. Железнодорожника, д. Троицкой и др. В обнажениях лихвинские отложения прослеживаются по правому берегу р. Битюга от с. Старой Тишанки до с. Коршево. Наиболее низкая абсолютная отметка их подошвы +84 м, кровля — не выше +120, +125 м. Мощность лихвинских отложений в Тамбовской низменности до 26,5 м, обычно же от 5 до 15 м. Представлены они суглинками серого, темно-серого, реже буровато-серого цвета, тонкослоистыми и неслоистыми, иногда с мелкими известковистыми включениями, с растительным детритусом и обломками раковин пресноводных моллюсков. В суглинках встречаются прослои, мощностью до 3 м, песков серого, желтовато-серого цвета, кварцевых, мелко- и среднезернистых. Во всей толще наблюдается мелкая галька и угловатые обломки местных пород, главным образом опок, песчаников и мела. На Калачской возвышенности в обнажениях у с. Березовки, деревень Крутинской, Карайчевки и др. лихвинские суглинки и пески отмечаются на абсолютных отметках +150, +155 м, мощность их 5—7 м. По составу они близки описанным выше суглинкам и пескам, развитым в Тамбовской низменности. В обнажении у д. Карайчевки в суглинках и песках, залегающих под днепровской мореной на палеогеновых песках, собрана фауна моллюсков: *Pisidium amnicum* Müll., *Planorbis planorbis* L., *Armigia crista* L., *Armigia inermis* L. По мнению М. Н. Грищенко, описанные формы характерны для современных отложений средней полосы европейской части СССР. Таким образом, климатические условия, по-видимому, были близки к современным, что позволяет отнести время накопления песков и суглинков к лихвинскому межледниковью.

Флювиогляциальные отложения времени наступления днепровского ледника — fgl, II dn. Под днепровской мореной на Калачской возвышенности у г. Бутурлиновки, сел Нижнего Кисляя, Ерышевки, а также деревень Колодеевки и Лескова на коренных породах залегают пески косо- и диагональнослоистые, кварцево-полевошпатовые, серого, желтого и коричневатого цвета, грубозернистые, с большим содержанием гравия, гальки, а иногда валунов кварца, гранитов, габбро и кристал-

лических сланцев. Изредка в них встречаются линзы и прослои мощностью до 1,5 м суглинков серого и желтовато-бурого цвета. Абсолютная отметка подошвы песков изменяется от +116 до +201 м, мощность их не превышает 7,2 м. По-видимому, описываемые отложения представляют собою флювиогляциальные образования днепровского ледника.

Озерно-ледниковые отложения времени наступания днепровского ледника — Igl₁ II dn. Озерно-ледниковые отложения встречаются только в Тамбовской низменности в верховьях рек Чиглы и Мечети. Скважинами они вскрыты у сел Чесменки, Железнодорожника, Семено-Александровки и др., где залегают под мореной на лихвинских, нижнечетвертичных и верхнеплиоценовых отложениях. Абсолютная отметка подошвы их изменяется от +110 до +123 м, к северо-востоку понижается до +93 м. Мощность обычно равна 5—10 м, иногда увеличивается до 28 м. Представлены они суглинками серого, темно-серого и коричневого цвета, с включениями песчаников, гранитов, кварца, кристаллических сланцев, количество которых возрастает снизу вверх. Суглинки обычно отличаются хорошей сортировкой, горизонтальнослоистые, содержат тонкие прослои и линзы кварцево-полевошпатовых разнотернистых песков мощностью до 0,5 м. Часто в суглинках и песках встречаются обломки фауны пресноводных моллюсков. Текстурные особенности, состав суглинков и наличие в них фауны свидетельствуют об их водном происхождении, а наличие в них северных кристаллических пород — на связь с ледниковыми образованиями. Подобные отложения широко распространены в пределах Окско-Донской равнины и, по мнению М. И. Лопатникова (1959), являются осадками приледниковых бассейнов, существовавших перед краем наступающего днепровского ледника.

Морена днепровского оледенения — gl II dn. Описываемая территория располагается в пределах распространения донского языка днепровского оледенения. В обнажениях и скважинах морена прослеживается повсеместно на различных гипсометрических отметках. В Тамбовской низменности подошва морены отмечается на абсолютных отметках +102, +126 м, на Калачской возвышенности обычно от +208 до +140 м, а в долине р. Осереды у с. Клепово опускается до +75,5 м. Подошва морены в общих чертах повторяет доледниковый рельеф, что свидетельствует о том, что последний был сильно расчленен, а ложбины рек Битюга, Осереды и Толучеевки сформировались еще в доледниковое время. Мощность морены на Калачской возвышенности обычно 5—10 м, в Тамбовской низменности — увеличивается до 20—31,5 м. Представлена морена суглинками, реже супесями, в нижней части иногда серыми, в верхней — бурыми до красно-бурых, грубыми, несортированными с многочисленными неравномерно распределенными включениями гравия гальки и редкими валунами гранитов, гнейсов, кварца, диа-

базов, габбро, шокшинских песчаников, известняков и небольшими отторженцами местных пород в основном неогенового и палеогенового возраста. Иногда в морене отмечаются линзы и гнезда грубозернистых песков мощностью до 1 м. Чаше морена представлена грубыми суглинками, супеси встречены только на северо-востоке по правобережью р. Сухой Чиглы.

Флювиогляциальные отложения времени отступления днепровского ледника — $fgl_s II dn$ широко развиты в Тамбовской низменности, где обнажаются по правому берегу р. Битюга и в верховьях рек Сухой Чиглы и Тишанки. На Калачской возвышенности они распространены у г. Бутурлиновки и с. Велико-Архангельского. Залегают флювиогляциальные отложения на размытой поверхности морены, абсолютная отметка подошвы их изменяется от +170 до +130 м, мощность от 2 до 10 м. Представлены они песками серыми, желтыми и бурыми, кварцево-полевошпатовыми, мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми, с гравием, галькой и валунами гранитов, кристаллических сланцев, кварца и песчаников. Слоистость в песках горизонтальная, изредка косая. В песке иногда встречаются прослои мощностью до 0,5 м суглинков серого и буровато-серого цвета, грубых, с включениями гравийных зерен кварца, гранитов и песчаников. Описанные отложения с разрывом залегают на днепровской морене, не образуют морфологически выраженных террас, слагают высокие части водоразделов, содержат гальку и валуны кристаллических пород, что позволяет считать их флювиогляциальными образованиями отступающего днепровского ледника.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения четвертой надпойменной террасы — $al, fgl(4t) II$. Отложения четвертой надпойменной террасы слагают междуречье рек Битюга и Чиглы. Они прослеживаются также по правому берегу р. Чиглы, в ее нижнем течении, по правому берегу р. Битюга от г. Боброва до д. Лугани, по правому и левому берегу р. Осереды. Четвертая терраса цокольная.

В Тамбовской низменности отложения четвертой террасы залегают на днепровской морене, в пределах Калачской возвышенности — на дочетвертичных породах. Абсолютная отметка подошвы аллювия четвертой террасы изменяется от +118 до +127 м, мощность от 10 до 25 м. Высота террасы над современным урезом воды 55—60 м. Представлен аллювий песком желтым, белым и светло-серым, мелкозернистым, в основании крупнозернистым, с галькой и редкими валунами кристаллических пород. В верхней части аллювия четвертой террасы песок становится глинистым, чаще встречаются прослои суглинков буровато-серого и серого цвета мощностью до 2—3 м. Накопление аллювия этой террасы происходило, по-видимому, в два этапа, так как часто в разрезе террасовых отложений прослеживается горизонт погребенной почвы. По мнению М. Н. Грищенко

(1952), нижнюю часть аллювия под погребенной почвой по времени образования можно считать днепровским, пески и суглинки, залегающие выше погребенной почвы, — московским возрастом, а погребенная почва вероятно была сформирована в одинцовское межледниковье.

Средний — верхний отделы

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон, делювиальных образований склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок — рг, dl II—III. К этому комплексу относятся различные генетические типы отложений. Главную роль среди них играют суглинки, покрывающие водоразделы. Развиты они повсеместно, залегают на днепровской морене, флювиогляциальных песках, на аллювии IV надпойменной террасы, а местами непосредственно на коренных породах. Мощность их 3—5 м, нередко увеличивается до 17,5 м. Суглинки коричневатого-серого и буровато-желтого цвета, легкие, однородные, часто с известковистыми конкрециями, в основании содержат гравий, гальку и щебень, иногда в них отмечаются клиновидные трещины глубиной 50—60 см и шириной 10—15 см, выполненные песком и супесью светло-серого цвета. Эти трещины, вероятно, являются мерзлотными клиньями. В суглинках очень редко отмечается полный разрез погребенной почвы, чаще же сохраняется только горизонт вымывания. Делювиальные отложения склонов и аллювиально-делювиальные выполнения балок представлены грубым переслаиванием бурых и коричневатых суглинков с песком желтовато-коричневого цвета, плохо сортированного, нередко с гравием и щебнем. Мощность делювиальных и аллювиально-делювиальных отложений изменяется от 3 до 8 м.

Накопление комплекса нерасчлененных отложений происходило, очевидно, во время московского оледенения и в верхне-четвертичную эпоху. Вопрос об их происхождении на территории листа, как и на всей Русской равнине, все еще не выяснен. Были выдвинуты теории, связывающие их образование с эоловыми, флювиогляциальными, солифлюкционными, элювиально-делювиальными и почвообразовательными процессами или с различными комбинациями этих процессов. На геологической карте отложения этого комплекса показаны штриховкой поверх подстилающих пород.

Суглинки, перекрывающие III надпойменную террасу, неотличимы от вышеописанных. Мощность их до 3 м. По времени образования они верхнечетвертичные, а на геологической карте обозначаются — рг III.

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы — al(3t) II—III широко развиты в долинах рек Битюга, Чиглы и

Осереди. Третья терраса цокольная, лишь в верховьях Чиглы у д. Новой Жизни — аккумулятивная. В Тамбовской низменности аллювий третьей террасы залегает на днепровской морене, в пределах Калачской возвышенности — на дочетвертичных породах и лишь у с. Клепово на днепровской морене. Абсолютная отметка цоколя террасы изменяется от +107 до +127 м. Мощность аллювия от 3 до 13,3 м. Высота террасы над урезом воды 25—30 м. Отложения третьей надпойменной террасы представлены песками с прослоями суглинков. Пески обычно желтого и серого цвета, разнозернистые, от мелко- до грубозернистых и даже до гравийно-галечниковых. Иногда в них четко выражена косая слоистость. Суглинки тонкие, слоистые, желтовато-серого, изредка темно-серого и серого цвета, с фауной пресноводных моллюсков. У с. Заречного в карьере кирпичного завода собрана фауна моллюсков: *Anisus spirorbis* J., *Galba palustris* J., *Pisidium amnicum* Müll., *Planorbis planorbis* J., *Valvata cristata* Müll. Все моллюски обитают в неглубоких, медленно текущих речках или в стоячих водоемах (озера, болота). Наземные моллюски представлены *Pupilla muscorum* J., *Sussinea oblonga* Drap., *Vallonia pulchella* Müll., *Zenobiella rubiginosa* A. Schm. Первые две формы могут жить во влажных и сухих местах, остальные — обитают в сильно влажных местах. По этим данным климат времени обитания фауны можно оценить как достаточно влажный, а отсутствие угнетенных форм характеризует его как теплый. Спорово-пыльцевой спектр из образцов с фауной указывает на лесостепные условия местности с древесной растительностью более северного типа, чем современный. Что касается геологического возраста, то большинство водных форм моллюсков, по мнению М. Н. Грищенко, являются обычным для средне- и верхнечетвертичного отделов.

Верхний отдел

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы — al(2t)III. Вторая надпойменная терраса широко развита в долинах рек Битюга, Осереды, Толучеевки, Чиглы, Тишанки, Березовки, Мечети и Токая. Подошва террасы ниже современного уреза воды в реках, абсолютные отметки ее от +75 до 85 м. Максимальная мощность аллювия 28 м, обычная 15—18 м. Высота террасы над урезом воды 15—20 м. Терраса аккумулятивная. Аллювий второй надпойменной террасы представлен песками с подчиненными прослоями суглинков. Пески серого и желтого цвета, мелко- и тонкозернистые, в основании иногда грубозернистые, с хорошо окатанной галькой кварца, гранитов и мела. Вторая надпойменная терраса рек Битюга, Осереды и их притоков прослеживается в долину Дона, где на основании палеоботанических и археологических данных формирование

аллювия террасы связывается с концом микулинского межледниковья и валдайской ледниковой эпохой (Грищенко, 1949).

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы — al(1t) III. Первая надпойменная терраса развита в долинах рек Битюга, Чиглы, Осереды и Токая. Высота ее над урезом воды 5—7 м. Мощность аллювия от 10 до 15,3 м. Она является аккумулятивной, абсолютная отметка подошвы аллювия +70 +78 м, подошва находится ниже современного уреза воды. Аллювий первой террасы представлен песками с подчиненными прослоями суглинков. Пески буровато- и желтовато-серые, мелко- и среднезернистые, хорошо сортированные, горизонтально-слоистые. Суглинки буровато-коричневые, серые, тонкие, с раковинами пресноводных моллюсков и прослоями лигнитов мощностью до 0,2 м. Первая надпойменная терраса рек Битюга и Осереды прослеживается в долину Дона, где у с. Боршево II в ее разрезе обнаружены антропогенные остатки, сопоставляемые с концом валдайского оледенения.

Современный отдел

Аллювиальные отложения — al IV. Современные аллювиальные отложения распространены широко, слагают поймы всех речных долин и днища оврагов и балок. Мощность аллювия р. Битюга 20—24 м, на остальных реках от 7 до 10 м. Представлен аллювий переслаиванием песков, суглинков и супесей. Пески серые и желтовато-серые, мелко- и среднезернистые, в основании с гравием и галькой мела, гранитов и кварца. Суглинки желтовато-серые, серые, темно-серые, тонкослоистые. Овражно-балочный аллювий представлен обычно суглинками, глинистыми песками с галькой и валунами. Болотные отложения развиты в поймах рек Битюга и Толучеевки, представлены торфяниками с прослоями черных глин. Торфяные болота низинного типа, по площади не превышают 110 га при мощности залежей до 1,1 м.

Делювиальные отложения. Склоны речных долин, балок перекрыты чехлом современного делювия, образовавшегося при переработке перигляциальных, аллювиальных, моренных и дочетвертичных пород. Мощность делювия не превышает 2—3 м. Делювиальные отложения занимают малые площади и в связи с этим на геологической карте не показаны.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Архейские гранитоиды — γА вскрыты двумя скважинами в юго-западном углу у с. Лосево и д. Антиповки. Они слагают часть крупного Воронежского батолита, прослеживающегося в северо-западном направлении вдоль долины Дона. Северо-восточная граница его распространения четко отмечается по

цепочке положительных магнитных аномалий со значением $\Delta T_a +5, +6$ миллиэрстед среди общего спокойного отрицательного аномального магнитного поля (см. рис. 1). Скважиной № 20 у с. Лосево гранодиориты вскрыты на глубину 12,4 м, из них около 3 м составляют сильно выветрелые породы. Гранодиорит зеленовато-красный крупнозернистый. В виде примазок на зеркалах скольжения и выполнений тектонических трещин наблюдаются каолинит-хлоритовые массы светло-зеленого цвета. Гранодиорит состоит из олигоклаза, микроклина, кварца, роговой обманки, биотита. Из акцессорных встречаются сфен, магнетит, ильменит, апатит и циркон. Вторичные минералы представлены глинисто-железистой массой, хлоритом, биотитом, серицитом, эпидотом и кальцитом. Структура породы гипидиоморфнозернистая, участками порфиоровидная. Олигоклаз № 19 (до 35%), зерна аллотриоморфные, правильно ограненные встречаются очень редко. Обычно олигоклаз однородный и лишь в местах соприкосновения с микроклином иногда имеет узкую кислую оболочку, соответствующую составу альбита. В виде правильных включений в олигоклазе встречаются апатит, циркон, биотит, кварц и ильменит. Средняя величина зерен олигоклаза от 1 до 3 мм, иногда уменьшается до 0,1 мм и увеличивается до 1 см. Микроклин в основной массе породы имеет размер зерен 2—4 мм, изредка встречаются порфиоровидные зерна размером до 1,5 см. Правильно ограненные зерна не встречаются, даже наблюдается, что микроклин как бы цементирует зерна олигоклаза. В соответствующих сечениях микроклин обнаруживает характерную для него двойниковую решетку. Микроклин пелетизирован, но в меньшей степени, чем олигоклаз. Серицит и мусковит встречаются в нем в виде редких отдельных включений; кальцитизация наблюдается чаще, чем у олигоклаза. Из включений встречаются амфиболы, апатит, циркон, биотит, магнетит и сфен. Кварц (до 20%) образует округлые и ксеноморфные зерна размером 1—2 мм, в отдельных участках с резко волнистым угасанием. Из включений встречаются идиоморфные зерна апатита, циркона. Роговая обманка — обыкновенная (до 10%) наблюдается в виде аллотриоморфных зерен, реже кристаллов размером от 2 до 6 мм. Роговая обманка почти нацело замещена хлоритом и очень редко биотитом. Биотит (до 5%) буровато-зеленый, несколько идиоморфнее роговой обманки, часто замещается хлоритом, пластины его часто изогнуты. Химический состав гранодиорита из скв. № 20 у с. Лосево: SiO_2 — 57,35%, Al_2O_3 — 17,51%, Fe_2O_3 — 1,61%, TiO_2 — 0,58%, P_2O_5 — 0,238%, FeO — 4,65%, MnO — 0,096%, CaO — 2,33%, MgO — 2,9%, K_2O — 3,41%, Na_2O — 4,52%, П. П. П. — 4,31%, H_2O — 0,38%.

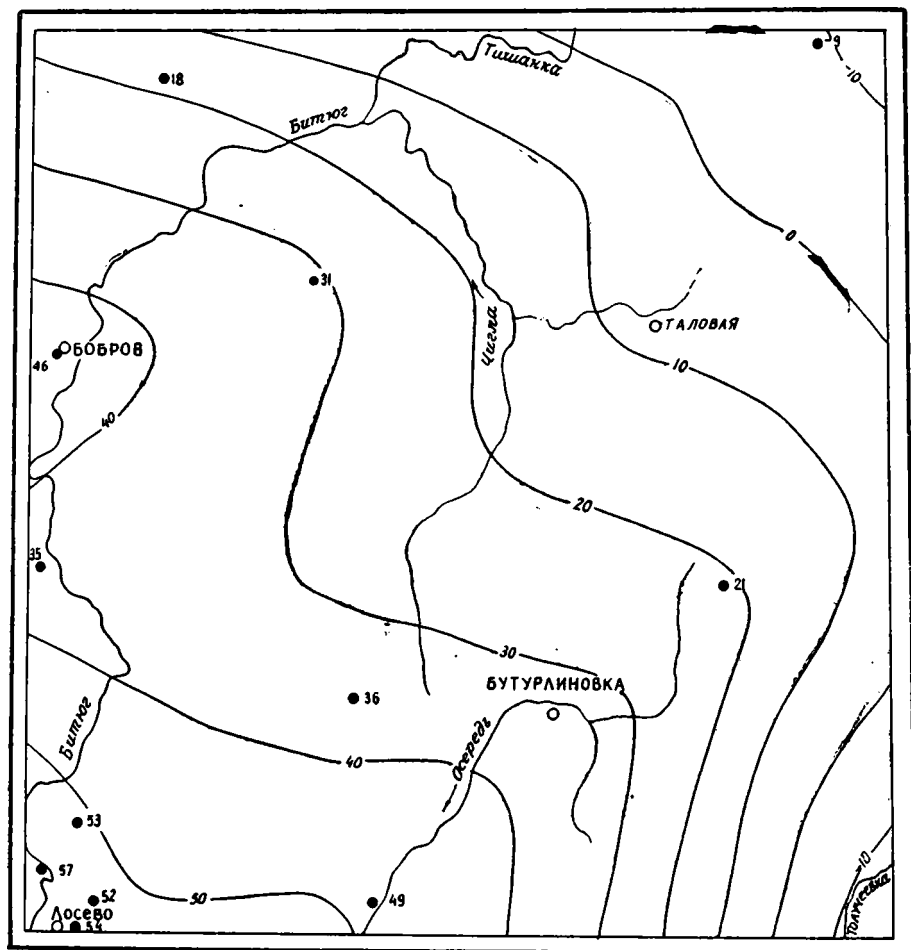
Архейский возраст гранодиоритов принимается по петрографическому сходству с аналогичными породами, обнажающимися

в 40 км южнее, в долине Дона у с. Русской Буйловки (лист М-37-XVII), где определен их абсолютный возраст в 2080 млн. лет (Одокий, 1962).

ТЕКТОНИКА

Описываемая территория располагается на северо-восточном склоне Воронежской антеклизы. В ее геологическом строении четко выделяется фундамент, сложенный докембрийскими образованиями, а также пологозалегающий платформенный чехол, сложенный осадочными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Большая часть описываемой площади, где под покровом палеозоя вскрыты протерозойские кристаллические сланцы, располагается на северо-восточном крыле крупного антиклинория северо-западного простирания, прослеживающегося далеко за пределы описываемого района. Юго-западный угол территории, где под палеозоем залегают архейские гранодиориты, располагается в ядре этого антиклинория. Судя по субпараллельному расположению изодинам магнитного поля (см. рис. 1), вытянутых на северо-запад, кристаллические сланцы протерозоя имеют северо-западное простирание, а углы наклона сланцеватости по керну скважин изменяются от 50 до 90°. Как в гранодиоритах, так и в кристаллических сланцах отмечаются дизъюнктивные нарушения различной ориентировки, преимущественно это зеркала скольжения, зоны дробления и милонитизации. Как упоминалось выше, поверхность фундамента (см. рис. 1) погружается в северо-восточном направлении от +44,0 м у с. Лосево до —85,5 м у д. Новой Зари, погружение поверхности в этом направлении составляет 1,4 м на 1 км.

В осадочном чехле, перекрывающем фундамент, различаются три наложенные друг на друга структуры: 1) относящаяся к юго-западному крылу Московской синеклизы, сложенная девонскими отложениями; 2) к северо-восточному крылу Днепро-Донецкой синеклизы, сложенная отложениями мела и палеогена, и 3) плащеобразный покров плиоцен-четвертичных отложений. Юго-западное крыло Московской синеклизы представляет собою моноклираль, наклоненную к северо-востоку. В этом направлении происходит увеличение мощности отложений, слагающих крыло Московской синеклизы. На структурной карте поверхности старооскольского горизонта (рис. 3) видно, что моноклираль осложнена двумя антиклинальными линейными складками северо-восточного простирания: одна у г. Боброва, другая у с. Бутурлиновки с амплитудой складки около 10 м, при ширине складок 35—40 км. Сопоставление поверхностей докембрия и старооскольского горизонта показывает соответствие приподнятых и погруженных участков, что свидетельствует о тектонической природе описанных выше складок. Характер залегания девонских отложений обуславливается рельефом фун-



5 0 5 10 15 20 25 км



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

1 — абсолютная высота кровли старооскольского горизонта (по скважинам); 2 — изогипсы кровли старооскольского горизонта (через 10 м)

дамента, причем это соотношение носит характер прислонения, так что в пониженных участках докембрийского рельефа залегают более древние горизонты девона. Наиболее древние осадочные отложения мосоловского горизонта среднего девона развиты в наиболее пониженной северо-восточной части территории. Воробьевский горизонт занимает почти всю ее площадь, за исключением наиболее приподнятого участка, расположенного в юго-западном углу. Наконец, старооскольский, ястребовский и нижнещигровский горизонты распространены на всей территории листа.

Поверхность девонских отложений на описываемой территории имеет уклон к северу от +75,9 м у с. Клепово до +41,6 м у д. Новой Зари. На смежной к северу территории (лист М-37-V) поверхность девона наклонена к югу от +78,6 до +45,0 м. Таким образом в поверхности девона намечается крупное понижение широтного простирания с уклоном на восток. Осевая часть его прослеживается вдоль северной границы района, глубина достигает 30—35 м, выполнено оно нижнемеловыми отложениями.

Северо-восточное крыло Днепровско-Донецкой синеклизы на описываемой территории имеет уклон к юго-западу, сложено оно отложениями мела и палеогена. Погружение меловых отложений в юго-западном направлении составляет около 0,6 м на 1 км, для палеогена это погружение выражено несколько слабее и составляет около 0,2 м на 1 км. При общем уклоне северо-восточного крыла Днепровско-Донецкой синеклизы на юго-запад мощность отдельных ярусов и свит здесь изменяется по-разному. Так, мощность баррема, апта, альба и сеномана уменьшается, а турона, конька и сантона — увеличивается в юго-западном направлении. Подобное отмечается и в палеогеновых отложениях. Мощность верхнего палеоцена, каневских и бучакских слоев уменьшается к юго-западу, а мощность киевских слоев в этом направлении увеличивается.

В продолжение длительного времени после складкообразований, в результате которых были сформированы структуры фундамента, до среднего девона описываемая территория представляла собою область денудации, в результате которой были обнажены древние архейские гранодиориты, слагающие ядро крупного докембрийского антиклинория. В течение среднего и верхнего девона происходит интенсивное погружение Московской синеклизы, в результате чего здесь отлагаются морские и прибрежные отложения. От фаменского века верхнего девона до середины нижнего мела описываемая территория вторично была областью денудации. В это время преобладали восходящие тектонические движения, о чем свидетельствует отсутствие здесь каменноугольных, пермских, триасовых и юрских отложений. Отмечаемое угловое несогласие в 3—4' между осадочными покровами палеозоя и мезозоя связано с интенсивным погружением

Днепровско-Донецкой синеклизы в мелу. На описываемой территории это погружение было неравномерное. На северо-востоке в барреме, апте, альбе и сеномане погружение было более интенсивным, о чем свидетельствует увеличение мощности их в этом направлении, а в туроне, коньяке и сантоне более интенсивное погружение происходило на юге. От сантона до верхнего палеоцена описываемая территория была областью денудации. Эрозионная поверхность верхнемеловых пород имеет уклон к северо-востоку от +161 м у с. Козловки до +116,8 м у д. Пугачева. Затем наступила последняя трансгрессия палеогенового моря. Если в верхнем палеоцене, нижнем и среднем эоцене погружение было более интенсивным у восточной границы территории, о чем говорит увеличение мощности верхнего палеоцена, каневских и бучакских слоев, то в верхнем эоцене погружается больше южная часть территории, что подтверждается увеличением мощности отложений киевских слоев в этом направлении. Такое неоднократное перемещение участков максимальных погружений обусловлено положением территории на стыке двух крупных региональных структур: Московской и Днепровско-Донецкой синеклиз.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Описываемая территория расположена в пределах двух крупных геоморфологических единиц. Южная часть располагается на северном склоне Калачской возвышенности и представляет собою среднерасчлененную пологоволнистую доледниковую эрозионно-денудационную равнину, перекрытую отложениями днепровского оледенения и перигляциальными образованиями.

Северная половина входит в пределы Тамбовской низменности, представляющей собою слабо расчлененную пологоволнистую неогеновую аллювиальную равнину, перекрытую отложениями днепровского оледенения и перигляциальными образованиями.

Калачская возвышенность. Вся южная, наиболее возвышенная часть территории, охватывающая верховья рек Осереды, Толучеевки, Чиглы, Сухой Чиглы и нижнего течения Битюга, представляет собой слабо наклоненную на север и северо-запад равнину с наибольшими высотами водоразделов 220—230 м. Наиболее низкие точки рельефа приурочены к речным долинам и имеют абсолютные отметки 75—90 м. Глубина расчленения составляет около 140 м. Дочетвертичные породы здесь размыты на большую глубину. В обнажениях видны неогеновые, палеогеновые и верхнемеловые породы. Мощность четвертичных отложений невелика и почти не создает аккумулятивных форм рельефа. Отличительными особенностями этого района являются: большая густота эрозионного расчленения, составляющего 1,3 км на 1 км² при глубоких врезах, незначительное распространение древних террас, большая активность оврагов, глубокие донные

врезы в балках, крупные древние эрозионные цирки, карстовые воронки, широкое развитие оползней в киевских глинах и моренных суглинках, наличие эрозионных и структурных террас, развитие блюдцеобразных западин на водоразделах, перекрытых мореной. Рельеф междуречий характеризуется четко выраженными, извилистыми неширокими плоскими водоразделами. Водораздельные склоны имеют выпуклую форму. Для речных долин характерна асимметрия склонов. Правобережные водораздельные склоны крутые и сильно расчленены короткими и глубокими оврагами. Делювиальные суглинки здесь почти отсутствуют. Левые склоны более пологие, на них развиты террасы. Склоны покрыты суглинками значительной мощности. Для Калачской возвышенности характерно интенсивное проявление эрозионных процессов, что свидетельствует о современных восходящих движениях.

Тамбовская низменность представляет собой неогеновую аллювиальную равнину с довольно мощным (60—90 м) чехлом четвертичных образований. Южная граница этого типа рельефа совпадает с бортом неогеновой долины, выполненной кривоборскими слоями. Этот район резко отличается интенсивными процессами аккумуляции в течение всего четвертичного периода. Тамбовская низменность расчленяется реками Битюгом, Чиглой, Сухой Чиглой, Тишанкой, Токаем и Березовкой. Обычно абсолютные высоты водоразделов достигают 150—160 м, изредка доходят до 170 м. Наиболее низкие точки рельефа отмечаются в урзе р. Битюга на абсолютных отметках 82—85 м. Превышение водораздельных пространств над урезом воды в Битюге составляет 70—80 м. Преобладают плоские, слегка волнистые поверхности водоразделов, ширина которых не превышает 5—6 км. Наблюдающиеся здесь балки имеют ложинообразную форму. В верховьях они изредка оканчиваются растущими оврагами. Характерными особенностями рельефа является широкое развитие речных террас и флювиогляциальных полей, слабая эрозионная расчлененность, достигающая 0,4 км на 1 км², обилие блюдцеобразных западин на водоразделах и реликтов русла на древних террасах.

Речные долины. Основные реки района — Битюг и Осередь — имеют хорошо разработанные долины, в них прослеживаются четыре надпойменные террасы. По более мелким рекам обычно наблюдаются только первая и вторая террасы, изредка третья.

Четвертая надпойменная цокольная терраса рек Битюга и Осередь имеет высоту 55—60 м. Ширина террасы 2—3 км, а на Битюге у с. Хренового достигает 18—20 км. Поверхность террасы ровная или пологоволнистая, плавно сливающаяся с водораздельным пространством, часто на ее поверхности отмечаются крупные, площадью до 0,5—0,7 км², заболоченные озеровидные западины, вытянутые в меридиональном направлении. В нижнем течении р. Битюга от с. Нижнего Кисля до с. Ло-

сево отсутствует четвертая надпойменная терраса, что вероятно связано с тем, что во время ее формирования сток осуществлялся от д. Лугани на юго-запад в р. Дон. А участок долины р. Битюга от с. Нижнего Кисля до современного устья был образован позже, во время формирования третьей террасы.

Третья надпойменная терраса развита по левобережью рек Битюга, Чиглы, Сухой Чиглы, Толучеевки и Осереды. Морфологически терраса выражена четко, средняя высота ее 25—30 м, ширина обычно 0,8—1,5 км, изредка увеличивается до 4 км. Тыловой шов террасы резко отчленяет ее от уступа четвертой террасы. Поверхность террасы плоская, иногда с блюдцеобразными западинами и дюнами, образовавшимися при перевевании песков со II надпойменной террасы. Третья терраса цокольная, лишь в верховьях р. Чиглы у д. Новой Жизни — аккумулятивная. По левобережью р. Битюга от с. Малого Кисля до с. Лосево мощность аллювия резко сокращается, а местами фиксируются только эрозионные поверхности, соответствующие по уровню цоколю террасы, по всей вероятности, это связано с проявлением новейших тектонических подвижек во время формирования третьей террасы.

Вторая надпойменная аккумулятивная, так называемая «боровая», терраса прослеживается на всех крупных реках и их притоках. Высота террасы 15—20 м, ширина 2—3 км, изредка увеличивается до 7 км. Поверхность террасы неровная, с западинами и озерами неправильной формы. На террасе часто наблюдаются активные и закрепленные дюны высотой 3—5 м, иногда дюны ориентированы в ряды меридионального направления. В связи с перевеванием песков тыловой шов и бровка террасы выражены нечетко.

Первая надпойменная аккумулятивная терраса развита на всех реках. Высота ее 5—7 м, ширина 1—3 км. Поверхность террасы почти горизонтальная с многочисленными реликтами русла, как правило, заболоченными. Северо-западнее с. Хренового отмечается древний прирусловой вал, представленный грядой песчаных холмов протяжением до 7 км, ориентированной с севера на юг.

Пойменная терраса сопровождает долины всех рек и балок. На реках Битюге, Чигле и Осереды наблюдаются два уровня поймы, высота низкого уровня 0,3—0,7 м, высокого — 1,5—2,0 м. Наибольшая ширина поймы у г. Боброва, где она достигает 5—6 км, обычная ее ширина 0,5—1,5 км. Поверхность поймы плоская, почти горизонтальная, заболоченная, часто кочкарная, с многочисленными старицами.

Современные физико-геологические процессы. В настоящее время формирование рельефа происходит в основном за счет процессов денудации и глубинной эрозии, наибольшая интенсивность которых отмечается на Калачской возвышенности.

Процессы денудации проявляются в сглаживании водораздельных склонов и формировании структурных террас.

Структурные террасы наблюдаются по сливным песчаникам каневских и бучакских слоев, на эрозионной поверхности мергелей и опок в контакте их с палеогеном, а также по фосфатизированному мелу в основании сантона. Ширина террас обычно 0,1—0,3 км, максимальная до 1,5—2 км. Поверхность террас плоская, с уклоном к балочной сети. Донная эрозия проявляется в росте оврагов и промоин, переуглублении дна балок. Боковая эрозия приводит к образованию обрывистых склонов, коренного берега и крутых уступов террас. Оползни широко развиты на Калачской возвышенности, где они развиваются на глинах киевской свиты, реже оползни встречаются на северо-западе Тамбовской низменности, где связаны с оползанием моренных суглинков. Диаметр оползневых цирков достигает 50—100 м, часто наблюдается ступенчатое расположение оползневых блоков. В восточной части района, на Калачской возвышенности, в зоне развития верхнемеловых отложений отмечаются многочисленные карстовые западинки диаметром 10—20 м и глубиной до 4 м, изредка наблюдаются крупные карстовые провалы диаметром 100—200 м и глубиной 15—20 м. Золотые формы рельефа связаны с переведением песков первой и второй надпойменных террас. Дюны преимущественно активные, иногда — закреплены сосновым лесом. На поверхности всех надпойменных террас часто встречаются неправильной формы западины, вытянутые в цепочку вдоль долины. Западины, вероятно, являются остатками древнего русла реки. На склонах водоразделов развиты блюдцеобразные западины с ориентированным стоком.

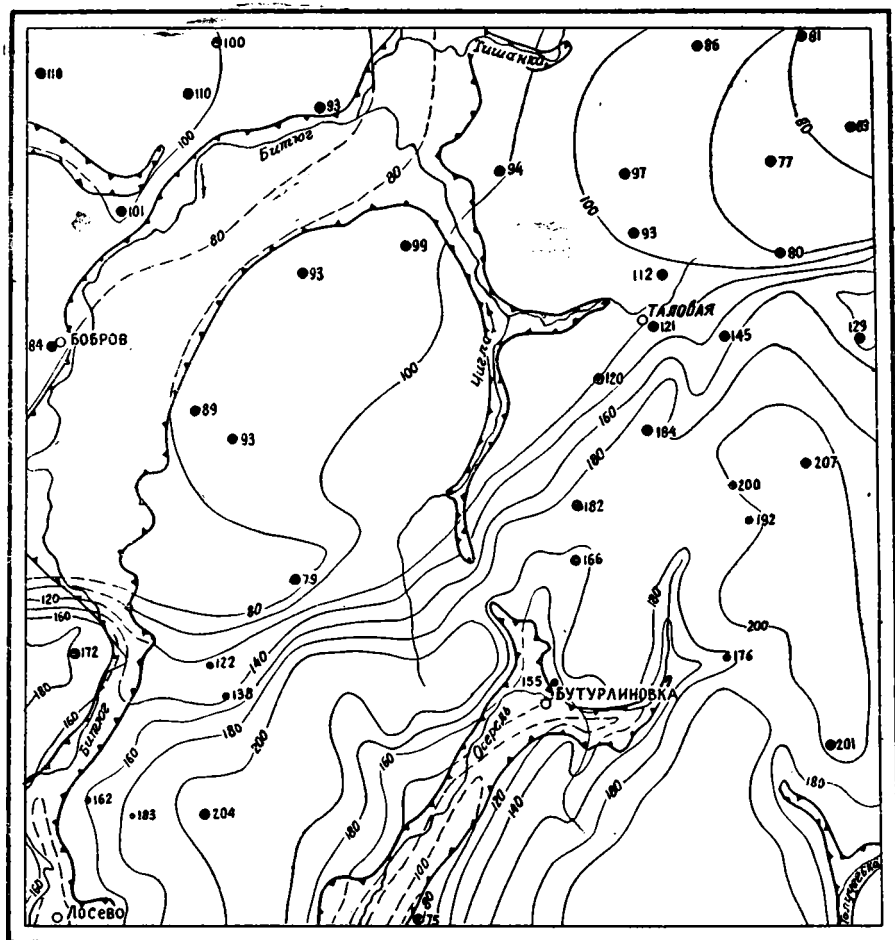
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Начало формирования рельефа относится к миоцену, после установления континентального режима. В конце миоцена — начале плиоцена происходило расчленение рельефа с образованием в восточной части территории широкой неглубокой долины, выполненной песками шапкинской толщи. В верхнем плиоцене (акчагыле) в пределах Тамбовской низменности была заложена крупная долина со стоком на восток, на Калачской возвышенности — долины Осереды и Толучеевки со стоком на юг. В это время в юго-восточный угол территории (с. Лосево, д. Антиповка) заходила долина Дона, располагающаяся ныне за пределами описываемой территории. В этот цикл эрозии и аккумуляции сформировались усмань-хапровские аллювиальные отложения. На водоразделах и склонах к этому времени заканчивается образование красно-бурых элювиальных суглинков и глин. В апшеронском веке проявился самый мощный эрозионно-аккумулятивный цикл. В пределах Тамбовской низменности произошло интенсивное углубление до абсолютных отметок +49 +55 м.

Это был самый глубокий врез от плиоцена до настоящего времени. Водные потоки этого времени, огибая Калачскую возвышенность, проходили на восток в долину Хопра, отлагая в ней кривоборские слои. В начале четвертичного периода была заложена долина Битюга, пересекающая вкрест неогеновую аллювиальную равнину. В этот цикл эрозии и аккумуляции сформировались древнечетвертичные аллювиальные отложения с абсолютной высотой цоколя $+77+79$ м. Битюг впадал в Дон у с. Нижнего Икорца, что на 40—50 км севернее современного устья. Об этом свидетельствует направление древнечетвертичной долины, уходящей на запад близ д. Лугани за пределы территории (рис. 4). Таким образом, ко времени днепровского оледенения рельеф оказался расчлененным гидрографической сетью, по которой в дальнейшем проходили на юг воды наступающего ледника. По мере заполнения крупных долин флювиогляциальные потоки постепенно превращались в приледниковые озера, занимавшие значительные площади. Днепровский ледник, покрывший всю территорию, возможно, не внес значительных изменений в существовавший ранее рельеф. На Калачской возвышенности он оставил маломощную морену, плащеобразно перекрывающую неровности доледникового рельефа. В Тамбовской низменности в это время была сформирована пологоволнистая моренная равнина. По Тамбовской низменности талые воды днепровского, а затем московского ледников сформировали крупные флювиогляциальные и аллювиальные поля. Деятельность этих вод на Калачской возвышенности проявилась в образовании небольших (до 3—4 км²) флювиогляциальных полей и неширокой аллювиальной террасы. На водоразделах и их склонах образуются перигляциальные и делювиальные суглинки, сглаживающие неровности рельефа. В послемосковское время гидрографическая сеть в основных чертах унаследовала древнечетвертичную. В верхнечетвертичное время происходит двукратное углубление речных долин и формирование первой и второй надпойменных террас, а в настоящее время — выработка современной овражно-балочной сети и формирование поймы. Исходя из геоморфологических признаков, от верхнего плиоцена до настоящего времени Тамбовская низменность представляла собою тектоническую впадину. Медленные опускания вызвали накопление мощных аллювиальных толщ и образование широких речных террас. На Калачской возвышенности в это время проявлялись в основном восходящие тектонические движения, о чем свидетельствуют узкие речные террасы с маломощным аллювием и интенсивное проявление эрозионных процессов.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды на территории описываемого листа известны в отложениях четвертичной, неогеновой, палеогеновой, меловой и девонской систем.



5 0 5 10 15 20 25 км

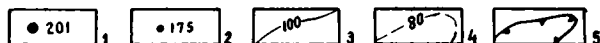


Рис. 4. Гипсометрическая карта поверхности дочетвертичных отложений. 1 — абсолютная высота поверхности дочетвертичных отложений (по скважинам); 2 — то же, по обнажениям; 3 — изогипсы поверхности дочетвертичных отложений (через 20 м); 4 — восстановленные изогипсы поверхности дочетвертичных отложений в современных речных долинах и балках; 5 — современные речные долины и балки, врезанные в коренные породы

Воды четвертичных отложений. В четвертичных отложениях выделены четыре водоносных горизонта: в покровных и делювиальных суглинках; в аллювиальных отложениях поймы, первой и второй надпойменных террас; в аллювиальных отложениях третьей, четвертой надпойменных террас и флювиогляциальных отложениях, водоупором которых является днепровская морена; лихвинских аллювиально-озерных и нижнечетвертичных аллювиальных отложениях, залегающих под днепровской мореной.

Широко распространенные покровные и делювиальные суглинки почти всегда содержат воду, залегающую на глубине от 1 до 6 м. Вода хорошего качества, вполне пригодная для бытовых и хозяйственных целей, изредка встречаются жесткие, а иногда солоноватые. По преобладающим анионам и катионам воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 1 г/л. Данные по химическому составу воды приведены в таблице 1. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дебит источников не превышает 0,003—0,01 л/сек.

Воды современного аллювия, первой и второй надпойменных террас приурочены к пескам, супесям и суглинкам и представляют единый гидравлически связанный водоносный горизонт. Воды аллювия сообщаются с водами нижележащих дочетвертичных отложений. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, притока из водоносных горизонтов дочетвертичных отложений, а также за счет поверхностных водотоков. Воды аллювиальных отложений обладают хорошими питьевыми качествами, обычно они гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 1,1 г/л.

Водоснабжение крупных населенных пунктов, расположенных в долинах Битюга, Осереды, Чиглы и Толучеевки, основано на водах этого горизонта. Эксплуатируется он неглубокими (до 2—10 м) шахтными колодцами и буровыми скважинами. Дебит источников и колодцев обычно равен 0,5—0,6 л/сек, изредка увеличивается до 2 л/сек.

Воды аллювиальных отложений третьей, четвертой надпойменных террас и флювиогляциальных надморенных отложений приурочены к пескам и суглинкам, покрывающим высокие склоны и водораздельные пространства. Водоупором для них служат суглинки днепровской морены и отчасти меловые породы. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Статический уровень вод устанавливается на абсолютных отметках от +150 до +130 м. Качество вод низкое, обычно они гидрокарбонатно-натриево-калиевые, с минерализацией 1,3—1,5 г/л. Отмечается сильная загрязненность вод в населенных пунктах. Дебит источников и родников не превышает 0,02—0,1 л/сек. Воды этого горизонта широко используются для водоснабжения населенных пунктов из шахтных колодцев глубиной до 2—14 м.

Воды в песках лихвинского и нижнечетвертичного аллювия распространены в Тамбовской низменности. Водоупорным перекрытием служит днепровская морена. Воды этого горизонта со-общаются с водами верхнеплиоценовых отложений и обычно эксплуатируются совместно с ними. Питание их происходит за счет переливания вод из современного аллювия, первой и второй надпойменных террас и подпитывания водами верхнего плиоцена. Воды гидрокарбонатно-кальциевые с сухим остатком не более 0,8 г/л. Удельный дебит, по данным скважин, изменяется от 0,2 до 0,6 л/сек.

Воды неогеновых отложений. Водоносный горизонт в аллювиальных верхнеплиоценовых отложениях (кривоборских и в меньшей степени усмань-хапровских слоях) развит в пределах Тамбовской низменности. Водовмещающими породами служат разнородные пески мощностью от 9 до 25 м, причем в основании они крупнозернистые до перехода в галечники мощностью до 2 м. Водоносный горизонт не имеет выдержанного водоупора, вследствие чего его воды смешиваются с водами верхнедевонских и меловых отложений. Водоупорным перекрытием служат днепровская морена и суглинки лихвинского межледниковья. Питание горизонта происходит за счет переливания вод из меловых, а в крупных речных долинах из четвертичных отложений. Статический уровень горизонта по скважинам устанавливается на абсолютных отметках от +110 до +90 м. Удельный дебит по пробным откачкам из скважин изменяется от 1,1 до 6 л/сек. По химическому составу качество воды вполне удовлетворительное и соответствует нормам питьевого и хозяйственно-технического водоснабжения. По преобладающим анионам и катионам воды гидрокарбонатно-натриево-калиевые с минерализацией не более 0,7—0,8 г/л. Высокая водообильность горизонта обеспечивает не только бытовые-хозяйственные, но и промышленные потребности.

Воды палеогеновых отложений. На Калачской возвышенности палеогеновые отложения не представляют большого интереса как коллекторы грунтовых вод. Слабая водоносность их объясняется наличием естественного дренажа (овражная и балочная сеть). Водоносный горизонт, приуроченный к олигоцен-миоценовым пескам и алевроитам, не имеет широкого распространения. Водоупором служат глины киевских слоев. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Выходы вод в виде нисходящих источников имеются в верховьях рек Осереды, Елизаветовки и в окрестностях с. Ливенки. Воды вполне удовлетворительного качества, гидрокарбонатно-кальциевые, с минерализацией от 0,5 до 0,9 г/л. Дебит отдельных источников не превышает 0,05 л/сек, групповые источники иногда создают водоток с дебитом до 1 л/сек. Воды этого горизонта используются населением.

Воды меловых отложений. В меловых отложениях водоносные горизонты приурочены к мелу турона и пескам апт-альб-

Водоносный горизонт	Место взятия пробы	Сухой остаток при 110°, мг/л	рН	Окисляемость O ₂ , мг/л	Жесткость общая, мг/экв	Жесткость карбонатная, мг/экв	Свободная СО ₂ , мг/л	SiO ₂ , мг/л	Единица измерения
pr, dl II—III	Колодец в д. Макогоново	702	7,9	1,9	8,82	7,60	13,2	16,5	мг, мг/экв, % -мг/экв
al (2t) III	Колодец в с. Новой Чигле	860	7,6	2,2	9,74	7,9	35,2	12,5	„
fgl ₃ II dn	Колодец в д. Троицкой	1242	7,7	6,3	10,17	10,17	39,6	24,5	„
N ₂ ³ kr	Скважина в д. Александровской	704	7,7	23,5	6,77	5,85	17,6	23,5	„
Pg ₃ —N ₁ pl	Родник у д. Березовки	650	7,8	2,2	6,54	5,40	13,2	25,0	„
Cr ₂ t	Родник у с. Нижнего Кисляя	666	7,7	1,2	8,13	6,60	22,0	13,5	„
Cr ₂ t	Колодец в д. Дубровке	596	7,8	1,0	6,48	5,05	13,2	12,0	„
Cr ₂ cm	Колодец у с. Шестаково	380	7,7	1,0	5,32	4,55	14,1	8,5	„
D ₃ js	Скважина в с. Шестаково	530	7,6	1,2	6,28	4,45	17,6	8,0	„
D ₂ osk	Скважина в г. Боброве	847	—	9,0	11,18	7,79	—	—	„

Солевой состав								Формула Курлова
HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	NH ₄ ⁺	
463,6 7,60 64,52	34,3 0,97 8,24	76,9 1,60 13,58	100,0 1,61 13,66	96,9 4,83 41,00	48,5 3,99 33,86	68,1 2,96 25,12	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 65 \text{ NO}_3 14 \text{ SO}_4 13}{\text{M}_{0.70} \text{Ca} 41 \text{ Mg} 34 (\text{Na} + \text{K}) 25}$
481,9 7,9 54,86	67,0 1,89 13,12	221,3 4,61 32,02	Сл. — —	131,0 6,54 45,42	38,9 3,20 22,22	107,2 4,66 32,36	Сл. — —	$\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ SO}_4 32 \text{ Cl} 13}{\text{M}_{0.86} \text{Ca} 45 (\text{Na} + \text{K}) 32 \text{ Mg} 22}$
805,2 13,2 61,66	181,8 5,13 23,96	88,4 1,84 8,6	76,9 1,24 5,98	52,0 2,59 12,10	92,20 7,58 35,40	258,5 11,24 52,50	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 62 \text{ Cl} 24}{\text{M}_{1.25} (\text{Na} + \text{K}) 53 \text{ Mg} 36 \text{ Ca} 12}$
356,8 5,85 47,88	66,7 1,88 15,38	215,6 4,49 36,74	Сл. — —	80,9 4,04 33,06	33,2 2,73 22,34	125,3 5,45 44,6	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 44 \text{ SO}_4 37 \text{ Cl} 15}{\text{M}_{0.70} (\text{Na} + \text{K}) 45 \text{ Ca} 33 \text{ Mg} 22}$
329,4 5,40 52,78	35,4 1,00 9,78	181,8 3,78 36,96	3,4 0,05 0,48	91,6 4,57 44,68	24,0 1,97 19,26	84,0 3,65 35,68	0,7 0,04 0,38	$\frac{\text{HCO}_3 53 \text{ SO}_4 37}{\text{M}_{0.65} \text{Ca} 45 (\text{Na} + \text{K}) 36 \text{ Mg} 20}$
402,6 6,60 56,80	98,0 2,76 23,76	108,6 2,26 19,44	Сл. — —	105,4 5,26 45,26	34,9 2,87 24,70	80,3 3,49 30,04	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 57 \text{ Cl} 24 \text{ SO}_4 20}{\text{M}_{0.66} \text{Ca} 46 (\text{Na} + \text{K}) 30 \text{ Mg} 25}$
308,1 5,05 50,90	49,50 1,40 14,12	150,6 3,13 31,56	21,1 0,34 3,42	108,6 5,42 54,64	12,9 1,06 10,68	79,1 3,44 34,68	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 51 \text{ SO}_4 32 \text{ Cl} 14}{\text{M}_{0.59} \text{Ca} 55 (\text{Na} + \text{K}) 35 \text{ Mg} 11}$
277,6 4,55 67,90	21,2 0,60 8,96	48,5 1,01 15,08	33,3 0,54 8,16	76,7 3,83 57,16	18,1 1,49 22,24	31,7 1,38 20,60	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 68 \text{ SO}_4 15}{\text{M}_{0.38} \text{Ca} 57 \text{ Mg} 22 (\text{Na} + \text{K}) 21}$
271,4 4,45 48,26	87,9 2,48 26,90	109,8 2,29 24,84	Нет — —	109,5 5,46 59,22	22,1 1,82 19,74	44,6 1,94 21,04	Нет — —	$\frac{\text{HCO}_3 48 \text{ Cl} 27 \text{ SO}_4 25}{\text{M}_{0.53} \text{Ca} 59 (\text{Na} + \text{K}) 21 \text{ Mg} 20}$
487,0 7,79 53,0	52,9 1,48 10,0	260,6 5,47 37,0	0,29 0,005 —	150,5 7,52 50,0	44,7 3,66 26,0	82,01 3,56 24,0	— — —	$\frac{\text{HCO}_3 53 \text{ SO}_4 37 \text{ Cl} 10}{\text{M}_{0.84} \text{Ca} 50 \text{ Mg} 26 (\text{Na} + \text{K}) 24}$

сеномана. Распространены они в основном на Калачской возвышенности.

Воды туронской—меловой толщи трещинного типа. Водобильность этого горизонта непостоянная и зависит от степени трещиноватости мела, которая затухает к водораздельным участкам. Воды, заключенные в трещиноватом мелу, имеют свободную поверхность. Водоносный горизонт гидравлически связан с нижележащим апт—альб—сеноманским. Водоупорным перекрытием служат палеогеновые глины и моренные суглинки. Питание туронского водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпитывания из нижележащего апт—альб—сеноманского водоносного горизонта. Статический уровень по данным родников, колодцев и скважин изменяется от +130 до +95 м с понижением в сторону речных долин. Дебит родников изменяется от 0,5 до 2 л/сек, а в окрестностях с. Нижнего Кисляя суммарный дебит групповых источников достигает 75 л/сек. Минерализация вод небольшая, изменяется от 0,4 до 0,8 г/л. Воды относятся к типу гидрокарбонатно-кальциевых. Туронский водоносный горизонт эксплуатируется шахтными колодцами и скважинами для водоснабжения крупных населенных пунктов и промышленных объектов.

Апт—альб—сеноманский водоносный горизонт приурочен к мелко- и среднезернистым пескам. Водоупором для него служат глины верхнего девона. Глубина залегания горизонта изменяется от 10 до 100 м. Питание осуществляется непосредственно как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет переливания вод из вышележащих горизонтов. Воды обычно гидрокарбонатно-кальциевые, с минерализацией от 0,38 до 0,698 г/л. Удельный дебит по пробным откачкам из скважин изменяется от 0,2 до 1,3 л/сек. Воды описанного горизонта широко используются для водоснабжения крупных населенных пунктов и промышленных объектов.

Воды девонских отложений. В девоне водоносные горизонты приурочены к песчаникам и пескам ястребовского горизонта и известнякам старооскольского горизонта. Эти отложения имеют повсеместное распространение и заключенные в них воды эксплуатируются скважинами для водоснабжения крупных населенных пунктов.

Водоупорным перекрытием для ястребовского водоносного горизонта служат нижнешигровские глины, а в окрестностях г. Боброва и с. Лосево, где последние размыты, он гидравлически связан с вышележащими неогеновыми и четвертичными водоносными горизонтами. Воды ястребовского горизонта эксплуатируются в селах Шестаково, Пузево и Гвазде, где они встречены скважинами на глубине от 28 до 69 м. Воды напорные, величина напора изменяется от 37 до 54 м, а пьезометрический уровень от +103 до +107 м. Удельный дебит изменяется от 0,2 до 1,4 л/сек, что связано с различной степенью трещи-

новатости пород. По своему химизму воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией от 0,5 до 1,3 г/л.

Воды старооскольского горизонта вскрыты лишь в г. Боброве и в пос. ин-та им. Докучаева на глубинах 117 и 172 м. Воды напорные, с величиной напора 66 и 100 м, пьезометрический уровень изменяется от +97 до +100 м. Удельный дебит скважины в пос. ин-та им. Докучаева составляет 0,2 л/сек. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, с сухим остатком 0,8—0,9 г/л.

Район в целом хорошо обеспечен водой. Развитые здесь водоносные горизонты не равнозначны по своему значению. Водоносные горизонты, приуроченные к четвертичным и олигоцен-миоценовым отложениям, могут быть рекомендованы для водоснабжения сельских населенных пунктов из шахтных колодцев и каптированных источников. Водоносный горизонт верхнеплиоценовых отложений является наиболее надежным для водоснабжения крупных населенных пунктов, колхозов, совхозов и промышленных объектов для северной части района, глубина залегания его здесь достигает 40—110 м. В южной части района для водоснабжения крупных населенных пунктов и промышленных объектов могут быть рекомендованы водоносные горизонты турона и апт—альб—сеномана. Глубина их залегания в разных пунктах изменяется от 0 до 120 м. Воды девонских отложений распространены повсеместно и могут быть рекомендованы для промышленных предприятий. Глубина залегания их изменяется от 37 м на юге — до 180 м на севере территории. Эти воды — напорные.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны месторождения торфа, россыпные проявления титана и строительные материалы. В зависимости от приуроченности к тем или иным отложениям месторождения и проявления полезных ископаемых нанесены соответственно на карту распространения дочетвертичных (с 1 по 40) и четвертичных отложений (с 41 по 81).

Горючие полезные ископаемые. Торф. Торф приурочен к низинным болотам, расположенным на пойме Битюга и Толучеевки. Известны шесть разведанных месторождений (44, 53, 54, 55, 63 и 81). Торф осоково-древесный и тростниково-осоковый с зольностью от 30 до 54%. Залегают торф непосредственно с поверхности и имеет мощность от 0,76 до 1,1 м. Площадь наиболее крупного из месторождений Битюгского (63) достигает 110 га и его запасы равны 1210 тыс. м³. Общие запасы по шести месторождениям составляют 1597,1 тыс. м³. Распространение торфа на описываемой территории не ограничивается шестью месторождениями, торф может быть обнаружен и на других участках пойменной террасы.

Металлические полезные ископаемые. Железо. Рудопроявления железа относятся к двум типам: хоперскому и андреево-сергиевскому. Хоперский тип руд представлен лимонитами и залегает в кровле верхнемеловых пород, а также между опоками и мергелями сантона. Железные руды залегают в неровностях меловой толщи — выполняют понижения, карстовые углубления и трещины. Руды образуют залежи в виде гнезд, неправильных линз, пластов с раздувами и пережимами мощностью от 0,2 до 0,7 м. Площадь отдельных залежей не превышает 100—150 м². Железные руды представлены плотными разностями лимонитов, чаще концентрически-скорлуповатого строения с тонкими прослоями, линзочками и неправильной формы скоплениями зеленых и бурых листоватых глин, изредка с незамещенными обломками мела и мергелей. Содержание железа в рудах достигает 40—45%, фосфора до 2—4%, Al₂O₃ — 3—7%, SiO₂ — 5—10%, CaO — 1—3%.

Андреево-сергиевский тип железорудопроявлений приурочен к глинистой пачке киевских слоев палеогена. Это редкие конкреции лимонита скорлуповатого строения размером 0,2—0,3 мм, изредка до 1,5 мм. Все описанные проявления железа из-за небольших размеров залежей, малой мощности и низкого качества не имеют промышленного значения и на карте полезных ископаемых не показаны.

Титан. Россыпи ильменита и титаномагнетита обнаружены в песчаниках и алевролитах ястребовского горизонта верхнего девона, в трех скважинах, пробуренных в 1959—1960 гг. геологическим управлением центральных районов на юго-западе территории.

Проявление № 22 (1-е Лосевское) находится у северной окраины с. Лосево, Лосевского района. Координаты 50° 41' с. ш., 40° 04' 45" в. д. Здесь в скважине № 19 на глубине 51,9—54,6 м в основании ястребовского горизонта в песчаниках мощностью 2,7 м содержание ильменита достигает 77 кг/м³, титаномагнетита 11,8 кг/м³, а общий вес тяжелой фракции составляет 98,5 кг/м³.

Проявление № 24 (2-е Лосевское) расположено у юго-восточной окраины с. Лосево, Лосевского района. В скважине № 20 на глубине 30,3—31,8 м в верхней части ястребовского горизонта, в песчаниках мощностью 1,5 м содержание ильменита — 34 кг/м³, титаномагнетита — 32 кг/м³, а тяжелая фракция составляет 102,3 кг/м³.

Проявление № 9 (Мало-Рахмановское) находится у д. Малой Рахмановки, Бутурлиновского района. Координаты: 50° 50' 15" с. ш., 40° 23' в. д. В скважине № 14 на глубине 90,5—92,0 м в верхней части ястребовского горизонта, в песчаниках мощностью 1,5 м содержание ильменита достигает 79 кг/м³, титаномагнетита — 21,2 кг/м³, тяжелая фракция составляет 103,2 кг/м³; а в основании ястребовского горизонта на глу-

бине 95,7—98,9 м в песчаниках и алевролитах общей мощностью 3,2 м содержание ильменита составляет 41,8 кг/м³, титаномагнетита — 23,2 кг/м³.

Во всех трех проявлениях ильменит приурочен главным образом к фракции 0,06—0,12 мм, а титаномагнетит к фракции 0,06—0,25 мм. Кроме ильменита и титаномагнетита в состав тяжелой фракции входят лейкоксен, рутил, циркон, брукит, ставролит, турмалин, пирит и сидерит.

Юго-западная часть территории может быть рекомендована для постановки поисковых работ на титан. Однако значительная вскрыша, достигающая 30—100 м; относительно невысокое содержание ильменита и титаномагнетита и плотность пород, требующая дробления перед обогащением, снижают промышленную ценность россыпей.

Строительные материалы. Мел. Мел приурочен к сантонскому, коньякскому и туронскому ярусам верхнего мела и встречается лишь на Калачской возвышенности. Максимальная полная мощность толщи мела достигает 75 м, к востоку сокращается до 20 м. По склонам речных долин верхняя часть толщи размыта. Мел залегает в благоприятных для разработки гидрогеологических условиях, лишь нижняя часть меловой толщи мощностью 2—3 м, а к водораздельным пространствам до 10—15 м, сильно обводнена. Мел белый, писчий, однородный, крупноблочный, прослоями рыхлый. По простиранию и на глубину отличается выдержанностью химического состава. Содержание СаО изменяется от 52 до 55%, MgO от 0,07 до 0,5%, SiO₂ от 0,22 до 4%, Fe₂O₃ 0,26—0,46%, П. П. П. 41—42%, CaCO₃ от 92 до 98%, MgCO₃ от 0,1 до 1%. В районе разведано лишь одно месторождение — Бутурлиновское (27), балансовые запасы которого по категории А₂ равны 105 тыс. т, С₁ — 59 тыс. т.

Запасы по месторождениям, указанным в табл. 2, оценены при проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 (Кузнецов, 1961). Мощность вскрыши здесь обычно не превышает 2—3 м, подъездные пути хорошие. На многих из них ведутся мелкие кустарные разработки.

Помимо указанных выше месторождений на карте полезных ископаемых выделяются площади, перспективные для постановки поисковых и разведочных работ на мел. Выделяются они в бассейне Битюга от д. Лугани до с. Лосево, по правобережью Осереды от с. Велико-Архангельского до с. Пузево и в районе Охро-красочного завода, по балке Таловой и в бассейне Толучеевки. Мощность вскрыши здесь не превышает 8 м, мощность полезной толщи от 5 до 60 м. Разработки могут вестись открытым способом.

Глины кирпичные. В качестве кирпичного сырья в районе широко используются четвертичные, покровные, делювиальные и аллювиальные суглинки. Условия эксплуатации месторождений благоприятные — они не обводнены, могут разрабаты-

Таблица 2

Номера месторождений на карте	Месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность полезной толщи, м	Запасы, тыс. т
4	1 Березовское	30	4	180
6	Львовское	8	2	24
7	Липовское	40	6	360
8	Нижне-Кисляйское	3	20	85
11	Зареченское	2	13	39
13	Велико-Архангельское	2	15	40
19	Шестаковское	10	43	630
20	Чибисовское	40	7	400
21	Лосевское	20	12	350
23	Чугуновское	2	20	60
25	Рахмановское	2	15	45
26	Пузевское	2	10	30
29	Первомайское	4	9	50
40	II Березовское	50	23	1500

ваться открытым способом, средняя мощность вскрыши не превышает 0,3—0,8 м. Мощность полезной толщи от 2 до 15 м. Суглинки представлены тонкодисперсной опесчаненной породой, сложенной на 55—75% пылевой фракцией, по пластичности относятся к I—II классу. Содержание SiO₂ от 60 до 70%, Al₂O₃ от 10 до 13%, CaO от 1 до 2%, Fe₂O₃ от 3 до 4%, MgO от 1 до 2%, П. П. П. от 4 до 6%. Для отдельных разностей суглинков необходимы отошающие добавки. Суглинки пригодны для изготовления кирпича марок «100» и «150».

На территории листа разведано восемь месторождений суглинков, запасы по которым приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номера месторождений на карте	Месторождения	Запасы на 1/1-62 г., тыс. м ³			
		A ₂	B	C ₁	C ₂
49	Синяевское	—	155	10	—
50	I Бобровское	87	449	871	3521
51	II Бобровское	—	77	—	—
59	Орловское	—	81	24	—
62	Нижне-Кисляйское	71	74,1	67,2	—
66	Зареченское	—	107	61	—
68	I Бутурлиновское	3520	4010	—	—
79	II Бутурлиновское	310	—	35	—

Остальные двенадцать месторождений были оценены при проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 (Кузнецов, 1961), сведения об их запасах приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номера месторождений на карте	Месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность полезного ископаемого, м	Запасы, тыс. м ³
41	Чесменское	40	4	160
45	Ново-Чигольское	60	4	240
47	Александровское	40	1,5	60
48	Комсомольское	20	2	40
57	Хреновское	40	1	40
58	Никольское	4	6	24
60	Таловское	4	2,5	10
69	Пугачевское	60	2,4	144
70	Шестаковское	20	4	80
73	Лосевское	600	8	4800
74	Тумановское	20	15	300
77	Пузевское	40	2,2	88

Четвертичные суглинки, пригодные для производства строительного кирпича, имеют широкое развитие в районе, и поиски новых месторождений можно рекомендовать почти повсеместно.

Пески строительные. На территории листа месторождения строительных песков приурочены к палеогеновым и четвертичным аллювиальным и флювиогляциальным отложениям. Четвертичные пески развиты в долинах Битюга, Чиглы, Осереды и Толучеевки; палеогеновые — на Калачской возвышенности. Мощность песков обычно 3—6 м, изредка увеличивается до 15 м. Четвертичные пески обычно мелкозернистые, содержат от 4 до 20% пылеватых и глинистых частиц, каневско-бучакские пески палеогена — до 2—3% глауконита, в связи с чем они используются лишь как отощающие добавки при производстве строительного кирпича, известково-стеновых блоков и для дорожных покрытий. В районе разведано лишь одно Елизаветинское (30) месторождение, балансовые запасы которого по категориям А₂ — 237 тыс. м³, В — 96 тыс. м³. Остальные четырнадцать месторождений, запасы по которым приведены в табл. 5, были оценены при проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 (Кузнецов, 1961). При оценке месторождений подсчитывалась лишь необходимая часть песчаной толщи. Месторождения могут разрабатываться открытым способом, вскрыша не превышает 1 м, подъездные пути хорошие.

Рекомендуемые площади для постановки поисковых и разведочных работ на строительные пески расположены по левобережью Битюга, Чиглы, Осереды и Толучеевки.

Песчаники. На территории листа песчаники встречаются только в юго-восточной части, где во многих пунктах разрабатываются строительными организациями и колхозами как бутовый материал. Линзовидные прослои песчаников приурочены к каневским и бучакским слоям палеогена и имеют, как пра-

Таблица 5

Номера месторождений на карте	Месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность полезной толщи, м	Запасы, тыс. м ³
3	Нижне-Каменское	2	4,6	9,2
5	Икореецкое	2	4	8
42	Коршевское	5	0,8	4
43	Старо-Тишанское	2000	4	8000
46	Ново-Чигольское	2000	2	4000
52	Лушиниковское	400	1,5	600
56	Хреновское	1000	2,5	2500
61	Мало-Кисляйское	100	5	500
64	Анновское	2,5	1,5	3,75
65	Зареченское	50	3	150
71	Чибисовское	60	5	300
72	Затонское	100	3	300
76	Пузевское	3	5	15
80	Березовское	150	6	960

вило, прерывистое распространение. Мощность линз изменяется от 0,1 до 2,0 м, количество их иногда доходит до шести. В вертикальном разрезе разделяются они прослоями песков мощностью до 2—3 м. Предел прочности песчанников при сжатии изменяется от 200 до 835 кг/см², объемный вес от 1,73 до 1,97 г/см³, водопоглощение от 9,3 до 14,5%. Месторождения песчанников не обводнены, отношение мощности полезного ископаемого к мощности вскрыши изменяется от 1:1 до 1:15. Разведанные месторождения песчанников в районе отсутствуют. Приведенные в табл. 6 запасы месторождений песчанников оценены при проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 (Кузнецов, 1961).

Площади, перспективные для обнаружения месторождений песчанников, располагаются на Калачской возвышенности восточнее меридиана 40° 30'.

Галька и гравий. На рассматриваемой площади гравийно-галечные отложения приурочены к аллювиальным и флювиогляциальным четвертичным отложениям, отмечаются они по правобережью р. Осереды, у г. Бутурлиновки и д. Чернавки. Полезная толща представлена грубозернистыми песками с гравием, галькой и валунами, содержание которых изменяется от 15 до 50%, с мощностью от 0,65 до 4,6 м, вскрышей до 2,5 м. Месторождения не обводнены. В районе разведано лишь одно Бутурлиновское (78) месторождение, запасы которого по категории А₂ составляют 21,8 тыс. м³. Месторождения Зареченское (67) и Чернявское (75) оценены при проведении геологической съемки м-ба 1:200 000 (Кузнецов, 1961). Запасы первого составляют 70 тыс. м³, второго — 1,2 тыс. м³. Распространение

Таблица 6

Номера месторождений на карте	Месторождения	Площадь, тыс. м ²	Мощность, полезной толщи, м	Отношение мощности полезной толщи к мощности вскрыши	Запасы, тыс. м ³
1	Новый Пахарь	10	0,4	1:5	4,0
2	Осиновское	240	0,8	1:7	15,2
10	Тюниковское	1	1,5	1:3	1,5
12	I Бутурлиновское	1	2,4	1:3	2,4
14	Велико-Архангельское	4	0,8	1:7	0,3
15	Пасечное	2	1,2	1:8	2,2
16	Пугачевское	2	2,0	1:3	4,0
17	Тереховское	2	1,2	1:4	2,2
18	Макогоновское	5	1,5	1:3	6,5
28	Патокинское	1	3,5	1:2	3,5
31	II Бутурлиновское	1	2,0	1:3	2,0
35	Петренковское	1	1,5	1:3	1,5
36	Красная Звезда	2	0,8	1:15	1,6
37	Лесковское	1	1,2	1:1	1,2
38	Михайловское	2	2,0	1:4	4,0
39	Березовское	1	1,0	1:2	1,0

гравия и гальки не ограничивается тремя месторождениями, они могут быть обнаружены и на других участках распространения флювиогляциальных и аллювиальных четвертичных отложений.

Минеральные краски. Три разведанных месторождения (32, 33, 34) минеральных красок находятся в верховьях Осереды к югу от г. Бутурлиновки. Минеральные краски приурочены к подошве киевских глин палеогена. Внешне это ярко окрашенные в желтый и зеленовато-желтый цвет тонкодисперсные глины с тонкими (до 3—4 см) линзами и прослоями рыхлых охр желтого цвета. Мощность окрашенных глин с прослоями и линзами охр от 0,2 до 0,58 м. Залегают они на глубине от 3 до 19 м. Желтая охра, с кроющей способностью 66,7 г/м² и содержанием Fe₂O₃ 21%, отвечает требованиям к сырью для масляных красок марок «А» и «Б». Желтая и зеленовато-желтая тонкодисперсная глина, с кроющей способностью 100 г/м² и содержанием Fe₂O₃ 11%, пригодна для красок марок «Б» и «В». Месторождения красок не обводнены. Балансовые запасы на 1/1-62-г. составляют 352 тыс. т. В настоящее время шахтами обрабатывается лишь одно, наиболее крупное месторождение Соха Колодезь (32), запасы которого по категориям A₂+B+C₁ составляют 238 тыс. т.

Для постановки поисковых работ на минеральные краски может быть рекомендована южная часть территории и в первую очередь площадь бассейна Осереды и Толучеевки.

Перспективы района и направление дальнейших работ. В заключение следует отметить, что комплекс полезных ископаемых, используемых как строительные материалы, изучен подроб-

но, и перспективы территории в этом отношении довольно определены.

Менее детально изучены титано- и циркононосность палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. По предварительным данным наиболее перспективными являются отложения ястребовского горизонта верхнего девона в юго-западной части территории листа. В более молодых отложениях (мезозойских и кайнозойских) титано- и цирконсодержащие минералы, по данным редкой сети опробования, не достигают промышленных концентраций. Однако, учитывая недостаточность опробования, следует рекомендовать при дальнейших геологоразведочных работах попутное опробование четвертичных, неогеновых, палеогеновых, сеноманских, альбских, аптских, барремских и девонских песчаных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

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

Архангельский С. Д. Геологические исследования в юго-восточной части 60-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР. Изв. Геолкома, т. XXIV, № 4.

Архангельский С. Д., Васильевский М. М. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 60 (восточная половина). Тр. Всесоюзного развед. объединения, вып. 320, 1934.

Бородин Н. Г. и др. Отчет Лискинской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 листа М-37-X, проведенной в 1960 г. (Воронежская область). Рукопись, фонды ГУЦР, 1961.

Бреслав С. Л. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200 000. Объяснительная записка: Серия Брянско-Воронежская. Лист М-37-XXXIV (Липецк). Рукопись, фонды ГУЦР, 1959.

Бухтояров И. С. и др. Отчет Павловской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 листа М-37-XVII, проведенной в 1959 г. (Воронежская область). Рукопись, фонды ГУЦР, 1960.

Бушинский Г. И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. Тр. ИГН АН СССР, вып. 156, 1954.

Великоречина А. С. и др. Отчет партии по оформлению и размножению сводных карт ЦЧО м-ба 1:200 000. Рукопись, фонды ГУЦР, 1954.

Гуров А. А. Предварительный доклад о результатах геологических исследований в Донской обл., Воронежской губ. и Старобельском уезде Харьковской губ. в 1871 г. Протокол заседания. О-во испыт. природы при Харьковском ун-те, 1871.

Грищенко М. Н. К палеографии бассейна Дона в неогене и четвертичном периоде. Мат-лы по четвертичному периоду СССР, вып. 3, 1952.

Грищенко М. Н. Неогеновые и четвертичные отложения ЦЧО и их полезные ископаемые. Тр. межвузовского науч. сов. по геол. и пол. ископ. ЦЧО. Воронежск. гос. ун-т, 1957.

Грищенко М. Н. Бассейн Дона в неогеновое и четвертичное время (диссертация). Рукопись, ВГФ, 1949.

Дементьева Г. В. Литология и стратиграфия отложений, развитых на восточном и северо-восточном склонах Воронежского кристаллического массива по данным крелинских скважин. Рукопись, фонды ГУЦР, 1951.

Доброхотов М. Н., Утехин Д. Н. и др. Промежуточный отчет о работах Курско-Белгородской картосоставительской партии за 1957—1958 гг. Рукопись, фонды ГУЦР, 1959.

Дубянский А. А. Гидрогеологические районы Воронежской области, вып. 1, Воронеж, 1936.

Дубянский А. А. Строение ледниковых отложений в районе Абрамовки. Бюлл. Ком. по изуч. четвертич. периода, № 4, 1938.

Жаворонкин И. А., Миккульский С. С. Отчет о результатах опытно-методических гравимагнитных работ в юго-восточной части свода Воронежского кристаллического поднятия. Рукопись, фонды ГУЦР, 1958.

Женжурист Ф. М. Отчет о геологической экспедиции в Воронежской губ. в 1884 г. Тр. об-ва испыт. прир. при Харьковском ун-те, т. XIX, 1885.

Зандер В. Н. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. Рукопись, фонды ГУЦР.

Колеснева С. С. и др. Отчет Эртильской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 листа М-37-V, проведенной в 1960 г. (Воронежская, Тамбовская, Липецкая области). Рукопись, фонды ГУЦР, 1961.

Коненков Д. М. Четвертичные и неогеновые отложения в связи с историей формирования долины р. Дона. БМОИП, отд. геол., т. XXI, вып. 2, 1946.

Коробков И. А. Материалы к истории нижнетретичной эпохи на территории СССР. Вестн. Ленингр. гос. ун-та, № 3, 1946.

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

Курлаев В. И. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200 000. Объяснительная записка. Лист М-37-XII (Новохоперск). Госгеолтехиздат, 1958.

Леонов Г. П. Основные вопросы региональной стратиграфии палеогеновых отложений Русской плиты. Изд-во МГУ, 1961.

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

Лопатников М. И. История некоторых элементов ландшафта области распространения льдов донского ледникового языка. Диссертация. МГУ, рукопись, 1959.

Лопатников М. И. История растительности степной зоны Русской равнины. Сб. Ледн. пер. на терр. СССР. Изд-во МГУ, 1959.

Ляшенко А. И. Атлас брахиопод и стратиграфия девона Русской платформы. Москва, ВНИГНИ, 1959.

Мамонтов К. В. и др. Отчет о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 северо-восточной четверти листа М-37-XVII и поисковых работах на железные руды хоперского типа. Рукопись, фонды ГУЦР, 1951.

Мишкин А. Ф. О природе газопроявлений на р. Битюге у хут. Антиповка Лосевского р-на, Воронежской области. Рукопись, фонды ГУЦР.

Москвитин А. И. К вопросу о возрасте и происхождении ергенинской толщи. БМОИП, отд. геол., т. XXIII (6), 1958.

Мурчисон Г. И. Геологическое описание Европейской России и хр. Уральского. «Горный журнал», 1847, № 1, 2.

Мушенко А. И. Тектоника осадочного покрова Воронежской антеклизы. АН СССР. Тр. Геол. ин-та, вып. 38, 1960.

Назаренко Д. П. Новое в стратиграфии и генезисе полтавской серии большого Донбасса. Тез. Межобл. геол. совещ. по геол. и мин. рес. ЦЧО. Воронеж, 1962.

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

Одокий А. А. Некоторые данные по докембрию юго-восточной части Воронежской области. Тез. Межобл. геол. совещ. по геол. и минер. рес. ЦЧО. Воронеж, 1962.

Павлов А. В. Материалы по общей геологической карте Европейской части СССР, лист 75. Рукопись, фонды ГУЦР, 1910.

Павловский В. И. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований в районе КМА. Рукопись, фонды ГУЦР, 1957.

Пахт Р. Геологические исследования, произведенные в губ. Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской от Воронежа до Самары. Зап. Русск. геогр. об-ва, кн. XI, 1856.

Перфильева А. К. Геологический отчет о рекогносцировочных работах по обследованию площадей залегания железных руд, произведенных в 1932 г. отрядом Калачевско-Павловской партии. Рукопись, фонды ВГФ, 1933.

Подгородниченко В. И. Стратиграфическое положение границы между третичным и четвертичным периодом и возраст скифских глин. Изд-во Ростовского ун-та, 1959.

Пирогова Е. М. и др. Комплексная геологическая карта территории Моск. геол. упр., лист М-37-Б. Рукопись, фонды ГУЦР, 1946.

Писарчик Я. К. Материалы к характеристике древней коры выветривания северного склона Воронежского массива. Тр. ВСЕГЕИ, 1952.

Пичугин А. К. и др. Геологическое строение среднего течения р. Хопра, в пределах его правых притоков р. Елани и Савалы. Рукопись, фонды ВГФ, 1949.

Платонов Н. Х. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 75. Рукопись, фонды ВГФ, 1931.

Рябченков А. С. и др. Отчет о геологосъемочных работах в юго-восточной части Воронежской и юго-западной части Курской областей, выполненных в 1951—52 г. в м-бе 1:200 000. Рукопись, фонды ГУЦР.

Семенов В. П. Объяснительная записка к геологической карте полезных ископаемых северной части листа М-37. Рукопись, фонды ГУЦР.

Соколов Н. А. Нижнетретичные отложения Южной России. Тр. Геолкома, т. IX, № 2, 1893.

Третьяков Г. С. и др. Отчет Россошанской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке м-ба 1:200 000 (лист М-37-XVI), проведенной в 1959 г. (Воронежская область). Рукопись, фонды ГУЦР, 1960.

Утехин Д. Н. Что такое мамонские слои. Тез. Межобл. геол. совещ. по геол. и минерал. рес. ЦЧО. Воронеж, 1962.

Шулешкина Е. А. и др. Геологическая карта и карта полезных ископаемых м-ба 1:200 000. Объясн. зап. Сер. Брянско-Воронежская. Лист М-37-VI (Жердевка). Рукопись, фонды ГУЦР, 1961.

Яковлев Б. А. Объяснительная записка к структурной карте Европейской части СССР. Рукопись, фонды ГУЦР, 1949.

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-37-ХІ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип место- рождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованно- го материала по списку (прило- жение 3)	Примечание
------------	---------------------------------	--	---------------------------	--	---	------------

Торф

44	I-2	Пугачевское	Не эксплуа- тируется	К	10	
55	II-1	Бочаров Огород	"	"	10	
53	II-1	Кочечное	"	"	10	
54	II-1	Дубовенько е	"	"	10	
63	III-1	Битюгское	"	"	10	
81	IV-4	Березовское	"	"	10	

Мел

4	II-4	I Березовское	"	"	12	Кустарные разработки
6	II-4	Львовское	"	"	7	"
7	III-1	Липовское	"	"	7	"
8	III-1	Нижне-Кисляйское	Эксплуа- тируется	"	7	"
11	III-3	Зареченское	Не эксплуа- тируется	"	7	Кустарные разработки
13	III-3	Велико-Архангельское	"	"	7	"
19	IV-1	Шестаковское	"	"	7	"
20	IV-1	Чибисовское	"	"	7	"
21	IV-1	Лосевское	"	"	7	"
23	IV-1	Чугуновское	"	"	7	"
25	IV-2	Рахмановское	"	"	7	"
26	IV-2	Пузевское	"	"	7	"
27	IV-3	Бутурлиновское	Эксплуа- тируется	"	2	"
29	IV-3	Первомайское	Не эксплуа- тируется	"	7	Кустарные разработки
40	IV-4	II Березовское	"	"	7	"

Глины кирпичные

41	I-1	Чесменское	"	"	7	
45	I-2	Ново-Чигольское	"	"	7	Кустарные разработки
47	I-3	Александровское	"	"	7	"
48	I-3	Комсомольское	"	"	7	"
49	I-4	Синявское	Эксплуа- тируется	"	23	"
50	II-1	I Бобровское	"	"	11	
51	II-1	II Бобровское	Не эксплуа- тируется	"	22	

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторожде- ния (К — коренное, Р — россыпное)	№ использован- ного материала по списку (прило- жение № 3)	Примечание
57	II-2	Хреновское	Не эксплуа- тируется	К	7	Кустарные разработки
58	II-2	Никольское	"	"	7	"
59	II-3	Орловское	"	"	24	Кустарные разработки
60	II-4	Таловское	"	"	7	"
62	III-1	Нижне-Кислейское	"	"	8	"
66	III-3	Зареченское	Эксплуа- тируется	"	21	"
68	III-3	I Бутурлиновское	Не эксплуа- тируется	"	6	"
69	III-4	Пугачевское	"	"	7	"
70	IV-1	Шестаковское	"	"	7	Кустарные разработки
73	IV-1	Лосевское	"	"	7	"
74	IV-2	Тумановское	"	"	7	Кустарные разработки
77	IV-2	Пузовское	"	"	7	"
79	IV-3	II Бутурлиновское	"	"	13	"

Пески строительные

3	II-4	Нижне-Каменское	"	"	7	Кустарные разработки
5	II-4	Икорецкое	"	"	7	"
30	IV-3	Елизаветинское	"	"	2	"
42	I-1	Коршевское	"	"	7	Кустарные разработки
43	I-2	Старо-Тишанское	"	"	7	"
46	I-2	Ново-Чигольское	"	"	7	"
52	II-1	Лушниковское	"	"	7	Кустарные разработки
56	II-2	Хреновское	"	"	7	"
61	III-1	Мало-Кисляйское	"	"	7	Кустарные разработки
64	III-2	Анновское	"	"	7	"
65	III-3	Зареченское	"	"	7	"
71	IV-1	Чибисовское	"	"	7	"
72	IV-1	Затонское	"	"	7	"
76	IV-2	Пузовское	"	"	7	Кустарные разработки
80	IV-4	Березовское	"	"	7	"

Песчаники

1	II-3	Новый Пахарь	"	"	7	Кустарные разработки
2	II-3	Осиновское	"	"	14 7 14	"

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторожде- ния (К—коренное, Р—рассыпное)	№ использован- ного материала по списку (прило- жение № 3)	Примечание
10	III-3	Тюниковское	Не эксплуа- тируется	К	7	Кустарные разработки
12	III-3	I Бутурлиновское	Эксплуа- тируется	"	7	
14	III-3	Велико-Архангельское	Не эксплуа- тируется	"	7	Кустарные разработки
15	III-3	Пасечное	"	"	7	
16	III-4	Пугачевское	"	"	7	Кустарные разработки
17	III-4	Тереховское	"	"	12	
18	III-4	Макогоновское	"	"	7	
28	IV-3	Патокинское	"	"	14	
31	IV-3	II Бутурлиновское	"	"	7	
35	IV-3	Петренковское	"	"	7	
36	IV-4	Красная Звезда	"	"	14	
37	IV-4	Лесковское	"	"	7	
38	IV-4	Михайловское	"	"	7	
39	IV-4	Березовское	"	"	7	

Галька и гравий

67	III-3	Зареченское	"	"	7
75	IV-2	Чернявское	"	"	7
78	IV-3	Бутурлиновское	"	"	19

Минеральные краски

32	IV-3	Соха-Колодезь	Эксплуа- тируется	"	5 15 16
33	IV-3	Иванюкова Поляна	Не эксплуа- тируется	"	5 15 16
34	IV-3	Масычевское	"	"	5 15 16

**СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-37-ХІ**

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер исполь- зованного материала по списку (прилож. 3)
Титан				
22	IV-1	I Лосевское	Скважина, пласт песчаника мощностью 2,7 м. Содержа- ние ильменита 77,0 кг/м ³ титаномагнетита 11,8 кг/м ³	7
24	IV-1	II Лосевское	Скважина, пласт песчани- ка мощностью 1,5 м, содер- жание ильменита 34,0 кг/м ³ , титаномагнетита 32,0 кг/м ³	7
9	III-2	Мало-Рахмановское	Скважина, два пласта пес- чаников общей мощностью 3,2 м. Содержание ильмени- та от 41,8 до 79,0 кг/м ³ , титаномагнетита от 21,2 до 23,2 кг/м ³	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Автор	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
Арапов И. Р.	Заключение о разведке месторождения песков для Бутурлиновского кирпичного завода Воронежской области	1955	Фонды ГУЦР 23420
Волгина И. Я.	Отчет о геологоразведочных работах, приведенных в 1956—1957 гг. на Бутурлиновских месторождениях песка и мела в Бутурлиновском районе Воронежской области	1959	Фонды ГУЦР 23312
Ганьшин В.	Отчет о геологической рекогносцировке в районе ст. Бутурлиновки, Воробьевки Воронежской области	1930	Фонды ГУЦР 4567
Европин Н. П.	Отчет о рекогносцировочно-поисковых геологоразведочных работах на известняки и песчаники в Водопьяновском, Бутурлиновском и Радченском районах Воронежской области в 1952 г.		
Козелева Е. И. Маленкова Ю. М.	Отчет о доразведке участка „Соха-Колодезь“, Бутурлиновского месторождения охр	1959	Фонды ГУЦР 23194
Кононова Е. А.	Отчет о детальной разведке Бутурлиновского месторождения керамического сырья	1951	Фонды ГУЦР 15864
Кузнецов В. К. и др.	Отчет Бутурлиновской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 листа М-37-ХІ, проведенной в 1960 г. (Воронежская область)	1961	Фонды ГУЦР 25428
Кузьменко И. Ф.	Отчет о детальной разведке, проведенной в 1958 г. на Нижне-Кисляйском месторождении суглинков в Лосевском районе Воронежской области	1960	Фонды ГУЦР 24305
Морозов А. Н.	Отчет о результатах рекогносцировочных работ на мергели в районе Бутурлиновки Воронежской области	1944	Фонды ГУЦР 10166

Автор	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
Павлов М. И. Рылов П. П.	Торфяной фонд РСФСР. Торфяные болота Воронежской области	1941	Фонды ГУЦР 5723
Персонова З. И.	Отчет о деталях геологоразведочных работах на Бобровском месторождении суглинков в Бобровском районе Воронежской области	1954	Фонды ГУЦР 17200
Пичугин А. К. и др.	Геологическое строение среднего течения р. Хопра в пределах его правых притоков р. Елани и Савалы	1949	ВГФ, 144407
Рогальский В. Н.	Отчет о детальном геологоразведочных работах на Бутурлиновском месторождении кирпичных суглинков в Бутурлиновском районе Воронежской области РСФСР	1954	Фонды ГУЦР 23419
Савкин А. М.	Геологический отчет об обследовании месторождений камня вдоль железнодорожной линии Калач—Таловая — Новохоперск Юго-Восточной железной дороги	1956	Фонды ГУЦР 20573
Сапрыкин И. Н.	Отчет о разведочных работах на участке „Соха-Колодезь“ Бутурлиновского месторождения охры, Воронежской области	1928	Фонды ГУЦР 3545
Сапрыкин И. Н.	Отчет о Масычевско-Бутурлиновском месторождении охры	1928	Фонды ГУЦР 3570
Смирнов И. Д.	Отчет о разведке Бобровского месторождения кирпичных глин	1939	Фонды ГУЦР 4678
Соловьев Г. Х.	Объяснительная записка по опробованию глин кроющей толщи над оврагами Бутурлиновского района, Воронежской области	1937	Фонды ГУЦР 6215
Суконкин К. И.	Предварительный отчет о детальной разведке Бутурлиновского гравийно-валунного месторождения	1944	Фонды ГУЦР 19937
Тарасова А. Ф.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в Таловском районе, Воронежской области с целью выявления месторождений песка	1956	Фонды ГУЦР 20270

Автор	Название работы	Год представления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
Цыров М. И.	Отчет о геологической разведке Зареченского месторождения суглинков в Бутурлиновском районе Воронежской области	1953	Фонды ГУЦР 18071
Чернявский Е. В.	Отчет о геологоразведочных работах на кирпичные суглинки в окрестностях г. Боброва, Бобровского района, Воронежской области	1952	Фонды ГУЦР 21342
Чернявский Е. В.	Отчет о геологоразведочных работах на легкоплавкие глины в Синявском сельсовете Абрамовского района, Воронежской области	1954	Фонды ГУЦР 21344
Чернявский Е. В.	Отчет о геологоразведочных работах на легкоплавкие глины Вознесенского сельсовета Таловского района, Воронежской области	1953	Фонды ГУЦР 21347
	Отчетный баланс запасов Воронежской области по состоянию на 1/1-62 г.	1961	Фонды ГУЦР 25029

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия . .	6
Тектоника . .	35
Геоморфология . . .	38
Подземные воды .	42
Полезные ископаемые .	49
Литература .	56
Приложения .	59

Ведущий редактор *Л. Г. Китаенко* Технический редактор *В. В. Романова*

Корректоры *И. Н. Ионина* и *З. Г. Сегаль*

Формат 60×90 ^{1/16}	Подписано к печати 23/II-67 г.	
	Печ. л. 4,25+1 вкл.	Уч.-изд. л. 5,1
Тираж 100 экз.	Заказ № 05338	

Издательство «Недра». Москва. Центр, ул. Кирова, 24
Типография фабрики № 9 ГУГК

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ СКВАЖИН ЛИСТА М-37-ХІ (БУТУРЛИНОВКА) К КАРТАМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

[illegible]