

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Н. К. ПАФФЕНГОЛЬЦ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ РАЙОНА КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ (КМА)

Район Курской магнитной аномалии расположен в основной своей части в пределах Курской и Белгородской областей РСФСР, общей площадью 50,8 тыс. км² (фиг. 1).

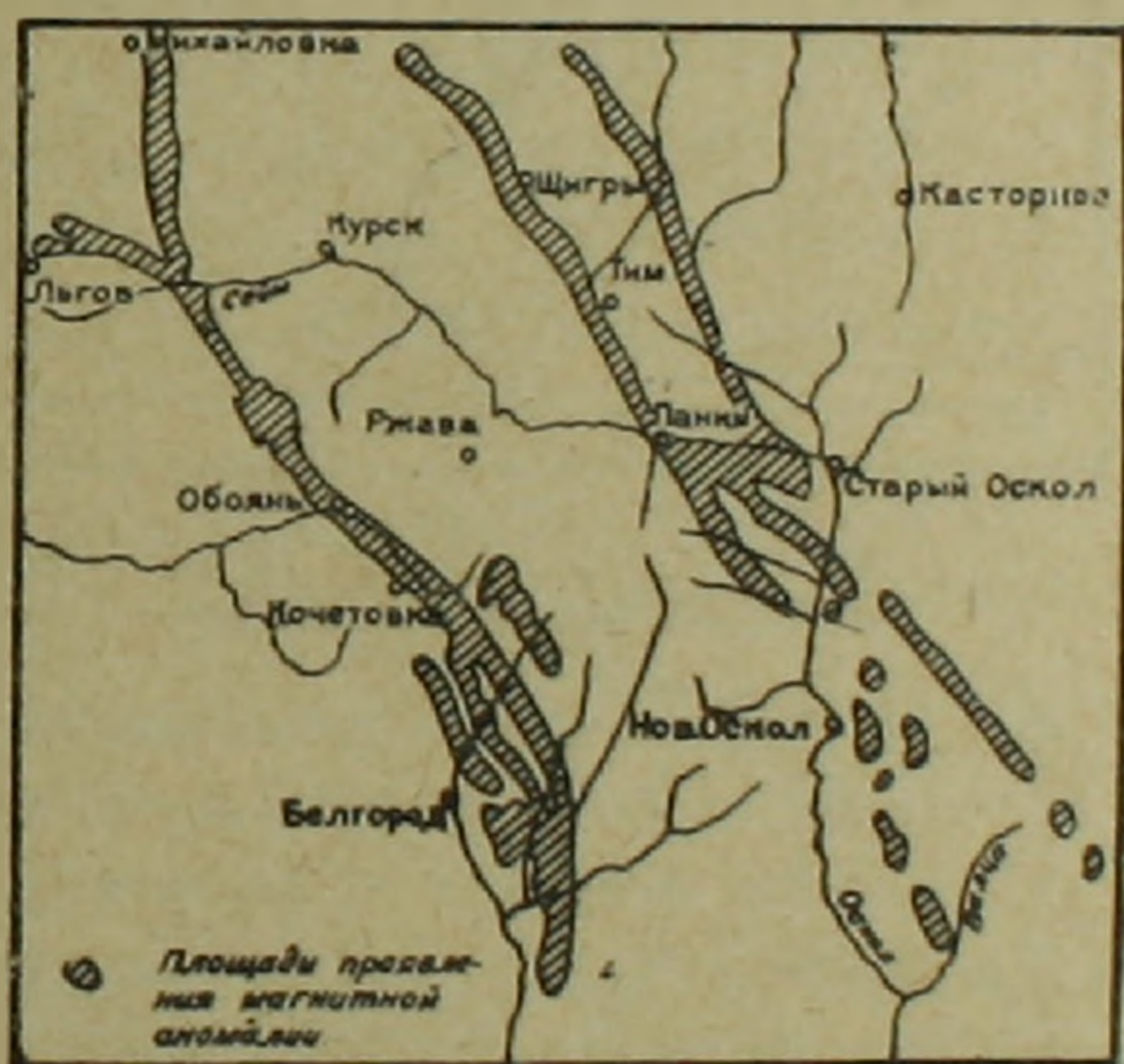
А. Четвертичные отложения. В течение четвертичного периода на территории КМА преобладали континентальные условия и господствовали процессы денудации. Во время Днепровского оледенения Воронежское поднятие представляло собой высокий водораздел, который явился препятствием для дальнейшего продвижения ледника на юг. Поэтому ледник обошел Воронежское поднятие с запада и востока в виде двух

языков — Днепровского и Донского (фиг. 2), что обусловило почти полное отсутствие ледниковых отложений.

По условиям образования четвертичные отложения разделяются на флювиогляциальные, элювиальные, делювиальные, эолово-делювиальные и аллювиальные разности, а в возрастном отношении на древне-средне- и новочетвертичные.

Самыми древними отложениями четвертичного периода являются элювиально-делювиальные темно-бурые суглинки, а также буровато-серые суглинки, в которых часто содержится примесь меловой щебенки. Они содержат до трех горизонтов погребенных почв, что соответствует трем межледниковым периодам. Мощность толщи суглинков на водоразделах в среднем равна 4—5 м, а на склонах долин и балок возрастает до 10—15 м.

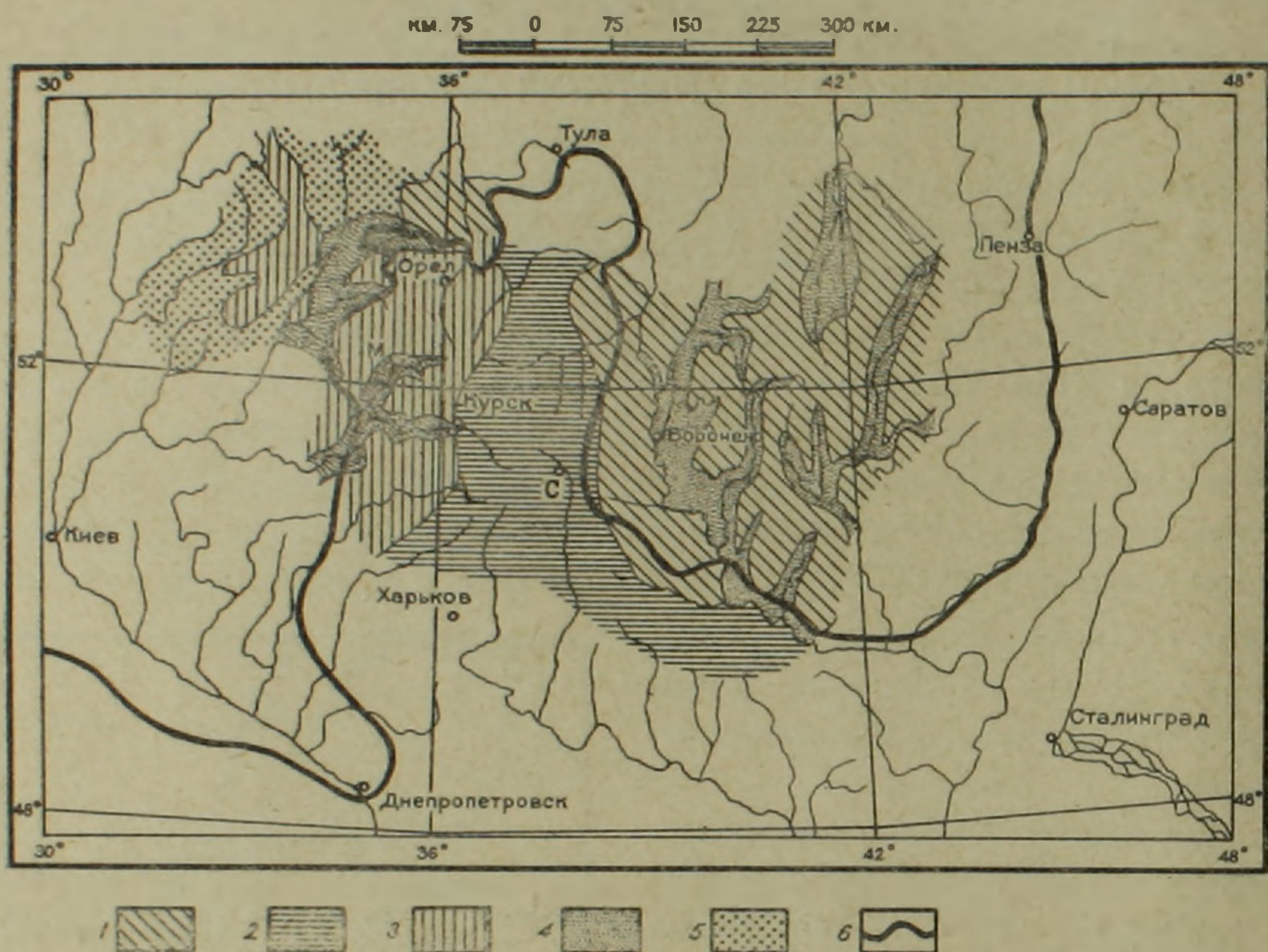
Древнеаллювиальные отложения высоких террас распространены в долинах крупных рек: Дона, Днепра, Сейма и др., где различные исследователи выделяют 3—4 надпойменные террасы. Интересно отметить, что все описываемые в литературе террасы приурочены в основном к областям вышеупомянутых ледниковых языков; в промежуточном между



Фиг. 1. Схема распространения Курской магнитной аномалии.

ними районе, по водоразделу между бассейнами Днепра и Дона, к северу от Харькова и, в частности, в районе Старого Оскола древние террасы никем не отмечались. Не констатированы там они и нами.

На размытой поверхности древнеаллювиальных террасовых отложений и этих суглинков широко развиты флювиогляциальные образования, представленные как пестрыми, в значительной степени глинистыми песками, так и песками более чистыми, косослоистыми, серого цвета. Мощность этих накоплений в среднем составляет 8—10 м.



Фиг. 2. Схематическая карта четвертичных отложений области Средне-Русской возвышенности (по М. Н. Грищенко, Б. М. Даньшину и др.).

1 — морена донского и днепровского оледенений, прикрытая суглинками; 2 — покровные лёссовидные глины, суглинки и супеси; 3 — лёссы и лёссовидные породы; 4 — водноледниковые и древнеаллювиальные отложения высоких террас; 5 — водноледниковые и древнеаллювиальные отложения на морене; 6 — граница максимального оледенения. М — Михайловка, С — Старый Оскол.

На весьма неровной поверхности флювиогляциальных отложений залегают породы среднечетвертичного возраста, представленные плотными тяжелыми известковистыми суглинками с конкрециями углекислой извести красно-коричневато-бурого цвета. Особенности состава суглинков (песчанистость, наличие слабо обуглившихся часто измельченных растительных остатков) и наблюдаемая нередко косая слоистость говорят об участии в их генезисе временных потоков в условиях континентального режима. Мощность этих осадков достигает 4—25 м.

Выше располагаются эолово-элювиально-делювиальные покровные накопления новочетвертичного времени. Они представлены суглинками

беловато-розового, светло-бурого и бурого цветов, лессовидными, обогащенными соединениями углекислого кальция в виде выцветов углесолей на поверхности породы, лжемицелий и конкреций, образующих хорошо выраженный карбонатный горизонт. Они более легкие, пористые, также более или менее песчанисты, но обычно не слоисты. Их мощность достигает 10 м.

Оба типа суглинков широко распространены по всей территории КМА; они залегают сплошным плащом, перекрывая водоразделы и спускаясь по склонам долин и балок, не переходя лишь на низкие террасы и поймы рек и тальвегов балок.

Новочетвертичные образования представлены также осадками озер, болот и, главным образом, аллювием пойм современных рек и аллювиально-делювиальными накоплениями овражно-балочной системы.

Пойменные накопления современных рек сложены обычно мелко- и неравномернозернистыми более или менее глинистыми песками, иногда с гравием и галькой местных пород, переходящими кверху в зеленовато-серые, темно-серые и даже черные глины, с прослоями и линзами песка, бобовинами, конкрециями и маломощными пластами бурого железняка. Их мощность колеблется от 4—5 до 10—15 м и более. Пойменные осадки часто переходят в болотно-торфяниковые образования, заполняющие древние русла и старицы долин почти всех рек изученной территории. Их мощность колеблется от 3 до 10 м.

У устьей боковых оврагов и крупных балок отложения поймы перемежаются с аллювиально-делювиальными и частью пролювиальными накоплениями хорошо выраженных конусов выноса, представленными суглинками и супесями, иногда с песками, а также меловым илом и щебенкой более крепких меловых пород.

В оврагах и балках в их нижних и средних частях пойменным осадкам речных долин соответствуют аллювиально-делювиальные образования их днищ и склонов, представленные переслаивающимися суглинками, супесями, глинами, песками, обогащенными гальками и щебнем местных пород. Мощность их составляет 1—3 м.

Б. Геоморфология. Территория КМА занимает южную часть Средне-Русской возвышенности, водораздел рр. Днепра и Дона, и представляет собой невысокую всхолмленную равнину, расчлененную речными долинами, балками и оврагами. Длина расчленения 0,6—1,2 км на 1 км². Абсолютные высоты возвышенности колеблются от 150 до 310 м, но преобладают участки с абсолютными высотами от 150 до 250 м. Средняя абсолютная высота водораздела Средне-Русской возвышенности имеет отметки 260—280 м, а урез крупных рек 65—100 м, откуда относительные превышения составляют 180—200 м, что и обуславливает интенсивную эрозию.

Южный склон возвышенности длинный и пологий. Древовидная речная сеть сравнительно слабо разветвлена, что особенно характерно для системы р. Оскола, как бы сжатой реками системы Дона и Днепра. Чем далее к югу (к широтному течению р. Северного Донца), тем больше по-

является меридиональных притоков Донца, текущих параллельно в широких асимметричных долинах.

На описываемой территории берут начало много рек, наиболее значительными из которых являются Сев. Донец, Оскол, Сейм, Псёл, Ворскла. Речная сеть отличается большой густотой. Все реки здесь отличаются небольшими размерами, медленным течением, малыми глубинами и морфологической зрелостью.

Основными факторами, определявшими условия развития рельефа территории КМА в четвертичное время, являются, вне сомнения, вертикальные колебательные движения этой части Русской платформы, обуславливавшие периодические изменения в положении базисов эрозии, а также смена эпох оледенения и межледниковых эпох; ими определялись массы воды, воздействующей на рельеф, и отвечающие им количества сносимого материала, слагавшего затем соответствующие террасы, играющие исключительную роль в вопросе восстановления геологической истории области в четвертичное время. Террасы небольшой высоты, кроме того, могли возникать на реках и в процессе нормального эрозионного цикла после достижения ими стадии образования поймы меандрированием водных потоков.

В районах, непосредственно не связанных с ледником, их долины заполнялись материалом, поступавшим с междуречий, где господствовали процессы денудации и, в частности, процессы солифлюкции.

С регрессией третичного моря на юге произошло удлинение долин, существовавших на территории районов, не покрывавшихся морем, по направлениям, близким к меридиональному (Тим, верховья Сейма, Оскол, Северный Донец), а также заложение новых долинных систем и, естественно, перестройка прежних (переуглубление, перехват и т. д.). Вследствие постепенного поднятия Воронежской антеклизы, уклон поверхности по ее окраинам к западу и востоку стал увеличиваться от меридионального направления на юго-запад и юго-восток.

В развитии долинной сети, по данным Н. Дик и З. Барановской (1934), на юге КМА большую роль играли карстовые и суффозионные процессы. Чередование резко суженных и расширенных участков долин в верховьях Сейма, по Осколу, Северному Донцу и другим рекам юга указывает на то, что их долины местами образовались путем подземного заложения и соединения карстовых провалов узкими промоинами.

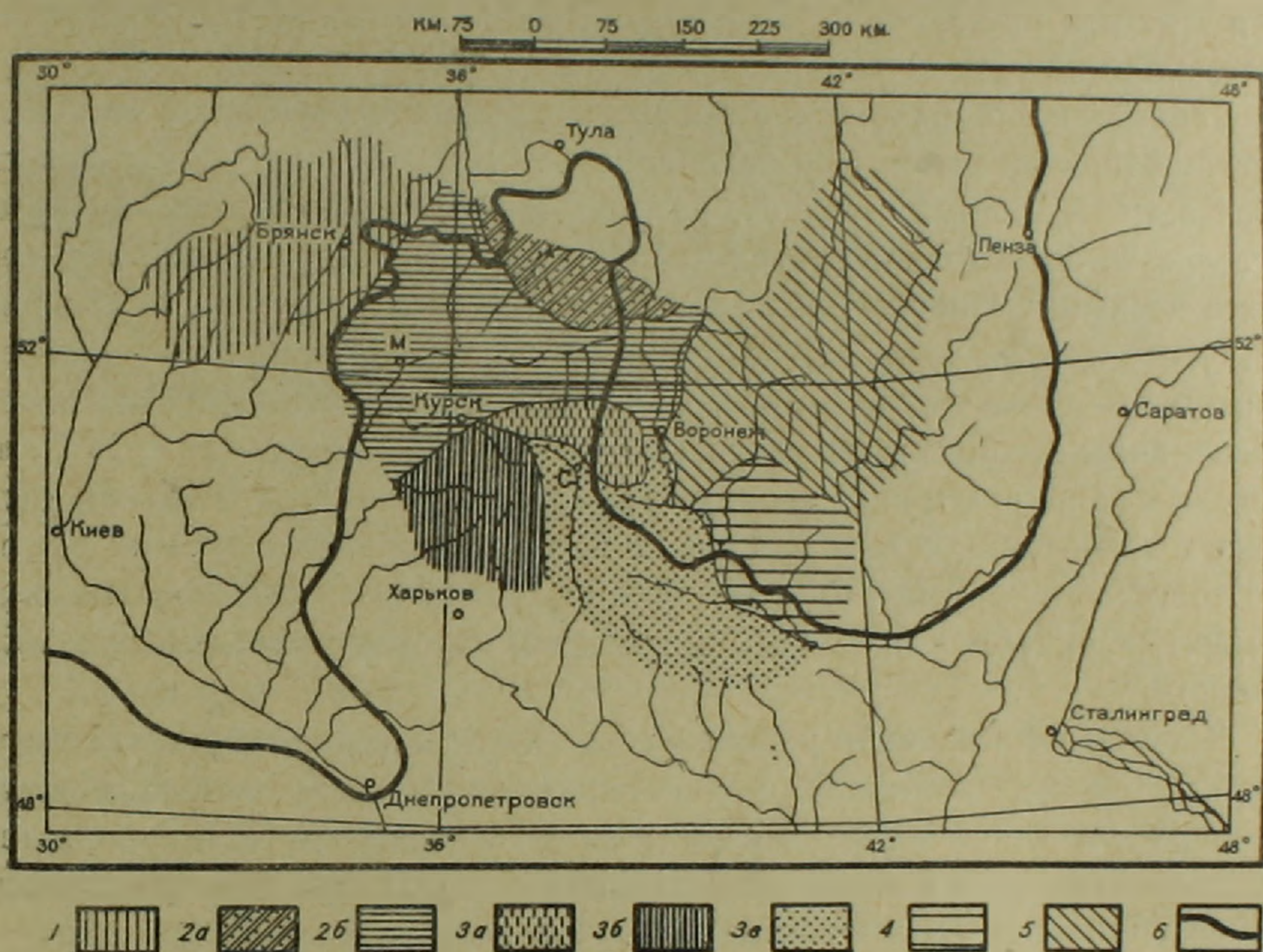
В зависимости от состава, условий залегания, характера поверхности коренных пород, от генезиса и распределения четвертичных рыхлых накоплений, от деятельности текущих вод—этого основного агента, преобразующего рельеф в четвертичное время, в пределах Средне-Русской возвышенности (куда входит и район КМА) на водоразделах и их склонах возникли следующие типы рельефа:

1. Возвышенные плоские и полого-волнистые равнины.
2. Возвышенные слабо расчлененные равнины.
3. Возвышенные средне расчлененные равнины.
4. Возвышенные резко расчлененные равнины.

5. Низменные слабо расчлененные равнины.

6. Низменные плоские и полого-волнистые равнины.

По преобладанию того или иного типа рельефа, а также по их сочетанию и соотношению в пространстве, вся описываемая область Средне-Русской возвышенности разделяется А. И. Соловьевым и Т. Г. Тимохиной [2] на пять геоморфологических районов (фиг. 3):



Фиг. 3. Схема геоморфологических районов области Средне-Русской возвышенности (по А. И. Соловьеву, Т. Г. Тимохиной и др.).

1 — Западный район; 2 — Центральный район: 2а — Северный подрайон, 2б — Южный подрайон; 3 — Южный район: 3а — Северный междуречный подрайон; 3б — Придонецкий подрайон; 3в — Придонской подрайон; 4 — Юго-восточный район; 5 — Восточный район; 6 — граница максимального оледенения. М — Михайловка; С — Старый Оскол.

1 — Западный район, 2 — Центральный район (разделяющийся на два подрайона), 3 — Южный район (с тремя подрайонами), 4 — Юго-восточный район и 5 — Восточный район.

Исследованные нами детально участки бассейна р. Осколец и района сел. Михайловка попадают соответственно в Придонской подрайон Южного района (бассейн р. Осколец) и в Южный подрайон Центрального района (район сел. Михайловка, Курской области).

Южный подрайон сложен породами девона, мезозоя и четвертичными; поверхность девона к югу постепенно понижается, мощность пород мезозоя, а также покрывающих их четвертичных лессовидных суглинков — увеличивается. Наиболее возвышенные площади подрайона представляют плоские и полого-волнистые равнины, абсолютной высоты 240—170 м.

На территории подрайона проходит Главный Черноморско-Каспийский водораздел; он представляет собою возвышенное плато с крупноволнистым рельефом, резко расчлененное долинно-балочной и овражной сетью.

Направление долин крупных рек, близкое к меридиональному, является «унаследованным» от древних доюрских ложбин. Наибольшие притоки этих рек имеют широтное направление; долины их моложе основных долин.

Территория подрайона расчленена широкими, неглубокими балками и логами, причем склоны их задернованы. На плоских междуречьях встречаются «степные блюдца», не имеющие стока. В долины, балки и лога врезаются довольно густая (разветвленная) сеть оврагов, находящихся в разных стадиях развития. Развитию оврагов весьма благоприятствуют большая мощность лессовидных суглинков, подстилаемых песчаными толщами, достаточная континентальность климата с большими колебаниями средних температур (июль—18—22°, январь—до —11°C) и ливневым характером осадков или бурным снеготаянием и, наконец, крутизна и ориентация склонов, а также положение базисов эрозии. Крупные долины, где эрозией вскрыты толщи древних пород (меловых и юрских), отличаются широкими днищами и пологими «заплывающими» склонами.

Придонской подрайон располагается к востоку от меридионального этрезка р. Оскол. В пределах этого подрайона доминирует возвышенная, резко расчлененная равнина с близким к поверхности залеганием закарстованного мела и мергелей, прикрытых разобщенными участками песков, песчаников и маломощным слоем суглинков.

Крупные крутосклонные холмы чередуются с обширными глубокими котловинами. На фоне крупнохолмистого рельефа денудацией и эрозией в конце третичного и на всем протяжении четвертичного времени, а также оползнями была создана густая долинно-балочная и овражная сеть (фиг. 4).

Геоморфология отдельных месторождений КМА

Закончив общий обзор четвертичных отложений, а также геоморфологии всего района КМА, перейдем к рассмотрению геоморфологии тех участков месторождений КМА (на основании полевых исследований, произведенных нами в течение лета 1955 г.), разработка которых возможна и целесообразна открытым способом.

1. Геоморфология района бассейна р. Осколец (Лебединское и другие месторождения КМА; фиг. 5).

Река Осколец является небольшим правым притоком р. Оскол, крупного левого притока р. Северный Донец. Указанная река берет начало в районе сс. Заломное и Цыгановка и на всем своем протяжении вплоть до ее впадения в р. Оскол имеет только один водный приток—Тепло-Ко-



Фиг. 4. Овраг на участке „Лебеди“. Видны формы двух стадий формирования оврага.

лодезный ручей, расположенный в Коробковском логу. Остальные лога р. Осколец не имеют постоянных водотоков.

Долина реки имеет почти широтное направление при длине около 45 км; устье реки у гор. Старый Оскол находится на абсолютной высоте 122 м, а слияние ее верховий в районе сел. Осколец — на высоте 170 м. Таким образом, уклон поймы реки равен примерно 1 м на 1 км, т. е. около 0,001.

Водораздел в верховье реки имеет отметки до 255 м, следовательно, общее превышение его над устьем долины достигает 133 м.

Геологическое строение бассейна р. Осколец является несложным здесь развиты породы верхнего мела и палеогена. Наибольшее площадное развитие имеют породы турона-коньяка, представленные белым пясчым мелом, обнажающимся в нижних частях склонов, начиная от уреза поймы; мощность их около 70—95 м.

Под поймой долины р. Осколец, по данным буровых скважин, залегают отложения сеномана, представленные в нижней части разреза глауконитовыми песками (20—25 м), а выше — песчаным мелом с фосфоритовой галькой (3—4 м). Эта свита известна под местным названием «сурка». Фосфоритовые гальки местами сцементированы в сплошную плиту («фосфоритовая плита»), являющуюся обычно маркирующим горизонтом.

Следует отметить, что отложения сеномана (?) встречены также по правому берегу долины р. Осколец между логами Моздовский и Березовый. Здесь в двух карьерах непосредственно под делювиальными суглинками (1—1,5 м) вскрыты светло-серые и белые мелкозернистые пески, однородные, отчетливо слоистые. Сопоставляя гипсометрическое положение этих песков с их положением в верховье р. Осколец (где сеноман встречен скважинами под поймой), можно судить о закономерном их

повышении в связи с падением реки. Эти пески считали аллювиальными, связанными с предполагаемой террасой между логами Лебедок и Моздовский. Но их строение (правильная полосчатость, однородность состава) указывает на сходство их с песками сеномана.

Указанная структурная, пластовая поверхность (псевдотерраса) отвечает, видимо, поверхности сеномана—его верхнему горизонту, известному под названием «сурка».

На размытой поверхности писчего мела (турон-коньяк) залегают породы сантона (25—30 м), представленные мергелями и частью глинами. Породы сантона местами сильно размыты и трансгрессивно перекрываются палеогеном, слагающим плоские водоразделы; представлен палеоген песчано-глинистыми накоплениями мощностью до 30 м.

Четвертичные отложения представлены довольно мощным (до 15—20 м) чехлом покровных суглинков, а также аллювиальными накоплениями пойменной террасы и разнообразными делювиальными и элювиальными образованиями. Следует отметить, что более высоких, чем пойменная, террас нигде не констатировано.

Суглинки обычно желто-бурого цвета, известковистые; погребенных почвенных горизонтов нигде не встречено. Суглинки отличаются изменчивой влажностью, обусловленной периодически возникающей верховодкой и поэтому являются непросадочными при смачивании. После дождей они размокают и при насыщении водой переходят в текучее (пластичное) состояние; таким образом, поверхность склонов, сложенных подобными суглинками, становится почти полностью водонепроницаемой.

По геоморфологическому признаку исследованный район попадает, как уже указывалось, в Придонской подрайон Южного района геоморфологического районирования области Средне-Русской возвышенности (фиг. 3), характеризующийся скульптурным рельефом. В генетическом отношении рельеф района относится к водно-эрозионному и водно-аккумулятивному типу, в морфографическом — к платообразному овражно-балочно-долинному типу, а в морфометрическом—к среднерасчлененному, полого- и среднесклонному типу [6].

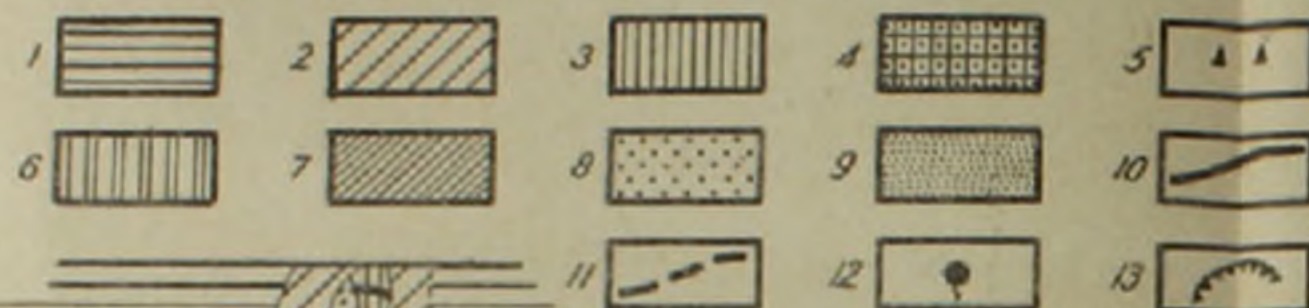
Долина р. Осколец отличается широкой пойменной террасой: в нижнем течении ширина ее достигает 1,0—1,2 км, а у слияния верхний (район сс. Осколец-Кандауровка) — 0,20—0,30 км; далее кверху она, естественно, постепенно суживается (фиг. 5).

Наиболее крупными боковыми логами являются: справа—Лебедок, Моздовский, Березовский, Салтыковский, Романов, Южков и другие; слева—Лукьяновский, Грачев, Коробковский, Журавли, Круглый, Круглое, Мало-Бродский и др. Все крупные лога также имеют отчетливо выраженную пойменную террасу шириной до 0,2—0,3 км, сливающуюся с Осколецкой. Относительная высота пойменной террасы р. Осколец до 1 м. Форма поперечного сечения главной долины и крупных боковых логов обычно трапецевидная (горизонтальная пойменная терраса и слабовыпуклые склоны). Склоны долины отлогие с крутизной порядка 1 : 10.

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЕФА

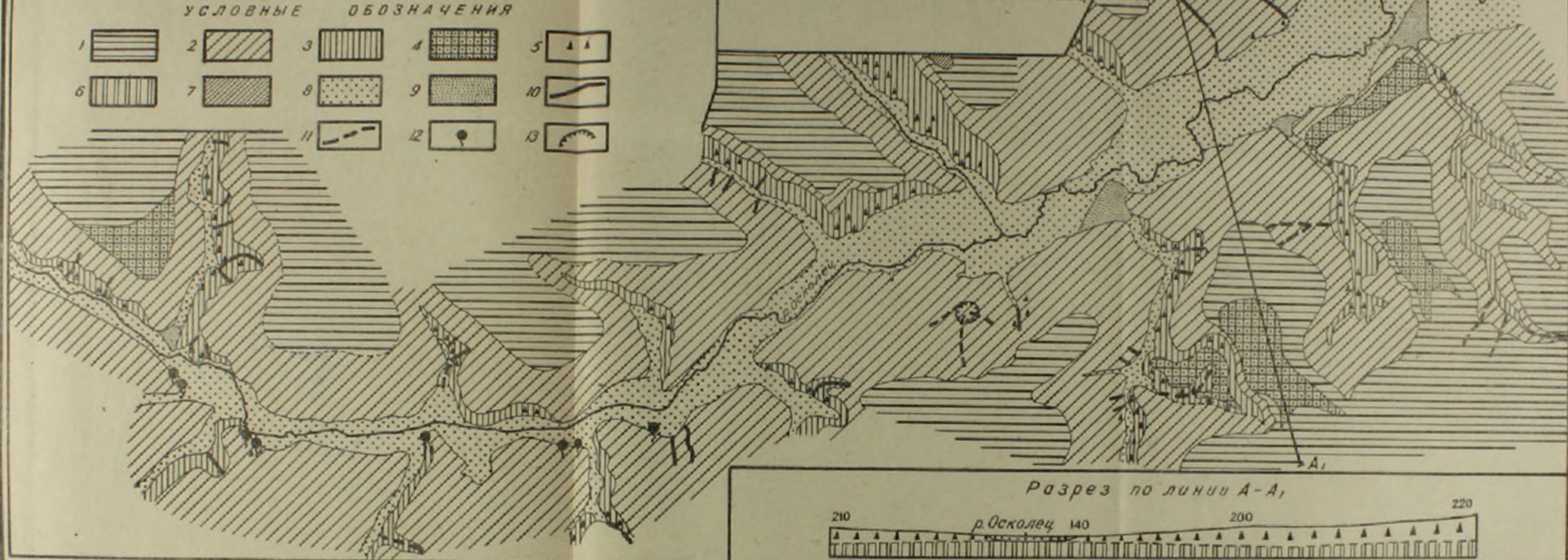
Генетический тип	Морфографический тип	Морфометрический тип
Денудационно-аккумулятивный рельеф	Платообразный, овражно-балочно-долинный	Среднерасчлененный, полого-средне и крутосклонный

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



СХЕМАТИЧЕСКАЯ
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
БАСЕЙНА Р. ОСКОЛЕЦ

сост. Н.К. ПАФЕНГОЛЬЦ



Фиг. 5. Обозначения: 1—Денудационно-аккумулятивные формы склонов, 1—Денудационные склоны и равнины, пологие склоны и водораздельные равнины, покрытые алювиально-делювиальными отложениями; 2—Денудационные склоны: пологие, слабо выпуклые склоны, покрытые делювиальными пляжами; 3—Денудационные, преимущественно крутые склоны: крутые и средние склоны, сложенные коренными породами, местами имеют незначительный делювиальный покров. В верхних частях склонов встречаются мелкие обвалы и осыпи, в нижних — аккумулятивные накопления (конусы выноса, шлейфы осыпей и т. п.); 4—Структурные (пластовые) поверхности; 5—Коренные выходы палеогенового мела (турон-коньяк); 6—Сеноман (белые пески, на разрезе); 7—Выходы палеогеновых (4) пестроцветных песков; 8—Аккумулятивные и алювиальные формы; 9—Высокая пойма р. Оскола и ее притоков (боковых логов); 10—Конусы выноса пиратин на пойме; 11—Развивающиеся овраги (а — активные, б — старые); 12—Родники; 13—Карьеры.

Некоторые же овраги—«притоки логов»—обладают V-образным поперечным сечением.

Склоны всех логов являются асимметричными. Лога левобережья р. Осколец имеют, как правило, пологий, слабовыпуклый правый склон и более крутой левый склон; при этом правый склон сложен мощными делювиальными суглинками, а левый—преимущественно коренными породами (писчий мел), прикрытыми элювием или ничтожным слоем делювия. Склоны оврагов, сложенные меловыми породами, подвержены интенсивному разрушению в результате бокового оврагообразования.

Лога же правобережья долины р. Осколец имеют пологий, слабовыпуклый левый склон и более крутой правый склон; правый склон сложен коренными породами, а левый—делювиальными суглинками.

Склоны, падающие на юг и восток, разрушаются значительно быстрее и имеют большое количество деформаций.

Таблица 1

Углы наклона береговых склонов р. Осколец и ее логов

Наименование логов или рек	Левый берег		Правый берег	
	<i>tga</i>	α	<i>tga</i>	α
Река Осколец				
Близ устья	0,145	8°30'	0,045	2°30'
Середина	0,1	6°	0,1	6°
Верховье	0,075	4°30'	0,15	8°30'
Правые лога Оскольца				
Южков лог (ЮЗ—СВ)	0,1	6°	0,2	11°
Следующий к ЮВ (ЮЗ—СВ)	0,2	11°	0,25	14°
Романов лог (Ю—С)	0,2	11°	0,25	14°
Салтыковский (СЗ—ЮВ)	0,07	4°	0,2	11°
Березовый (С—Ю)	0,15	8°	0,13	7°30'
Моздовский (С—Ю)	0,125	7°	0,15	8°
Лебедок (С—Ю)	0,1	6°	0,225	12°30'
Левые лога Оскольца				
Меридиональный (С—Ю)	0,20	11°	0,25	14°
Круглое (С—Ю и З—ЮВ)	0,1	6°	0,15	8°30'
Круглый (С—Ю и СЗ—ЮВ)	0,2	11°30'	0,12	7°
Журавли (СЗ—ЮВ)	0,15	8°30'	0,1	6°
Коробковский (СЗ—ЮВ)	0,1	6°	0,08	5°
Грачев (СЗ—ЮВ)	0,15	8°30'	0,1	6°
Крайний (СЗ—ЮВ)	0,18	10°	0,12	7°

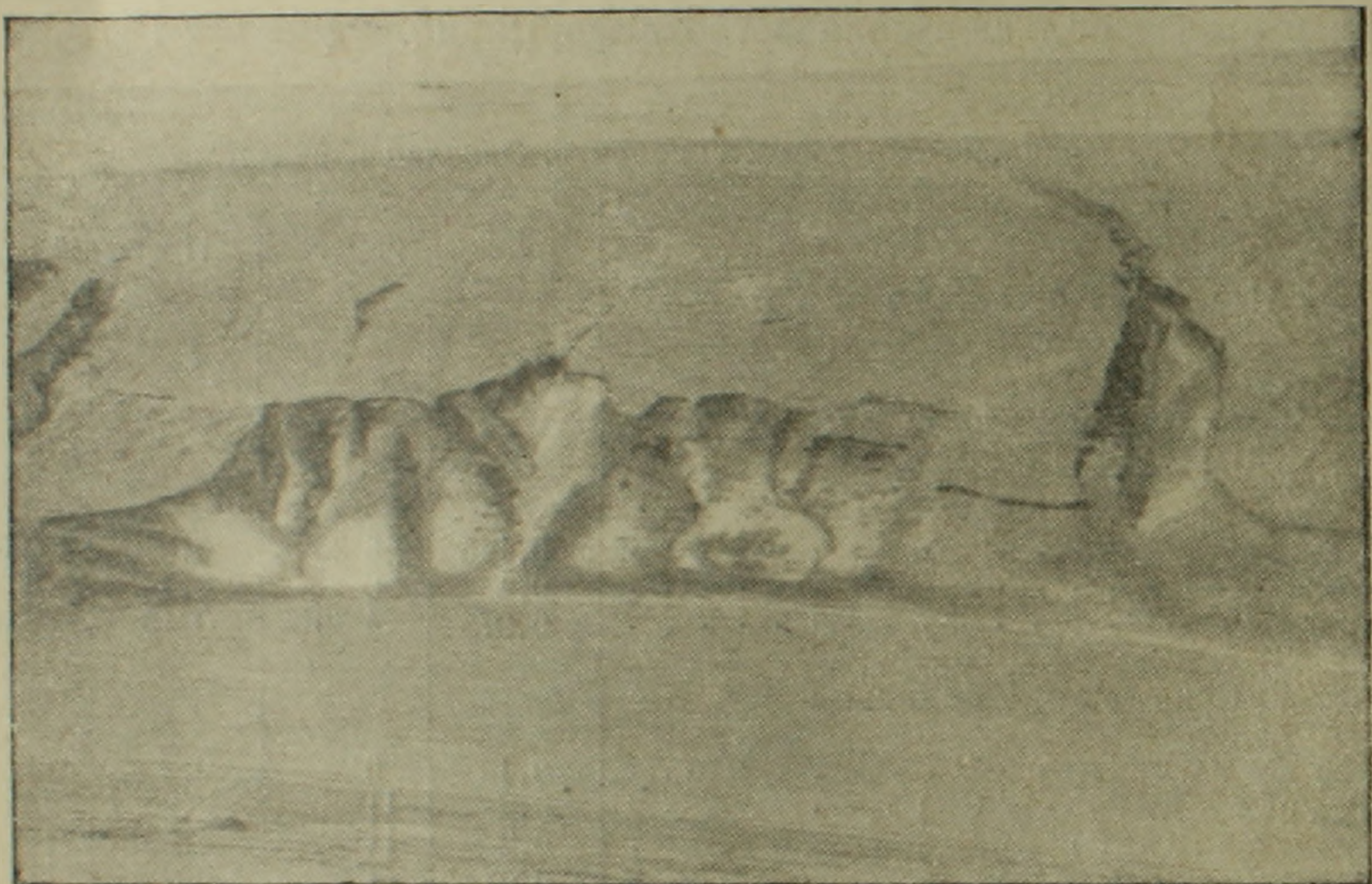
Амплитуда колебания углов наклона: tga от 0,250=14° до 0,045=2°30'.

Продольные уклоны большинства логов колеблются от 1° до 1,5° в нижних частях логов и от 1,5° до 3,5°—в верхних частях отдельных отрезков логов.

Вышеотмеченная крутизна склонов (левого по левобережью и правого по правобережью—см. таблицу) объясняется неодинаковой их ин-

соляцией (на солнечных склонах в весеннее время происходит более интенсивное таяние снега и соответственно более сильный размыв их), в связи с этим и неодинаково быстрым выветриванием пород на противоположных склонах, неодинаковой экспозицией по отношению к господствующим ветрам, а также связанной с предыдущими условиями неодинаковой густотой и составом растительного покрова на обоих склонах.

В пределах бассейна долины р. Осколеи развиты эрозионные и суффозионные процессы. Эрозионные процессы имеют очень широкое распространение и активно расчленяют поверхность склонов долины (фиг. 6). Развитие оврагов наиболее интенсивно протекает на крутых участках склонов. Скорость роста существующих оврагов достигает порядка нескольких метров в год (по наблюдениям дорожных мастеров).



Фиг. 6. Лебеди. Зарождение оврагов в суглинистых грунтах.

Долины оврагов Лебедок и Моздовский имеют крутые склоны с ветвеобразными отростками. Форма поперечного сечения оврагов имеет сложный характер, обусловленный несколькими стадиями оврагообразования. Старая и современная стадии оврагообразования резко отличаются в верхних частях оврагов. Старые формы оврага пологие и сплошь задернованные. Молодые формы крутые, расчлененные отдельными промоинами, покрытые осыпями, частично и только на более ровных участках одернованы. На крутых склонах встречаются местами сплывы, а также овражные оползни, приуроченные к наиболее интенсивным местам поверхностного стока. Омолождение оврагов происходило, по-видимому, за счет изменения русла р. Осколец, которое при меандрировании подмывало правый склон долины реки, увеличивая этим среднюю крутизну падения дна оврагов. Изменение абсолютной отметки базиса эрозии здесь вряд-ли происходило. В нижних своих частях дно

оврагов Лебедок и Моздовский резко расширяется, склоны становятся более пологими. На дне, вследствие весенних потоков воды, образуется неглубокая промоина, которая периодически заносится делювиальными отложениями и, в связи с этим, часто мигрирует (фиг. 4).

Нередко участки склонов с обнаженным мелом имеют зону выветривания, достигающую 10 см, а местами доходящую до метра. Меловые породы в пределах выветрелой зоны имеют более темный серый цвет. При смачивании эти участки на поверхности образуют прослой, состоящий из щебнистого и разжиженного мела. В основании таких склонов образуются значительных размеров конуса выноса, представляющие смесь дробленного и перетертого мела с примесью суглинистого материала из четвертичных пород (фиг. 7).

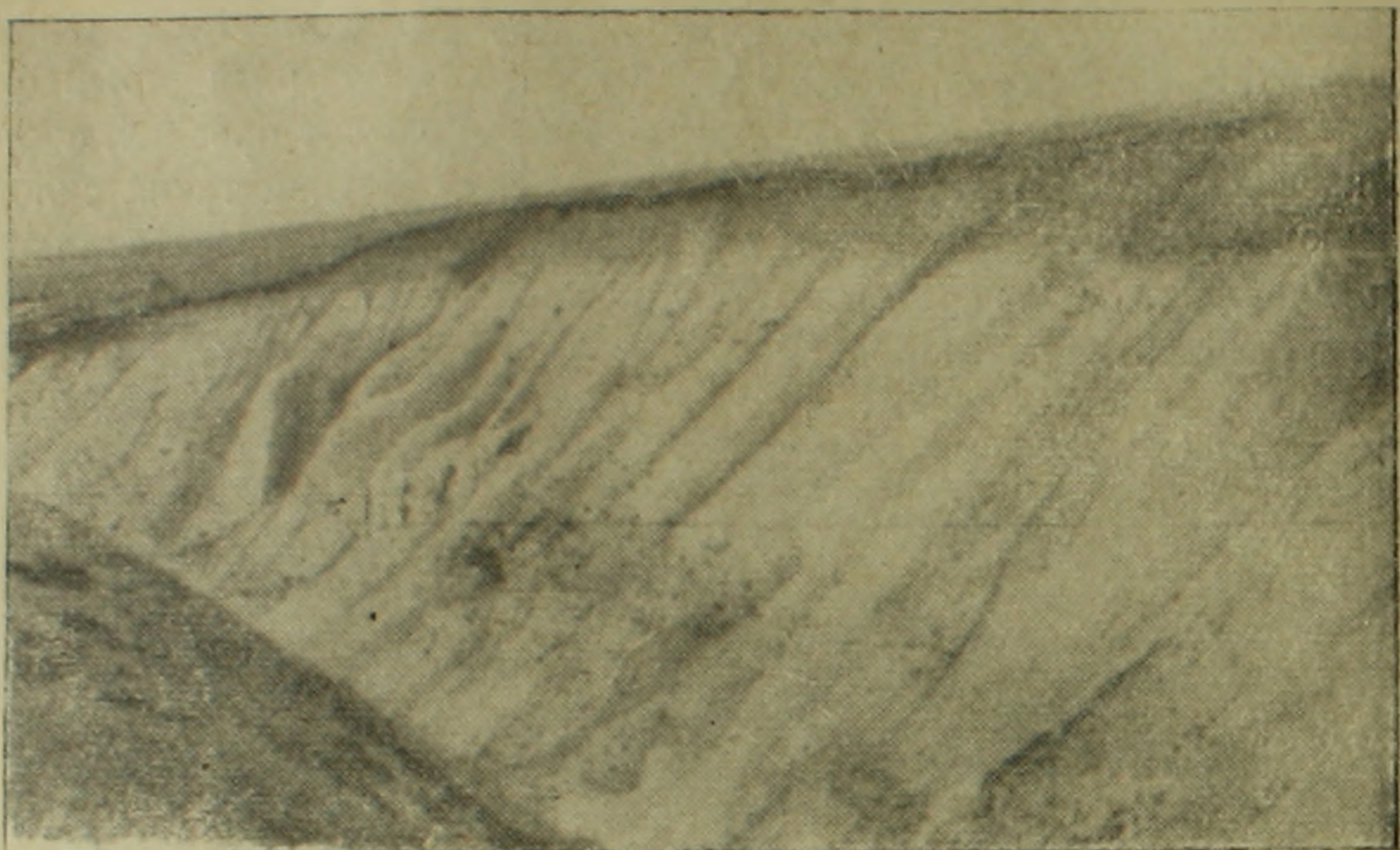


Фиг. 7. Лог Круглый. Конусы выноса у устья оврагов, сложенных меловыми породами.

В верховьях оврагов Лебедок, Моздовский и Березовый с крутыми склонами атмосферные воды, стекая струями по поверхности меловых пород и растворяя их, образуют на их поверхности системы борозд, разделяемых гребешками, так называемые карры. Глубина борозд колеблется от нескольких сантиметров до метра и этим определяется также относительная высота разделяющих их гребешков (фиг. 8).

Борозды и гребешки имеют то прямолинейные, то изогнутые очертания. Гребешки имеют в основном острые и округлые формы. Часто они разделяются поперечными углублениями на отдельные шипы и зубья. Карры образуются как за счет стекания воды по направлению наибольшего уклона, так и за счет наибольшего растворения вдоль трещин отдельности, особенно, когда поверхность меловых пород в общем не имеет крутого наклона в одну сторону. Во втором случае карры образуют системы пересекающихся между собой борозд, разделенных не вытянутыми гребешками, а повышенными участками мела прямоугольных и ромбических очертаний.

На участках развития молодых оврагов в меловой толще конусы выноса не имеют такого площадного характера, так как выносимый из этих оврагов материал обычно попадает в тальвег основного оврага и по последнему сносится в р. Осколец.



Фиг. 8. Лебеди. Гребешки (карры) и борозды в склоне, сложенном мелом.

В пределах преимущественного развития четвертичных пород легко размокающие суглинки в полужидком состоянии сносятся в тальвег оврага, заполняя его в виде вязкой, пластичной грунтовой массы, медленно движущейся, часто незаметно для глаза, в сторону падения тальвега. Заполнение дна оврага подобным грунтовым потоком коренным образом меняет его форму, создавая впечатление старого оврага трапециевидной формы.

В сухое время года грунтовая масса этих потоков высыхает и покрывается редкой травянистой растительностью. Склоны оврагов не имеют древесной и кустарниковой растительности, за исключением некоторых оврагов в верховьях отдельных левобережных логов долины р. Осколец.

Головная часть оврагов в зоне распространения меловых пород развивается в большей части за счет выхода грунтовых вод и в меньшей — за счет поверхностного стока, т. е. суффозионным путем. Это видно из того, что головные части многих оврагов, врезаемых на глубину залегания переотложенного мела, не имеют никаких следов поверхностного стока в овраг, а также из того, что в головной части наблюдаются вертикальные стенки с нишами вымывания на уровне дна оврага.

Местами на склонах наблюдаются пологие перегибы, прослеживаемые на небольшие расстояния по простиранию. Обусловлены они, вне сомнения, особенностями геологического строения, т. е. наличием более устойчивых пластов коренных пород на некоторой глубине под наносами. Эти отпрепарированные эрозией поверхности пластов более устой-

чивых пород обуславливают появление в рельефе структурных (пластовых) поверхностей. Таковыми являются, например, поверхности в районе между логами Березовый и Моздовский, Моздовский и Лебедок.

Бассейн *р. Осколец* обладает средней расчлененностью склонов; при этом расчлененность склонов логов левобережья относительно меньше расчлененности логов правобережья, что также можно объяснить экспозицией. Склоны долин логов переходят в водораздельное плато путем постепенного выполаживания. Оползневых явлений нигде не констатировано.

Местами на крутых склонах наблюдаются мелкие осыпи меловых пород. Гораздо чаще по склонам логов наблюдаются делювиальные шлейфы, подпруживающие отдельные участки логов; при пропиливании этой подпруды временными водостоками в тальвеге образуются характерные пороги, в разрезе которых местами видна отчетливая мелкая слоистость. Последняя обусловлена чередованием тонких слоев (1—2 см) мелового делювия (с крутых склонов) и черноземного (с пологих), являющихся результатом ливневых (сезонных) потоков.

Современные овраги образуются на участках, сложенных в основном делювиальными суглинками как на склонах логов, так и в их верховьях (Лебедок, Моздовский, Березовый и др.). Местами при наличии значительных площадей водосбора овраги образуются и по склонам логов, сложенных коренными породами (писчим мелом). У их устьев наблюдаются характерные конусы выноса, состоящие из обломков мела. Эти конусы иногда подпруживают лог.

В основании склона долины *р. Осколец*, на уровне пойменной террасы, а также у уреза реки, во многих пунктах наблюдаются выходы подземных вод, обладающих иногда слабым напором (у сс. Кандауровка, Рождественское и др.). Судя по температуре (8°C)*, это воды меловой толщи. В пойме *р. Осколец*, вероятно, разгружаются также воды сеноманской песчаной толщи, которые перекрываются отложениями пойменной террасы.

Пойменная терраса *р. Осколец* большей частью сильно заболочена, вследствие весьма пологого (0,001) ее падения. На некоторых участках встречаются торфяники, местами разрабатывающиеся. Растительность пойменной террасы типично болотная; местами встречаются участки с мелким кустарником. В вершинах некоторых логов (левобережье реки) вблизи водоразделов имеются лиственные леса и рощи.

Направление долины *р. Осколец* почти широтное; залегание пород горизонтальное. Продольный профиль долины весьма пологий, падение плавное. Продольный профиль боковых логов совершенно плавно сопрягается с продольным профилем главной долины, т. е. является согласованным.

Как уже упоминалось, во всем бассейне не констатировано более высоких террас, чем пойменная. Мощность отложений пойменной тер-

* Замерена 19 августа 1955 г. Н. П.

расы достигает, по данным бурения, 20—11 м; у краев она примыкает непосредственно к коренным породам (песчий мел), перекрываясь иногда делювиальными накоплениями. Отсутствие более высоких террас в бассейне р. Осколец позволяет сделать следующий интересный научный вывод. Поскольку террасы являются отражением отдельных этапов эрозии, их отсутствие говорит о том, что район этот испытывал непрерывное равномерное поднятие (эпейрогеническое) в течение всего четвертичного периода и указывает на наличие одного этапа врезания.

По Н. И. Николаеву (1949) центральная часть Воронежской антеклизы за четвертичное время испытывала суммарное поднятие с максимальной скоростью 0,2 мм в год или 2 см в 100 лет.

Вальтер Пенк [7] обратил внимание на то, что преобладание в ландшафте того или иного типа склонов и в особенности среднего угла наклона последних, характерно для денудационного рельефа целых стран, которые «часто характеризуются явственным тектоническим единством»*, причем «это явление ни в какой мере не зависит от расположения и характера климатических поясов». Последнее утверждение вряд ли может быть принято безоговорочно. Путем детального графического анализа В. Пенк пришел к следующим выводам: 1) при базисе денудации, сохраняющем продолжительное время более или менее неизменным свое высотное положение (отсутствие проявления глубинной эрозии), в конечном счете формируется вогнутый склон; 2) если темп понижения базиса денудации превышает темп понижения поверхности склона, возникает, в конце концов, выпуклый склон; 3) при понижении базиса денудации в том же темпе, в каком идет снижение поверхности склона, формируется более или менее прямолинейное очертание склона.

Район бассейна р. Осколец характеризуется рельефом с выпуклыми склонами (фиг. 9), что говорит о возрастающей интенсивности эрозии, т. е. об эпейрогеническом поднятии района и восходящем развитии рельефа. Из приведенного факта можно сделать следующий практический вывод: благодаря указанному поднятию облегчается разгрузка подземных вод сеноманской толщи песков.

2. Геоморфология района сел. Михайловка** (бассейна рек Речицы, Черни и Свапы)

Исследованный район обнимает часть бассейна среднего течения р. Свапы в районе впадения в нее притоков: р. Усож (слева) и р. Чернь (справа), с правыми притоками последней — рр. Рясник и Речица. В основном изученный район представляет собой бассейн нижнего течения р. Чернь; длина ее на данном участке около 13 км при меридиональном направлении (фиг. 10).

* Цитировано по работе Я. С. Эдельштейна. Основы геоморфологии. М.—Л., Госгеолиздат, 1947.

** Здесь расположено Михайловское м-ние железных руд. Р. II

Устье р. Чернь находится на абсолютной высоте около 159 м, а наивысшие точки водоразделов в пределах исследованного района имеют отметки до 230 м. Отметка поймы по северной рамке листа определена путем экстраполяции в 174 м. Падение реки в пределах изученного участка равно 1,1 м на 1 км, т. е. около 0,0011.

Геологическое строение района очень однообразное: здесь обнажаются лишь отложения альб-сеномана и частью апта.



Фиг. 9. Склоны долины р. Осколец в районе сел. Коробково.

Альб-сеноман представлен песками, в основании белыми, а выше — желтыми; в верхах последних встречаются фосфоритовые стяжения. За пределами района к северу от него, в районе сел. Волково, среди песков встречаются прослой и линзы светло-серых кварцитовых песчаников, местами весьма крепких, мощностью до 1,5 м. Эти песчаники, видимо, не представляют единый горизонт, а расположены на разных стратиграфических уровнях. Местами они слагают караваеобразные линзы.

В основании альбских песков на многих участках выходят родники. Водоупор представляют, видимо, аптские глины. Вследствие низкого гипсометрического положения, они почти всюду скрыты под делювием и аллювием.

Наибольшее площадное развитие имеют в исследованном районе четвертичные отложения, представленные чехлом покровных суглинков, а также делювиальными отложениями и пойменными образованиями.

Покровные суглинки представляют породы желто-бурого и палевого цвета эолово-делювиального происхождения. Видимая мощность их достигает 7—8—10 м. Суглинки местами лессовидные, слагают вертикальные стенки высотой до 3—5 м. При размыве образуются характерные столообразные и пирамидообразные останцы. Местами заметна отчетливая слоистость; погребенные почвенные горизонты отсутствуют.

Делювиальные глины желто-бурого цвета, тяжелые, более плотные по сравнению с покровными суглинками. Отложения пойменной террасы

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА МИХАЙЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

(составил Н. К. Паффенгольц)

м. 500 0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 км.

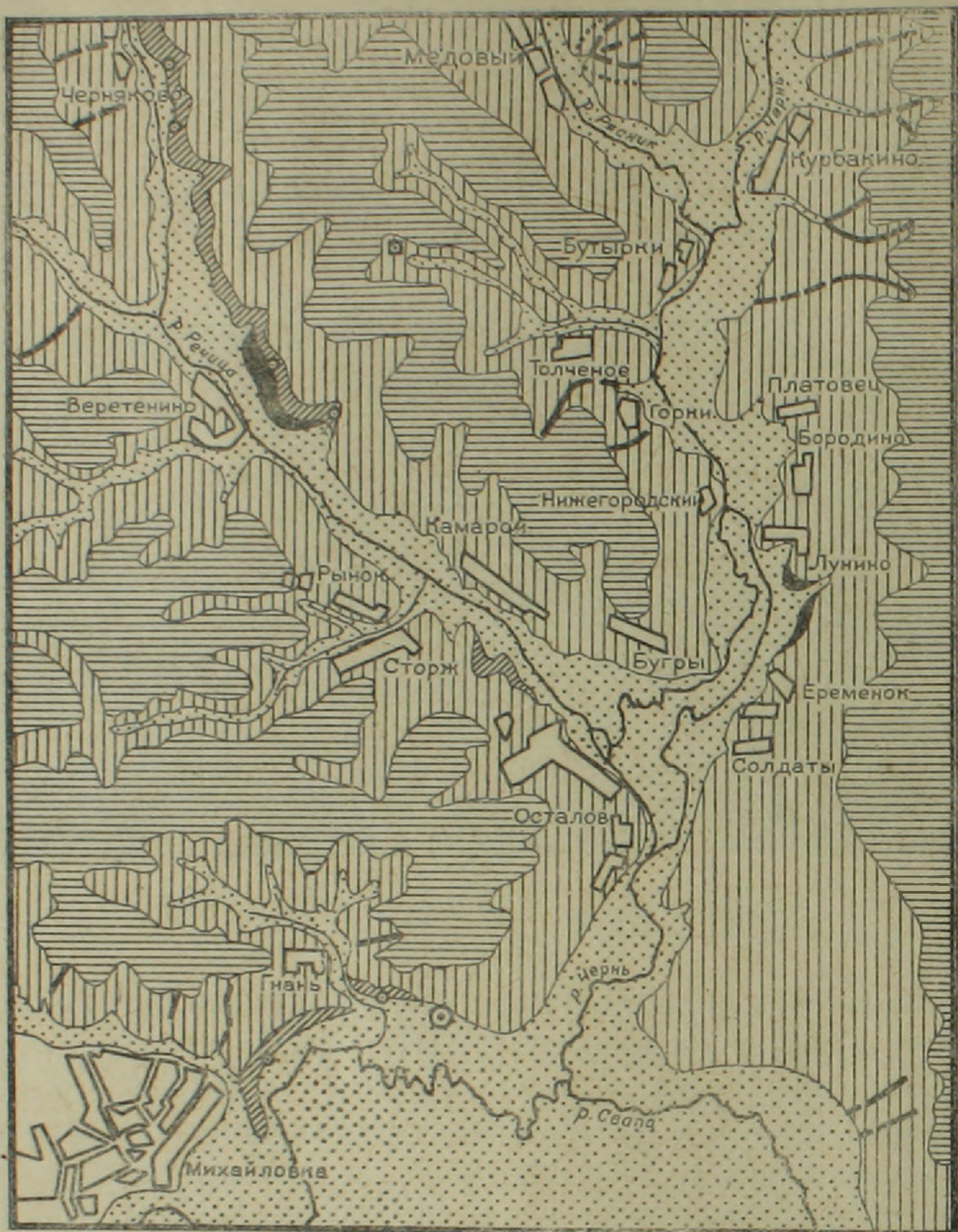


ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЕФА

Гекетический тип	Морфографический тип	Морфометрический тип
Денудационно-аккумулятивный рельеф	Платообразный овражно-балочно-долинный	Среднерасчлененный полого-средне и крутосклон.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Фиг. 10. Денудационно-аккумулятивные формы: 1 — денудационные склоны и равнины, пологие склоны и водораздельные равнины, покрытые элювиально-делювиальными отложениями; 2 — денудационные склоны пологие, слабо выпуклые склоны, покрытые делювиальными плащами; 3 — денудационные склоны; преимущественно эрозионные склоны. Крутые и средние солнечные склоны, сложенные коренными породами, местами имеют незначительный делювиальный покров. В верхних частях склонов встречаются мелкие обвалы и осыпи; в нижних — аккумулятивные накопления (конусы выноса, шлейфы осыпей и т. д.). Аккумулятивные аллювиальные формы: 4 — Террасы рек Речины и Черни; 5 — высокая пойма, 6 — развивающиеся овраги (а — активные, б — старые); 7 — родники; 8 — шурф; 9 — гидрогеологическая скважина.

представлены песками, глинами, илами и торфом. Вышележащая терраса (мощностью 3,5—4 м) сложена песками и глинами.

По геоморфологическому признаку район принадлежит южному подрайону Центрального района Средне-Русской возвышенности, характеризующемуся скульптурным рельефом. В генетическом отношении рельеф района относится к водно-эрозионному и водно-аккумулятивному типу, в морфографическом — к пластообразному овражно-балочно-долинному типу, а в морфометрическом — к среднерасчлененному, полого- и среднесклонному типу.

Долина *р. Чернь* характеризуется широкой пойменной террасой довольно равномерной ширины (до 0,9 км). У слияния *р. Чернь* с *р. Свапой* объединенная пойма значительно шире. Долина *рр. Рясник и Речица* несколько уже (до 0,5 км), лишь у слияния с ручьем Погарщина ширина пойменной террасы (долины) достигает 0,75 км.

Наиболее крупными боковыми логами являются: правые притоки *р. Речицы* — ручьи Погарщина, Веретенинский и Рынок; между устьями *рр. Рясник и Речица* в *р. Чернь* справа открывается лог Толченый. По левобережью долины *р. Черни* крупных логов не имеется, равно как и по левую сторону *р. Речицы*. Все вышеуказанные крупные логи обладают отчетливо выраженной пойменной террасой, сливающейся с террасой главных долин (*Речицы* и *Черни*). Ширина их около 100—200 м. Относительная высота пойменных террас *рр. Речицы и Черни* около 1 м.

Форма поперечного сечения главной долины и крупных боковых логов обычно трапецевидная, обусловленная наличием горизонтальной пойменной террасы и слабовыпуклых боковых склонов. Некоторые овраги — «притоки боковых логов» имеют V-образную форму.

Склоны обычно асимметричны, что обусловлено их разной экспозицией: солнечные склоны обычно являются более крутыми. Долины с равномерно освещенными склонами симметричны.

Форма склонов всего этого района обычно всегда слабовыпуклая, что также как и для района бассейна *р. Осколец*, согласно теории В. Пенка, говорит о возрастающей интенсивности эрозии и восходящем развитии рельефа, т. е. об эпейрогеническом поднятии этого района.

Перегибов на склонах нигде не отмечено, что обусловлено однородным литологическим составом (пески) коренных пород (альб-сеноман), а также равномерностью поднятий и врезаний данного района. Он характеризуется средней расчлененностью склонов, причем наиболее расчлененно правобережье *р. Чернь* (см. геоморфологическую карту) и, в частности, правобережье *р. Речицы*. Следует отметить, что в отличие от района бассейна *р. Осколец*, здесь овраги развиваются только в покровных породах (четвертичных), так как коренные породы представлены песками (хорошо фильтрующими).

Из особых форм размыва и выветривания в оврагах, сложенных лессовидными покровными суглинками, следует отметить вертикальные отдельности, столообразные, а также пирамидообразные останцы (фиг. 11).

Склоны долины и логов переходят в платообразные водоразделы путем постепенного выполаживания. Оползневых явлений нигде не наблюдается. Осыпи встречены лишь в незначительном количестве пунктов за пределами описываемой территории. Гораздо чаще наблюдаются делювиальные шлейфы, сложенные глинисто-песчаным материалом.

К современным физико-геологическим процессам на исследованной площади относятся заболачивание и оврагообразование.



Фиг. 11. Михайловка. Столообразные и пирамидообразные останцы в лёссовидных породах.

Как отмечалось выше, в основании альбских песков имеется водоносный горизонт, выклинивающийся в виде родников невысоко над пойменной террасой. Его воды питают пойменную террасу, на которой, в силу незначительного уклона долины реки, образуются заболоченные участки. Местами пойменная терраса покрыта густым кустарником (ива, верба и др.).

Современные овраги образуются на участках, сложенных делювиальными суглинками как на бортах некоторых логов, так и в их верховьях. На склонах, сложенных коренными породами (песками альб-сеномана), образований оврагов не наблюдается, что обусловлено их литологическим составом (быстрая фильтрация).

Ширина долины на уровне верхней части пологого склона от 1,5 (долина р. Речица) до 3 км (долина р. Черни). Ширина же пойменных террас была указана выше (соответственно 0,5 км и 0,9 км).

Направление долины р. Черни почти меридиональное, направление левых притоков широтное, а правобережных—северо-западное. Залегание пород горизонтальное.

Продольный профиль главной долины очень пологий (0,001), плавный. Сопряжение боковых логов с главной долиной согласованное.

Кроме пойменной террасы, в исследованном районе встречаются местами остатки более высокой второй террасы (мощность 3,5—4 м), а за пределами его, выше сел. Черняково, была встречена еще и промежуточная терраса (1,5 м), занимающая незначительную площадь.



Фиг. 12. Михайловка. Терраса по левому берегу р. Речица у сел. Веретенино.

Вторая терраса была встречена по р. Речица против сел. Веретенино (фиг. 12), по левому берегу р. Черни у сел. Лунино и вне пределов исследованного района у сс. Волково и Черняково. Всюду она занимает крайне незначительные площади. Эти наблюдаемые местами клочки более высокой террасы являются, вне сомнения, локальными, обусловленными подмывом устьевых конусов выноса боковых притоков меандрирующим руслом главной реки и врезанием ее в накопленные аллювиальные наносы, поверхность которых и остается тогда по берегам русла в виде террас до того места, до которого сказывалось влияние местного базиса эрозии.

Морфометрические данные террас: 1. Высота промежуточной террасы — 1,5 м, второй — 3,5 и 4 м.

2. Ширина террас: пойменной—0,5—0,9 км; второй—до 100 м, длина второй террасы до 1 км.

Морфологические данные: поверхности террас ровные; пойменная терраса заболочена, местами наблюдаются заросшие старицы, а также небольшие озера.

Уступы террас крутые или обрывистые, местами расплывчатые и размывные.

Остатки второй террасы наблюдаются обычно против излучин реки. Террасы врезаны в коренные породы альб-сеномана.

Возраст пойменной и вышележащей террасы на основании региональных сопоставлений можно считать соответственно $Q_{IV} a1_1$ и $Q_{III} a1_2$, т. е. они моложе калининского века.

Район богат лиственными лесами, занимающими верховья некоторых логов и части водоразделов. По левобережью низовья р. Черни развиты хвойные леса.

Лаборатория гидрогеологических проблем

им. Ф. П. Саваренского АН СССР

г. Москва

Поступила 24.I. 1961.

Ն. Կ. ՊԱՖԵՆԳՈԼՅԱՆ

ԿՈՒՐՍԿԻ ՄԱԳՆԻՍԱՅԻՆ ԱՆՈՄԱԼԻԱՅԻ ՇՐՋԱՆԻ ՇՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԸ ԵՎ ԳԵՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի շրջանը գտնվում է ՌՍՖՍՌ Կուրսկի և Բելգորոդի մարզերի սահմաններում. այն զբաղում է մոտավորապես 50 հազ. քառ. կմ մակերես (նկ. 1):

Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի տերիտորիայում շորրորդական դարաշրջանում գերակշռում էին կոնտինենտալ սլայմանները և լայնորեն զարգանում էին դենուդացիոն պրոցեսները: ԿՄԱ-ի շրջանը գտնվում է մաքսիմալ սառցապատման Դոնի և Դնեպրովյան հատվածների միջև (նկ. 2) և այդ իսկ պատճառով այդ շրջանում սառցադաշտային առաջացումները բացակայում են: Շրջանի շորրորդական նստվածքները ըստ առաջացման սլայմանների ստորաբաժանվում են՝ սառցաողողային, էլյուվիալ-դելյուվիալ, էոլա-դելյուվիալ տարրերակների, իսկ ըստ հասակի՝ հնագույն, միջին և նորագույն շորրորդական առաջացումների:

Հնագույն շորրորդական նստվածքները ներկայացված են գլխավորապես էլյուվիալ-դելյուվիալ մուգ գորշ գույնի կավաավաղներով, որոնք պարունակում են հրեք միջսառցադաշտային ժամանակաշրջաններին համապատասխանող թաղված հողերի մինչև երեք հորիզոններ: Այս կավաավաղներն աններդանակորեն ծածկված են սառցաողողային առաջացումներով (զանազան ավազներ, երբևէն թեք շերտավոր). նրանց հզորությունը կազմում է 8—10 մ: Դնեպր և Դոն գետերի ավազանների ջրբաժանում, խարկովից դեպի հյուսիս, մասնավորապես Ստարի Օսկոլի շրջանում հնագույն դարատափերը բացակայում են:

Միջին շորրորդական նստվածքները ներկայացված են 4—25 մ հզորության կարմրա-դարչնա-գորշագույն, խիտ, ծանր կավաավաղներով: Տեղադրված են սրանք սառցաողողային առաջացումների խիստ անհարթ մակերեսի վրա:

Նորագույն շորրորդական կուտակումները ներկայացված են մինչև 10 մ հզորության սպիտակավուն-վարդագույն, կապտա-գորշագույն և գորշագույն, հաճախ լյուսանման կավաավաղներով: Կավաավաղների այս երկու տիպերը լայնորեն տարածված են ԿՄԱ-ի ամբողջ տերիտորիայում. նրանք տեղադրված են համատարած ծածկողի ձևով. ծածկում են ջրբաժանները և իջնում հովիտ-

ների ու բալկանների լանջերով, շանցնելով միայն ցածրադիր դարատափերին, գետահովիտներին և բալկանների թալվեզներին: Վերջինները կազմված են տարատեսակ ալյուվիալ-պրոլյուվիալ նստվածքներից. գետահովիտային նստվածքները հաճախ անցնում են հահահա-տորֆային առաջացումներին:

ԿՄԱ-ի տերիտորիան գրավում է Միջին Ռուսական բարձրության հարավային մասը, Դնեպր և Դոն գետերի ջրբաժանը և ներկայացնում է իրենից գետահովիտներով, բալկաններով և ձորակներով մասնատված ոչ բարձր թմբապատ հարթություն: Մասնատվածության երկարությունը 1 քառ. կմ համար կազմում է 0,6—1,2 կմ: Բարձրության բաղարձակ նշանները տատանվում են 150-ից մինչև 310 մ սահմաններում, իսկ հարաբերականները՝ հասնում են 180—200 մ:

Բարձրության հարավային (ուսումնասիրված) լանջը երկար և զառիկող է. ծառանման գետային ցանցը համեմատաբար թույլ է ճյուղավորված: Հարավում գերակշռում են միջօրեականի ուղղության լայն անհամաչափ հովիտները:

Չորրորդական դարաշրջանում ԿՄԱ-ի տերիտորիայի ռելիեֆի զարգացման պայմանները որոշող հիմնական գործոններն են հանդիսացել Ռուսական սլատֆորմի այս մասում տեղի ունեցող ուղղաձիգ տատանողական շարժումները, որոնք պայմանավորել են էրոզիայի բազիսի պարբերական փոփոխություններն, ինչպես նաև սառցապատման դարաշրջանների հերթափոխումը միջսառցադաշտայիններով. սրանով է որոշվում ջրի այն զանգվածը, որն ազդում է ռելիեֆի վրա և լվացվող նյութի այն քանակությունը, որը հետագայում առաջացնում է համապատասխան դարատափեր: Բացի դրանից, գետահովիտների առաջացման ընթացքում մեծ դեր են կատարել նաև երրորդական ծովի նահանջը (ռեգրեսիան), կարստային և սուֆոզիոն պրոցեսները:

Միջին Ռուսական բարձրության նկարագրվող մարզը, ըստ այս կամ այն տիպի ռելիեֆի գերակշռության և տարածության մեջ նրանց զուգակցման ու հարաբերակցության, բաժանվում է հինգ գեոմորֆոլոգիական շրջանների (տե՛ս նկ. 3): Մեր ուսումնասիրություններով ընդգրկած Օսկոլեց գետի ավազանի և Միխայլովկա գյուղի շրջանի տեղամասերը համապատասխանաբար դասվում են Հարավային շրջանի Մերձդոնյան ենթաշրջանին (Օսկոլեց գետի ավազան) և Կենտրոնական շրջանի հարավային ենթաշրջանին (Միխայլովկա գյուղի շրջան):

Հարավային ենթաշրջանի տերիտորիայով անցնում է Գլխավոր Սևծովա-Կասպիական ջրբաժանը, որը ներկայացնում է խոշոր ալիքավոր ռելիեֆից կազմված, հովտա-բալկային և ձորակային ցանցով խիստ մասնատված մի բարձրադիր սարավանդ: Տափարակ միջագետքերում հանդիպում են «տափաստանային պնակներ»:

Ենթաշրջանը կազմված է դեռնի, մեզոզոյի և չորրորդական հասակի ապարներից. ձորակների զարգացմանը նպաստում են՝ լյուսանման կավատվածքների մեծ հզորությունը, կլիմայական պայմանները, լանջերի զառիթափությունը, էրոզիայի բազիսի դիրքը:

Մերձդոնյան ենթաշրջանը տեղադրված է Օսկոլեց գետի միջօրեական ուղղություն ունեցող հատվածից դեպի արևելք: Այստեղ գերակշռում է բարձրադիր, խիստ մասնատված հարթավայրը մակերեսին մոտ տեղադրված կարստացած կավճով և մերգելներով, որոնք ծածկված են ավազների, ավազաքարերի և կավաավազների փոքր հզորության շերտերի մեկուսացած տեղամասերով: Խոշոր-

բլրավոր ուղիքի ֆոնի վրա անջատվում է հովտա-բալկային և ձորակային խիտ ցանցը:

Օսկուկեց և Չերն գետերի ավազաններում (Միխայլովկա գյուղի շրջան) բարձրագույն դարատափերի բացակայությունը (բացառությամբ մեկուսացածների) վկայում է այն մասին, որ այս շրջանն ամբողջ շորրորդական շրջանի ընթացքում ենթարկվել է անընդհատ համաչափ էպեյրոգեն բարձրացման և թույլ է տալիս նշելու ներփորման մեկ էտապի առկայությունը:

Ձորակների առաջավոր մասը կավճային ապարների տարածման գոտում զարգանում է հիմնականում գրունտային ջրերի ելքերի և մասամբ մակերեսային հոսքի հաշվին, այսինքն սուֆոզիոն եղանակով:

Հետաքրքրական է նշել, որ լանջերի անհամաչափությունը ցայտուն է արտահայտված՝ արևելյան լանջերը քայքայվում են ավելի արագ և այդ բացատրվում է նրանց կողմնորոշ դիրքով — ցուցադրումով:

Մագման տեսակետից շրջանի ուղիքը դասվում է ջրա-էրոզիոն և ջրա-կուտակումային սկոլպտուրային տիպին, մորֆոգրաֆիական տեսակետից՝ սարավանդային ձորակա-բալկա-հովտային և մորֆոմետրական տեսակետից՝ միջակ մասնատված, զառիկող և միջաթեք լանջային տիպին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барановская З. Н., Дик Н. Е. Геоморфологический очерк левобережья р. Сейма к югу от гор. Курска. „Землеведение“, т. 36, вып. 2, М., 1934.
2. Геология СССР. Том VI (Воронежская и смежные области). М., Госгеолиздат, 1949.
3. Грищенко М. Н. Неогеновые и четвертичные террасы бассейна Дона. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XVII, № 6, 1939.
4. Даньшин Б. М. Геологические исследования в восточной половине 45-го листа Европейской части СССР (Львовский округ). Изв. глав. геол.-разв. упр., т. 50, вып. 41. Геол. изд-во, 1931.
5. Николаев Н. И. Новейшая тектоника СССР. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода, т. 8, М.—Л., изд-во АН СССР, 1949.
6. Спиридонов А. И. Геоморфологическое картографирование. М., Географиз, 1952.
7. Penck, Walther. Die morphologische Analyse. Ein Kapitel der physikalischen Geologie. Stuttgart, 1924.