

УДК 631.482

М. И. ФИШМАН

**ЧЕРНОЗЕМНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ИХ СВЯЗЬ С РЕЛЬЕФОМ
НА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ ***

Раскрывается зависимость микрокомбинаций почвенного покрова от изменения условий увлажнения, эродированности, выщелоченности и перерывности черноземных почв на различных элементах мезо- и микрорельефа.

Охарактеризованы состав, генетико-геометрические особенности, факторы дифференциации и сложность микрокомбинаций почвенного покрова.

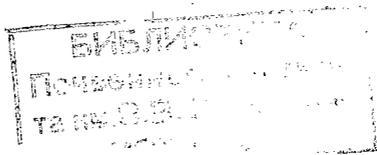
Характерной особенностью целинного и агрикультурного ландшафтов лесостепи Среднерусской возвышенности являются мезо- и микрокомбинации почвенного покрова, обусловленные рельефом [28, 29]. Опубликовано много различных материалов, характеризующих строение почвенного покрова заповедных Стрелецкой и Казацкой степей [20, 10, 5, 1, 30, 6 и др.], значительно меньше работ посвящено морфогенетическому анализу черноземных комплексов сельскохозяйственных территорий [13, 7].

Нами проведены исследования структуры почвенного покрова (СПП), состава ее компонентов, закономерностей их пространственного размещения, генетической взаимосвязи, количественного соотношения, особенностей геометрического строения, факторов и процессов их возникновения и эволюции. Исследования проведены на территории Курской сельскохозяйственной опытной станции, где расположен Черноземный стационар Почвенного института им. В. В. Докучаева. При почвенном картографировании особое внимание обращали на выявление взаимосвязей почв с их положением в мезо- и микрорельефе, с условиями увлажнения и развития эрозии.

СПП исследовали путем детальной съемки на почвенно-геоморфологических профилях, пересекающих межбалочные водоразделы, на трансектах, идущих поперек склонов и связанных с определенными элементами мезорельефа, и на ключевых площадках, приуроченных к типичным участкам микрорельефа. Для подробного изучения состава и строения почвенного покрова нами заложено 6 ключевых площадок на профиле, пересекающем межбалочный водораздел, на основных элементах мезорельефа (рис. 1). Размер ключевых площадок 50×100 м. Так как объектом исследования были поля с экспериментальными посевами, почвенную съемку выполняли преимущественно с помощью буровых скважин, количество которых достигло 850, количество же шурфов было строго ограниченным — опорными служили 20 разрезов, заложенных на основных формах микрорельефа. Подсчет площадей почв проводили по методу Дмитриева [9]. Общие закономерности распределения почв, выявленные на ключевых площадках, проверяли на трансектах и затем результаты экстраполировали на всю площадь, занятую определенным элементом мезорельефа.

Исследованная мезокомбинация почвенного покрова образовалась в условиях эрозионно-балочного рельефа, который способствует допол-

* Работа выполнена под руководством В. М. Фридланда.



нительному увлажнению и приносу вещества с водоразделов и склонов в почвы днищ балок. Наличие взаимосвязей между компонентами СПП и их контрастность, связанная с мезо- и микрорельефом, дают основные отнесения исследованную СПП к сочетаниям почв. Это сочетание почв является типичным для центральной лесостепи Среднерусской возвышенности, где в рельефе чередуются межбалочные водоразделы и балки, почвообразование идет на толще лёссовидных суглинков при глубоком залегании грунтовых вод.

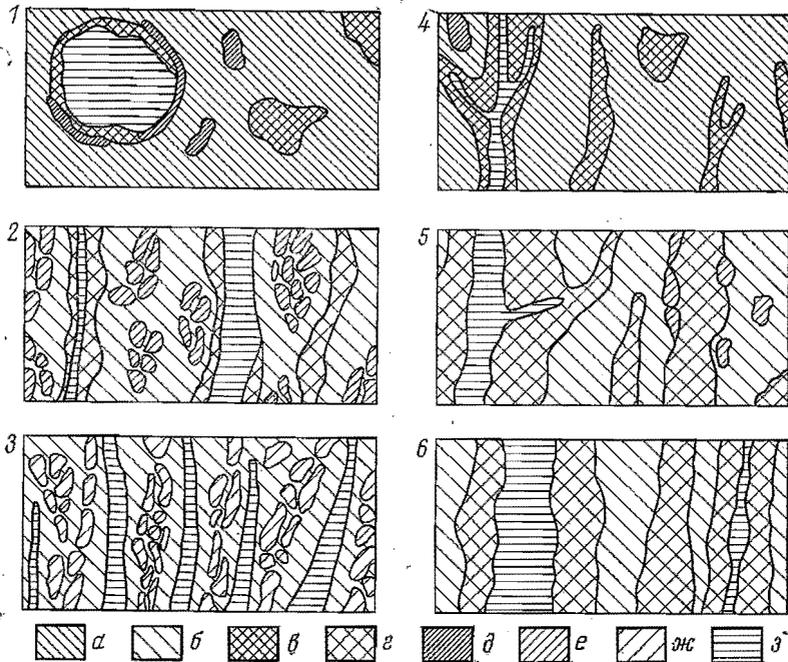


Рис. 1. Структура почвенного покрова на основных элементах мезорельефа межбалочного водораздела

Ключевые площадки: 1 — водораздельное плато, 2 — приводораздельный склон южной экспозиции, 3 — прибалочный склон южной экспозиции, 4 — верхняя часть приводораздельного склона северной экспозиции, 5 — нижняя часть приводораздельного склона северной экспозиции, 6 — прибалочный склон северной экспозиции. Почвы: а — черноземы типичные мощные, б — черноземы типичные слабоэродированные, в — черноземы выщелоченные мощные, г — черноземы выщелоченные слабоэродированные, д — черноземы типичные карбонатные мощные, е — черноземы типичные карбонатные слабоэродированные, ж — черноземы типичные карбонатные среднеэродированные, з — лугово-черноземные выщелоченные намывные почвы

Отчетливо выявляется связь почв с мезо- и микрорельефом (рис. 1), определяющим степень их выщелоченности, эродированности, гумусированности, перерытости и оглеения, что позволяет отнести в целом почвенную комбинацию по классификации Фридланда [29] к топографо-флювиальным водно-эрозионным сочетаниям. Это сочетание сложное, так как оно включает в себя не только элементарные почвенные ареалы (ЭПА), но и микрокомбинации почвенного покрова (МПП) — комплексы и пятнистости. Конфигурация МПП изменяется в зависимости от формы склонов, их крутизны и степени расчлененности: на пологих слабоэродированных склонах простой формы обычно чередуются микрокомбинации несмытых и в различной степени смытых почв в виде вытянутых вдоль склона полос, параллельных водоразделам и тальвегам; на покатых сильноэродированных склонах межбалочных водоразделов — открытые линейные МПП, из которых относительно легко выносятся про-

дукты выветривания и почвообразования; на слабосточных участках водораздельных плато с западным микрорельефом распространены замкнутые МПП с округлыми концентрическими контурами. В пределах межбалочного водораздела преобладают фоновые почвенные комбинации с конструктивным фоновым компонентом, который четко приурочен к ровным участкам поверхности.

Сочетание почвенного покрова в целом относится к семейству замкнуто-открытых, так как в нем преобладают на приводораздельных и прибалочных склонах эрозионно-суффозионные ложбинные комплексы, в которых происходит свободный и интенсивный геохимический вынос веществ из почвенно-грунтовой толщи, но имеются суффозионные пятнистости на плоских слабосточных участках водораздельных плато с замкнутыми микропонижениями, где поверхностный вынос веществ очень ослаблен, и суффозионно-просадочные западинные комплексы, занимающие плоские участки водораздельных плато с бессточными блюдцами и их микробассейнами, где поверхностный вынос веществ практически отсутствует.

Сочетание почвенного покрова относится к типу черноземных, подтипу черноземов типичных среднегумусных пахотных, серии замкнутых и линейноареальных, подгруппе слабо- и среднерасчлененных, клану континуально-дискретных комбинаций почв.

Границы почвенных комбинаций, входящих в сочетание почв, обусловлены изменением рельефа, определяющим степень увлажнения почв, их выщелоченности, эродированности, намытости. Отчетливо выражены генетические взаимосвязи между почвами ровных участков, микропонижений, замкнутых западин на водораздельном плато и ложбин стока на склонах. ЭПА в основном соответствуют формам микрорельефа, что дает основание отнести эти структуры к МПП. Компонентами МПП на пахотных угодьях являются черноземы типичные среднегумусные мощные, черноземы выщелоченные среднегумусные мощные, черноземы типичные карбонатные (перерытые) среднегумусные мощные, лугово-черноземные выщелоченные среднегумусные сверхмощные (намытые) и черноземно-луговые выщелоченные намытые почвы. Черноземы типичные, выщелоченные и карбонатные (перерытые) на склонах межбалочных водоразделов часто смыты в различной степени, что еще больше увеличивает число компонентов, образующих МПП.

Как правило, на профилях, трансектах и ключевых площадках смежными являются генетически близкие почвы, различающиеся в основном по степени выщелоченности или эродированности. Это свидетельствует о постепенности изменения факторов почвообразования, в первую очередь рельефа, определяющего здесь преимущественно континуальный характер границ между почвами. Границы между ЭПА на большей части территории относятся к ясным, они связаны с отчетливо выраженными формами микрорельефа, переходы между которыми наблюдаются в пределах 1—3 м. Границы ЭПА становятся более резкими в направлении от водораздела к прибалочным склонам в связи с увеличением расчлененности рельефа. Резкими границами выделяются ложбины стока и блюдцеобразные западины с полугидроморфными лугово-черноземными выщелоченными почвами.

Границы между МПП также постепенны, прослеживаются в пределах 7—10 м, что связано с близкими свойствами соседствующих несмытых и слабосмытых черноземов, образующих фон в почвенных комбинациях, и постепенностью в смене элементов мезорельефа. В особенностях генезиса МПП отражена комплексность биогеоценозов. Так как в пределах межбалочного водораздела материнские породы относительно однородны, микроклиматические различия невелики и естественная растительность на всех элементах рельефа была в прошлом представлена разнотравно-злаковыми группировками, здесь повсеместно преобладает

черноземообразовательный процесс. Его не изменяют другие элементарные почвенные процессы, одновременно развивающиеся на отдельных элементах рельефа, а только придают ему некоторый специфический оттенок. В связи с тем что дифференцирующая роль мезо- и микрорельефа проявляется на фоне доминирующего черноземообразовательного процесса, генетическая классификация МПП строится по дополнительным почвообразовательным процессам, обусловленным в основном мезо- и микрорельефом и особенностями водного режима почв.

Зоонально-фациальные условия центральной лесостепи Среднерусской возвышенности определяют состав факторов дифференциации почвенного покрова и специфические особенности их взаимодействия. Среди факторов, обуславливающих дифференциацию почвенного покрова, здесь ведущее значение имеют рельеф как перераспределитель влаги, растворимых веществ и тепла, суффозионно-просадочные процессы рельефообразования, реликтовая деятельность землероев, локальная неоднородность подстилающих пород, глубина залегания грунтовых вод (верховодки), перераспределение снега и глубина промерзания почв по рельефу [31]. Развитию на склонах эродированных почв способствует антропогенный ненаправленный фактор.

В соответствии с указанными факторами дифференциации почвенного покрова в пределах межбалочного водораздела можно выделить следующие генетические типы МПП.

1. Полугидроморфно-элювиальный (лугово-выщелоченный) — приурочен к суффозионному типу микрорельефа, который обусловлен локальным выщелачиванием карбонатов из лёссовидных суглинков и возникающими в результате этого просадками почвогрунта.

2. Аккумулятивно-эрозионный (намыто-смытый) — приурочен к эрозионному типу микрорельефа, формирующегося в условиях неравномерного стока поверхностных вод.

3. Зоогенно-карбонатный (перерыто-карбонатный) — приурочен к зоогенному типу микрорельефа, связанному с роющей деятельностью крупных почвонасееляющих животных (реликтовые сурчины).

4. Гидрогенно-карбонатный (лугово-карбонатный) — приурочен к краевым частям суффозионных форм микрорельефа (блюдцам, ложбинам), где окарбоначивание почв происходит под влиянием временных восходящих токов почвенных растворов.

5. Эрозионно-карбонатный (эрозионно-литогенный) — приурочен к участкам крутых сильнорасчлененных эродированных склонов, где процессы окарбоначивания почв вызваны уменьшением мощности лёссовидных суглинков и локальным участием в почвообразовании меловых пород.

Ниже приведена характеристика основных генетических типов МПП.

Полугидроморфно-элювиальный тип МПП приурочен к бессточным участкам на водораздельном плато, где распространены округлые или овальные, одиночно разбросанные или кучные замкнутые микропонижения глубиной от 0,3 до 1,5 м. Состав, количественное соотношение и степень контрастности компонентов МПП этого типа зависят от общей дренированности отдельных участков водораздельных плато. Степень выраженности, размеры и глубина отрицательных форм микрорельефа и величина их водосборной площади определяют интенсивность и глубину промачивания почв, что влияет на степень их выщелоченности и олуговелости. Так, на выпуклых узких (<100 м) участках водораздельных плато, характеризующихся лучшей дренированностью, встречаются слабо выраженные понижения 3—5 м в поперечнике и глубиной 0,2—0,3 м; МПП здесь состоят из черноземов типичных мощных на ровных участках и черноземов выщелоченных мощных в микропонижениях. Так как контрастность МПП невелика, они могут быть отнесены к пятнистостям. Следует отметить, что в рельефе Петринского отделения

опытной станции преобладают относительно широкие (100—200 м) и плоские слабосточные участки на водораздельных плато, где часто встречаются блюдца размером 20—25 м и глубиной 0,5—1 м; МПП здесь объединяют контрастные компоненты— черноземы типичные мощные на ровных участках, черноземы выщелоченные мощные на склонах блюдец и лугово-черноземные выщелоченные сверхмощные (намытые) почвы на дне блюдец. Только на широком (>200 м) слабовогнутом участке водораздельного плато между балкой Манухина и Химиной ложиной, где поверхностного стока практически нет, встречаются одиночные крупные блюдца размером 50—100 м и глубиной 1,5—1,8 м; в МПП здесь входят черноземы типичные мощные на ровных участках, черноземы выщелоченные мощные на склонах блюдец и лугово-черноземные оглеенные с признаками оподзоливания почвы на дне блюдец.

Лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы в днищах блюдец образуют замкнутые ЭПА, размеры которых варьируют от 20 до 300 м²; преобладают ЭПА, площадью 30—80 м². В окаймлении лугово-черноземных почв на пологих склонах крупных блюдец сформировались черноземы выщелоченные мощные; они образуют кольцеобразные ЭПА площадью от 10 до 50 м².

На ключевой площадке 1 лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы в днище блюдца составляют 15%, а черноземы выщелоченные мощные на склонах блюдца—5% площади комплекса (рис. 1). В заповедной Стрелецкой степи лугово-черноземные почвы в блюдцах занимают 20—25, реже 30% площади комплекса [30]. Как показывает сравнение, площадь этих почв на пашне меньше, чем на целине, что, возможно, обусловлено нивелировкой поверхности в результате ежегодной обработки почвы.

Форма размещения компонентов комплекса при четко выраженном микрорельефе кольцеобразно-концентрическая, представлена округлыми, относительно крупными ареалами лугово-черноземных выщелоченных почв в блюдцах, кольцеобразно, узким поясом обрамляющими их черноземами выщелоченными мощными на склонах блюдец и относительно однородным фоном черноземов типичных мощных на ровных участках (рис. 1). При слабо выраженном микрорельефе образуются слабоконтрастные пятнистости, при этом рисунок СПП имеет округло-кучнопятнистую форму и состоит из небольших округлых пятен черноземов выщелоченных мощных в микропонижениях на фоне черноземов типичных мощных. Компоненты полугидроморфно-элювиального комплекса часто выступают совместно с другими генетическими типами МПП, в частности с гидrogenно-карбонатным.

Аккумулятивно-эрозионный тип МПП связан с микрорельефом, образованным эрозионной деятельностью поверхностных вод. Относительно глубокое расчленение территории овражно-балочной сетью, преобладание в составе землепользования склоновых земель (84%), отсутствие в прошлом надлежащей агротехники способствовали развитию эрозии на склонах межбалочных водоразделов и формированию смытых почв. Однако свежие эрозионные формы на пашне не наблюдаются, так как преобладающие уклоны сравнительно невелики (2—3°), водопроницаемость почв хорошая, агротехника поддерживается на высоком уровне. В настоящее время эрозионные процессы заторможены и степень эродированности черноземов относительно невелика. В нижней части приводораздельных склонов крутизной 2—4° преобладают черноземы среднемощные слабосмытые (гор. А+АВ=40—60 см), площадь их достигает 50,9%, а на прибалочных склонах южной экспозиции крутизной 4—8° встречаются черноземы маломощные среднесмытые (гор. А+АВ=20—40 см), площадь их составляет 6,6%.

Эрозионный тип микрорельефа вследствие просадочности карбонатных лёссовидных суглинков развивается совместно с суффозионным,

причем формируется эрозионно-суффозионный микрорельеф. МПП, обусловленные этим типом микрорельефа, приурочены к ложбинам, ориентированным по направлению стока. Основными компонентами их являются типичные и выщелоченные черноземы, в различной степени эродированные, и лугово-черноземные выщелоченные намывные почвы. Состав, количественное соотношение и форма размещения компонентов в этом типе изменяются в зависимости от экспозиции, крутизны, протяженности склонов и характера микрорельефа.

Верхняя часть приводораздельного склона северной экспозиции (рис. 1, пл. 4) характеризуется малыми уклонами ($1,5^\circ$) и относительно небольшой величиной поверхностного стока. Площадку пересекают верховья четырех разветвленных ложбин шириной от 5 до 20 м. Три из них имеют незначительный врез, контуры их слабо выражены. Бугорковое микроповышение отчетливо выделяется в рельефе, но площадь его незначительна — менее 2%. Аккумулятивно-эрозионный тип МПП представлен здесь черноземами типичными мощными на ровных участках (55%), черноземами выщелоченными мощными в пологих слабо выраженных микропонижениях (35%) и лугово-черноземными выщелоченными намывными почвами в неглубоких ложбинах стока (10%). Форма размещения компонентов перисто-древовидная.

В нижней части приводораздельного склона северной экспозиции (рис. 1, пл. 5) уклон составляет 3° , ложбины становятся шире и имеют хорошо выработанное русло. Вследствие усиления эрозии и выщелачивания изменяются состав, количественное соотношение и конфигурация компонентов комплекса. Преобладают черноземы выщелоченные слабоэродированные в широких пологих микропонижениях и на склонах к желобобразным ложбинам стока (50%), подчиненное положение занимают черноземы типичные слабоэродированные, часто с пониженной глубиной вскипания, на ровных участках (40%) и лугово-черноземные выщелоченные намывные почвы в ложбинах стока (10%). Форма размещения компонентов перисто-древовидная со слабым ветвлением или параллельноструйчатая.

На прибалочном склоне северной экспозиции (рис. 1, пл. 6) крутизной 5° в рельефе преобладают хорошо выраженные, относительно глубоко врезанные ложбины стока с широкими пологими склонами. Доминируют черноземы выщелоченные слабоэродированные в широких микропонижениях и на пологих склонах ложбин стока (55%), черноземы типичные слабоэродированные на ровных участках межложбинных водоразделов (30%). В ложбинах стока развиты лугово-черноземные выщелоченные намывные почвы, оглеенные в нижней части профиля (15%). Форма размещения компонентов параллельно-струйчатая.

На приводораздельном склоне южной экспозиции (рис. 1, пл. 2) крутизной 2° аккумулятивно-эрозионный тип МПП выступает совместно с зоогенно-карбонатным и представлен черноземами типичными слабоэродированными на ровных участках (40%), черноземами типичными карбонатными (перерытыми) слабоэродированными на бугорковых повышениях (30%), черноземами выщелоченными мощными в микропонижениях и на склонах к ложбинам стока (15%), лугово-черноземными выщелоченными намывными почвами в ложбинах стока (15%). Конфигурация компонентов МПП имеет параллельно-струйчатый рисунок, нарушаемый нечетко-пятнистым размещением черноземов типичных карбонатных (перерытых) слабоэродированных. Состав, количественное соотношение и форма размещения компонентов, охарактеризованные для пашни, сравнительно мало отличаются в подобных комплексах целинной степи, в основном по степени эродированности почв. В Стрелецкой степи в «бугорково-ложбинных комплексах» на приводораздельном склоне развиты черноземы типичные мощные на ровных участках (45—55%), черноземы выщелоченные мощные в отрицательных формах

микрорельефа (20—25%) и «сурчинные» черноземы (25%) на бугорковых повышениях [30].

На крутых (4—8°) прибалочных склонах южной экспозиции (рис. 1, пл. 3) густота эрозионного расчленения больше, чем на приводораздельных склонах вследствие увеличения поверхностного стока. Это обуславливает различия в составе и соотношении компонентов почвенных комплексов, присущих этим элементам мезорельефа. Аккумулятивно-эрозионный комплекс здесь сильно осложнен зоогенно-карбонатными и гидрогенно-карбонатными компонентами. Он состоит из черноземов типичных карбонатных (часто перерытых) среднеэродированных на микроводоразделах, бугорковых повышениях и в краевых частях ложбин стока (40%), черноземов типичных слабоэродированных на ровных участках (35%) и лугово-черноземных выщелоченных намытых почв в глубоких ложбинах стока (25%). Форма размещения компонентов параллельно-струйчатая с вытянутым вдоль склона нечетко-пятнистым (округлокучным) размещением черноземов типичных карбонатных среднесмытых.

В водосборных веерах ложбин стока, приуроченных к вершинам логов, крупным отвершкам и пологим участкам на прибалочных склонах, особенно северной экспозиции, где зимой скапливается много снега, а весной талых вод и скорость поверхностного стока невелика. Аккумулятивно-эрозионный тип МПП представлен черноземами выщелоченными слабоэродированными на ровных участках и лугово-черноземными выщелоченными намытыми почвами в ложбинах стока. Рисунок комплекса веерообразно-струйчатый. Иногда в обширных водосборных веерах ложбин стока на фоне черноземов типичных слабоэродированных четко вырисовывается перисто-древовидная система относительно широких, последовательно сливающихся ложбин с лугово-черноземными выщелоченными намытыми почвами.

Зоогенно-карбонатный тип МПП является зональным в лесостепи и связан с роющей деятельностью крупных землероев-сурков, в результате которой из несортированных выбросов почвогрунта вокруг нор образовались бугорковые микровышения с черноземами карбонатными (перерытыми). Многие исследователи [1, 10, 13, 20, 27, 30] выделяли сурчинные черноземы в комплексах почв лесостепи и отмечали, что они произошли из типичных черноземов, которые были преобразованы роющей деятельностью некогда обитавших в степи крупных землероев-сурков. В целинной степи Центрально-Черноземного заповедника сурчинный микрорельеф относительно хорошо сохранился и представлен бугорковыми повышениями шириной до 10—14 и высотой 0,5—0,8 м [1, 8, 30], к которым обычно приурочены перерытые черноземы, вскипающие с поверхности. На пашне при глубокой обработке почв сурчины в значительной степени сnivelированы, ширина их редко достигает 10 и высота 0,3—0,5 м, однако продолжают сохраняться почвы, присущие этим формам микрорельефа. Следует отметить, что к древним реликтовым сурчинам обычно приурочены вторичные, современные поселения многочисленных мелких землероев—слепышей, сусликов, полевок и др. Мелкие землерои существенно изменяют морфологию древних сурчин и резко увеличивают перерытость почвенного профиля, особенно его верхних слоев [1]. Поэтому эти черноземы правильнее называть не сурчинными, а черноземами типичными карбонатными (перерытыми).

Состав, количественное соотношение и форма размещения компонентов в МПП зоогенно-карбонатного типа неодинаковы на различных элементах мезорельефа, что связано прежде всего с биологическими особенностями сурков [13, 27]. На водораздельных плато и склонах северной экспозиции встречаются одиночные сурчины (рис. 1, пл. 1, 4). Здесь спорадически-пятнистые ЭПА состоят из фоновых черноземов типичных мощных на ровных участках и мелких пятен черноземов типичных кар-

бонатных (перерытых) мощных на бугорковых повышениях. Фридланд [29] считает, что мелкие пятна зоогенно-перерытых почв представляют собой не самостоятельные ЭПА, а входящие в их состав предельные структурные элементы, ограниченные внутренней природой воздействия образующих их локальных биогенных факторов.

На склонах солнечных экспозиций бугорковые формы микрорельефа более крупные (рис. 1, пл. 2, 3), расположены компактнее, чем на водораздельном плато, отчетливо ориентированы вниз по склону и образуются обычно на межложбинных водоразделах и в краевых частях глубоких ложбин. На приводораздельных склонах в состав комплексов этого типа входят черноземы типичные карбонатные (перерытые), слабосмытые, приуроченные к местам скопления микроповышений, сnivelированных обработкой и эрозионными процессами, и черноземы типичные слабосмытые на ровных участках. Форма размещения компонентов комплекса округлокучно-пятнистая.

На прибалочных склонах южной экспозиции МПП этого типа состоят из черноземов типичных карбонатных (перерытых) среднесмытых на сnivelированных обработкой и эрозией повышениях, черноземов типичных слабосмытых на ровных участках и лугово-черноземных выщелоченных намытых почв в ложбинах стока. Рисунок комплекса нечетко-пятнистый, осложненный параллельно-струйчатым размещением лугово-черноземных выщелоченных почв в ложбинах стока.

На прибалочных склонах северной экспозиции сурчины не прослеживаются в рельефе и очень редко обнаруживаются по перерытости профиля; почвы отличаются глубоким залеганием карбонатного горизонта, обычно у нижней границы гумусового горизонта. Возможно, в нижних частях холодных северных склонов сурчины были в прошлом менее распространены, кроме того, здесь происходит более интенсивное выщелачивание карбонатов и уплотнение почв вследствие дополнительного увлажнения талыми водами.

Зоогенно-карбонатный тип часто выступает совместно с другими генетическими типами МПП. Смирнова [20], основываясь на выделенных Барановской и Дик [2] двух типах микрорельефа — блюдчатом и бугорковом, разделяет почвенные комплексы водораздельного плато Стрелецкой степи на два типа: комплексы почвенного покрова при блюдчатом микрорельефе и комплексы при бугорковом микрорельефе. Большаков [3] считает, что микрорельеф этой территории представляет собой сложную комбинацию суффозионно-просадочных блюдеч и реликтовых сурчин и должен рассматриваться как смешанный бугорково-блюдчатый. Соответственно и смешанные почвенные комплексы на водораздельном плато Целищева и Дайнеко [30] называют по преобладающим формам микрорельефа сурчино-западинными, или бугорково-блюдчатыми. Такой подход, несомненно, правильный, однако называть почвенные комплексы следует, очевидно, по формирующим их почвам или почвенным процессам.

В состав почвенного комплекса на пашне на водораздельном плато с отчетливым бугорково-блюдчатым микрорельефом (рис. 1, пл. 1) входят черноземы типичные мощные на ровных участках (65%), черноземы выщелоченные мощные в микропонижениях и на склонах крупных блюдеч (15%), лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы в днищах блюдеч (15%) и черноземы типичные карбонатные (перерытые) на бугорковых повышениях и в краевых частях блюдеч (5%). В целинной Стрелецкой степи в подобных комплексах черноземы типичные мощные составляют 50—60%, лугово-черноземные почвы — 20—25%, сурчинные черноземы — 20—25% [30]. Как показывает сравнение, состав и процентное соотношение почв, слагающих МПП на целинных участках с отчетливым бугорково-блюдчатым микрорельефом, близки к приведенному

выше для пашни и отличаются в основном значительно большим участием зоогенно-перерытых черноземов. Еще резче выражены различия между одноименными комплексами на прибалочных склонах южной экспозиции, где сурчинные черноземы в заповедной степи занимают 70%, а на пашне менее 40% площади комплекса.

Гидрогенно-карбонатный тип МПП является зональным в лесостепи и узко локализован на участках с отчетливым блюдчатым и ложбинным микрорельефом, почвы которых получают дополнительное поверхностное увлажнение. При этом в краевой части крупных блюдца и ложбин стока вследствие бокового растекания линз верховодки и восходящей миграции растворов, содержащих карбонаты, происходит аккумуляция карбонатов в поверхностном горизонте почв и образование черноземов типичных карбонатных (луговатых).

При выпадении солей, в частности карбонатов, из почвенных растворов происходит увеличение объема почвы, так как этот процесс вызывает разрыхление почвы и образование микроагрегатной и порозной структуры [18]. Кроме того, сами карбонаты занимают определенный объем, что еще более увеличивает разрыхление и способствует приподнятию поверхности почвы в местах интенсивной восходящей миграции карбонатов. Однако в лесостепи этот процесс не привел к формированию устойчивого микрорельефа, а лишь способствовал образованию гидрогенно-карбонатного типа МПП.

Физико-химическая сущность процесса, приводящего к возникновению указанного микрорельефа и связанной с ним комплексности почвенного покрова, установлена Роде для Прикаспийской низменности [17]. В черноземной зоне существование аналогичных геоморфологического и почвообразующего процессов отмечали Измаильский [11], Высоцкий [4] и др. Понагайбо [14], детально изучавший строение блюдца, выделял как особую форму микрорельефа гребень, бровку блюдца, указывая на своеобразие водно-теплового режима образующих его почв. Эти черноземы Францесон [27] называет вторично-карбонатными, подчеркивая, что карбонатность их имеет физико-химическое происхождение, связанное с восходящими токами почвенных растворов, в отличие от зоогенно-карбонатных перерытых черноземов и остаточно-карбонатных черноземов с близким подстиланием меловых пород.

На исследованной территории гидрогенно-карбонатный тип МПП обычно выступает совместно с зоогенно-карбонатным, так как к рыхлым, сухим и теплым почвам вблизи понижений с обильной сочной растительностью приурочены реликтовые и современные поселения землероев. На участках водораздельных плато с отчетливым блюдчатым микрорельефом крайними компонентами почвенного комплекса являются черноземы типичные карбонатные (обычно перерытые) мощные, располагающиеся узким, часто разорванным кольцом вокруг блюдца, и лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы в блюдцах. На приводораздельных и прибалочных склонах крайними компонентами МПП являются черноземы типичные карбонатные (обычно перерытые), слабо- и среднесмытые в краевых частях ложбин, и лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы в ложбинах стока.

Эрозионно-карбонатный (эрозионно-литогенный) тип МПП приурочен к прибалочным склонам южной экспозиции крутизной 6—8° с эрозионным микрорельефом, представляющим собой чередование нешироких (30—50 м) водоразделов и относительно глубоких ложбин стока. Его формирование вызвано резким уменьшением мощности чехла лёссовидных суглинков в результате эрозионных процессов и сравнительно близким (1—2 м) подстиланием рыхлых меловых пород, которые локально принимают участие в почвообразовании и определяют особенности водно-теплового режима почв, что вызывает подтягивание к поверхности почвенных растворов, содержащих карбонаты. На приба-

лочном склоне южной экспозиции эрозионно-карбонатные комплексы обычно осложнены зоогенно-карбонатными компонентами и представлены черноземами типичными карбонатными (часто перерытыми) среднесмытыми на вершинах микроводоразделов с мощностью лессовидных суглинков меньше 2 м (40%), черноземами типичными слабосмытыми на склонах микроводоразделов (35%) и лугово-черноземными выщелоченными намытыми почвами в глубоких ложбинах стока (25%). Конфигурация компонентов имеет параллельно-струйчатый рисунок, сильно нарушенный нечетко-пятнистым размещением черноземов типичных карбонатных среднесмытых.

Таким образом, почвенный покров исследованной территории можно рассматривать как совокупность сложных сочетаний, объединяющих почвы на всех элементах эрозионно-балочного рельефа и образованных почвенными комплексами, пятнистостями и ЭПА, которые тесно связаны с микрорельефом. Почвенные сочетания включают в себя комплексы, в состав которых входят черноземы типичные, черноземы выщелоченные, часто в различной степени смытые, и лугово-черноземные выщелоченные намытые почвы, пятнистости, состоящие из черноземов типичных и черноземов выщелоченных, спорадически-пятнистые ЭПА, где на фоне черноземов типичных рассеяны пятна зоогенно-перерытых карбонатных черноземов.

Для характеристики контрастности почвенного покрова мы использовали количественные показатели наиболее резко различающихся свойств почв, образующих МПП. Как показали результаты наших опытов, компоненты МПП существенно различаются между собой по водно-физическим свойствам (водопроницаемости, влагоемкости) и особенностям водного режима почв, в частности по величине накопления влаги за осенне-зимне-весенний период [22, 25, 26], поэтому они относятся к средне- и резкоконтрастным комплексам.

Сложность МПП характеризуется соотношением площадей, занимаемых каждым из компонентов МПП, и обусловлена процессами, определяющими дифференциацию почвенного покрова, интенсивность эрозии и выщелачивания почв. Степень дифференциации почвенного покрова, определяемая процентным содержанием почвы, доминирующей по площади, изменяется в зависимости от экспозиции, крутизны склона и характера микрорельефа. Почвенные комплексы на водораздельном плато, приводораздельном и прибалочном склонах северной экспозиции, где один из компонентов занимает 50—75%, относятся к среднедифференцированным [12, 28]. Сложный микрорельеф приводораздельного и прибалочного склонов южной экспозиции обусловил формирование здесь сильнодифференцированного почвенного покрова, в котором ни один из компонентов не занимает более 50% площади комплекса.

Сравнение морфогенетических показателей почв (рис. 2) свидетельствует о том, что мощность гумусового горизонта, глубина верхней границы карбонатного горизонта почв и глубина смены почвообразующих пород изменяются по элементам рельефа межбалочного водораздела в связи с изменением степени эродированности, выщелоченности, в связи с наличием перерытости почв и появлением оглеения.

Морфогенетические признаки, служащие для классификационного разделения черноземных почв и обоснования выделения МПП, указывают также на их экологические и агропроизводственные особенности. Различная эродированность, выщелоченность и перерытость почв, обусловленная мезо- и микрорельефом, отражается на их контрастности по водно-физическим свойствам [25, 26], особенностям водного режима почв, в частности на величине накопления влаги за осенне-зимне-весенний период [22], и их плодородии [21, 23].

Изменения в характере почвенного покрова, связанные с сезонными колебаниями метеорологических условий и влиянием хозяйственной дея-

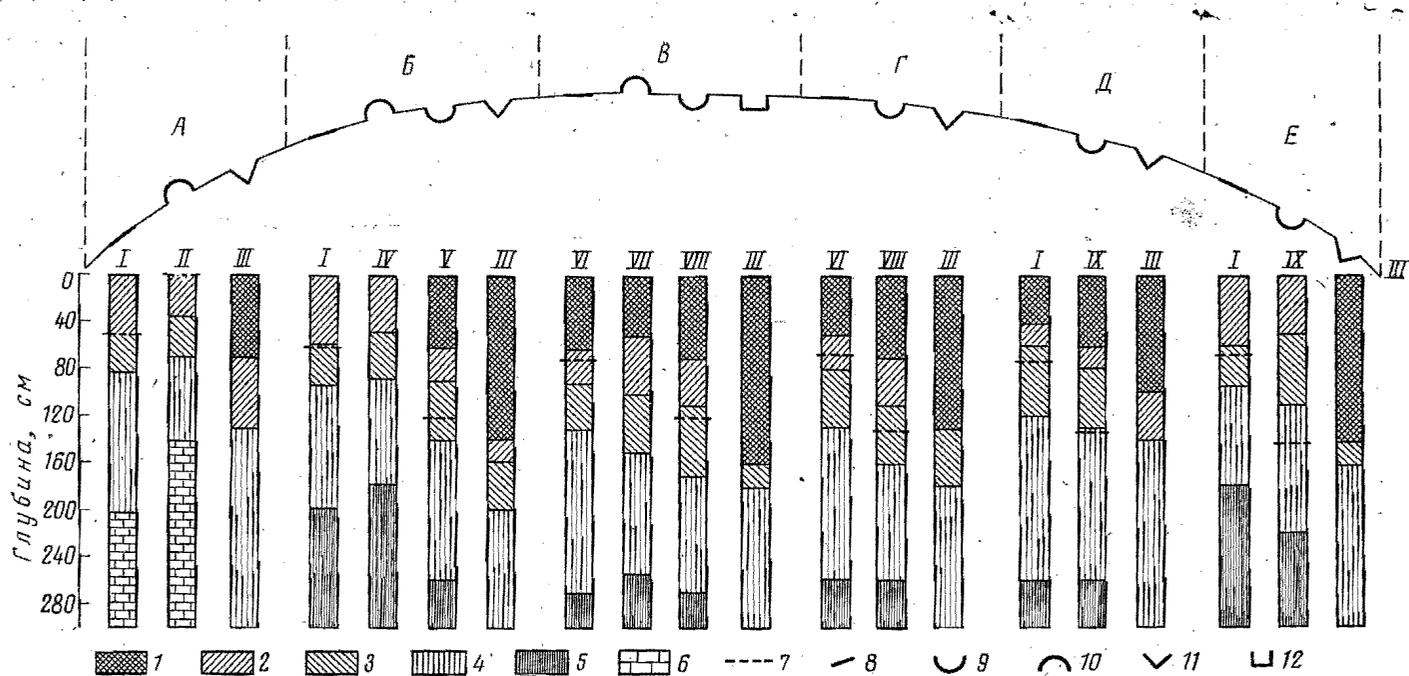


Рис. 2. Зависимость морфологических показателей почв от рельефа межбалочного водораздела

А — прибалочный склон южной экспозиции, 4—8°; Б — приводораздельный склон южной экспозиции, 1—4°; В — водораздельное плато, 0—1°; Г — верхняя часть приводораздельного склона северной экспозиции, 1—2°; Д — то же, нижняя часть, 2—4°; Е — прибалочный склон северной экспозиции, 4—6°. I — чернозем типичный слабосмытый; II — то же, карбонатный (перерытый) среднесмытый; III — лугово-черноземная выщелоченная намытая; IV — чернозем типичный карбонатный (перерытый) слабосмытый; V — чернозем выщелоченный мощный; VI — чернозем типичный мощный; VII — чернозем типичный карбонатный (перерытый) мощный; VIII — чернозем выщелоченный мощный; IX — чернозем выщелоченный слабосмытый. Горизонты: 1 — А; 2 — АВ; 3 — переходный; 4 — IC — карбонатный тяжелый лёссовидный суглинок; 5 — IIC — то же, средний; 6 — Д — мел; 7 — верхняя граница вскипания; 8 — ровный участок; 9 — микропонижение; 10 — микроповышение; 11 — ложбина стока; 12 — западина (блюдец)

тёльности человека (отсутствие на пашне растительности в отдельные периоды), проявляются главным образом в варьировании во времени глубины верхней границы вскипания. Амплитуда сезонных и годовых перемещений верхней границы карбонатного горизонта составляет в черноземах выщелоченных 27 см, а в черноземах типичных — 13 см [1]. Однако эти колебания не превышают принятых классификационных градаций разделения черноземов по этому признаку, что обеспечивает необходимую достоверность картографирования и сопоставления МПП во времени, необходимую для проведения сезонных наблюдений и опытных почвенно-агрономических работ.

Связь СПП с рельефом не является абсолютной. Глубокая обработка почвы постепенно нивелирует выработанный микрорельеф и создает новый (антропогенный), задерживая процесс эрозионного расчленения склонов и выщелачивания почв в отрицательных формах микрорельефа. Однако почвы даже после нивелировки микрорельефа продолжают сохранять еще длительное время свои отличительные морфологические, физические и химические признаки. Выделенные МПП представляют собой относительно устойчивые во времени равновесные системы, обусловленные зональными факторами почвообразования, связанными главным образом с рельефом. Это определяет необходимость их учета при агропроизводственной группировке земель с целью обоснования размещения сельскохозяйственных культур и проведения дифференцированных агротехнических, противоэрозионных и мелиоративных мероприятий. Разделение МПП в соответствии с факторами их образования важно для выяснения генезиса и прогнозирования возможных путей эволюции в естественных условиях, а также для научно обоснованного прогноза изменения почвенных комбинаций при мелиоративном освоении территории.

Выводы

1. В центральной части Среднерусской провинции подзоны типичных черноземов характерны сложные мезо- и микрокомбинации почвенного покрова, развивающиеся в условиях эрозионно-балочного рельефа и образованные черноземами типичными, выщелоченными, карбонатными (перерытыми) мощными, такими же почвами, в различной степени смытыми, а также лугово-черноземными выщелоченными и черноземно-луговыми выщелоченными намытыми почвами.

2. Состав, генезис и морфология МПП зависят от условий увлажнения, эродированности, выщелоченности и перерытости почв на различных элементах мезо- и микрорельефа.

3. Для выделения МПП может быть использована сравнительная характеристика морфогенетических показателей почв (мощность гумусового горизонта, глубина верхней границы карбонатного горизонта, глубина смены почвообразующих пород и др.) и их изменение по элементам мезо- и микрорельефа.

4. МПП отражают характер генетических связей между компонентами; в лесостепи, где доминирует черноземообразовательный процесс, они выделяются по дополнительным почвообразовательным процессам, обусловленным в основном мезо- и микрорельефом.

5. Степень сложности МПП, определяемая по соотношению площадей входящих в них почв, изменяется в зависимости от экспозиции, крутизны склона и характера микрорельефа; на водораздельном плато, приводораздельном и прибалочном склонах северной экспозиции они относятся к среднедифференцированным, на приводораздельном и прибалочном склонах южной экспозиции — к сильнодифференцированным.

6. Сходство состава МПП и их геометрических форм на целине и пашне свидетельствует о том, что интенсивное сельскохозяйственное использование почв не приводит к резкому изменению сущности почвообразовательных и геоморфологических процессов, определяющих их генезис и морфологию.

Литература

1. *Афанасьева Е. А.* Черноземы Среднерусской возвышенности. «Наука», 1966.
2. *Барановская З. Н., Дик Н. Е.* Геоморфологический очерк левобережья р. Сейма к югу от Курска. Землеведение, т. XXXVI, вып. 2, 1934.
3. *Большаков А. Ф.* Водный режим мощных черноземов Среднерусской возвышенности. Изд. АН СССР, 1961.
4. *Высоцкий Г. Н.* Очерки о почвах и режиме грунтовых вод. Бюл. почвовед, 1927. № 3—4.
5. *Герцык В. В.* Изменение лесостепного природного комплекса от леса к степи через опушку. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн. вып. 8. Воронеж, 1965.
6. *Дайнеко Е. К.* Структура почвенного покрова Центрально-Черноземного заповедника имени В. В. Алексина и его окрестностей. В кн.: Химия, генезис и картография почв. М., 1968.
7. *Денисова Н. В.* Почвенный покров Курской опытной станции. Тр. Курск. с.-х. опытн. станц., т. 1, 1967.
8. *Динесман Л. Г.* История леса «Дуброшина» по материалам изучения сурчин. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн., вып. 11. М., 1967.
9. *Дмитриев Е. А.* К вопросу об определении доли различных площадей на почвенных и некоторых других картах. Почвоведение, 1965, № 8.
10. *Долгополова Н. Н.* Физическая и агрохимическая характеристика почв лесостепного профиля в условиях Центрально-Черноземного заповедника. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн., вып. 2. Курск, 1948.
11. *Измаильский А. А.* Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. Полтава, 1894.
12. *Маландин Г. А.* Почвенные комплексы и их сельскохозяйственное значение. Тр. Пермск. СХИ, т. 5. Пермь, 1934.
13. *Панков А. М.* Опыт исследования почвенного комплекса в области мощного чернозема (Почвы Тамбовской сельскохозяйственной опытной станции). Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, вып. 3—4, 1930.
14. *Понагайбо Н. Д.* К вопросу о влиянии микрорельефа на характер почвы, ее температуру, влажность и урожайность. Драбовское районное опытное поле, вып. III. Полтава, 1915.
15. *Пономарева В. В., Николаева Т. А.* Содержание и состав гумуса в черноземах Стрелецкой степи под разными угодьями. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн., вып. 8. Воронеж, 1965.
16. *Птушенко Е. С.* Предварительные сведения о фауне позвоночных Стрелецкой и Казанской степей. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн., вып. 1. М., 1940.
17. *Роде А. А.* К вопросу о происхождении микрорельефа Прикаспийской низменности. Вопросы географии, сб. 33, 1953.
18. *Роде А. А., Федоровский Д. В.* Несколько данных о мощных черноземах Курской зональной опытно-мелиоративной станции и изменении их свойств при орошении. В сб.: Орошение сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземной полосе РСФСР, вып. 2. М., 1956.
19. *Семенова-Тянь-Шанская А. М.* Изменение растительного покрова лесостепи Русской равнины в XVI—XVIII вв. под влиянием деятельности человека. Ботан. журн., 1957, № 9.
20. *Смирнова К. М.* Комплексность почвенного покрова в Курских заповедных степях. Почвоведение, 1941, № 5.
21. *Утехин В. Д., Фишман М. И.* Сравнение продуктивности естественной и культурной растительности ландшафтных комплексов лесостепи (Курская область). Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1968, № 4.
22. *Фишман М. И.* Накопление запасов влаги в почвах различных комплексов лесостепи (Курская область) как показатель при их агропроизводственной группировке. Почвоведение, 1968, № 1.
23. *Фишман М. И.* Влияние рельефа на урожайность кукурузы. Тр. Курск. с.-х. опытн. станц., т. III. Курск, 1969.
24. *Фишман М. И.* Запасы гумуса в микрокомбинациях почвенного покрова лесостепи Среднерусской возвышенности. Почвоведение, 1971, № 11.
25. *Фишман М. И.* Водопроницаемость почв черноземных комплексов. Почвоведение, 1973, № 2.
26. *Фишман М. И.* Влагоемкость почв черноземных комплексов как показатель при их мелиоративной группировке. Почвоведение, 1975, № 3.
27. *Францесон В. А.* Черноземные почвы, их генезис и свойства. Избр. труды. М., 1963.
28. *Фридланд В. М.* О структуре (строении) почвенного покрова. Почвоведение, 1965, № 4.
29. *Фридланд В. М.* Структура почвенного покрова. «Мысль», 1972.
30. *Целищева Л. К., Дайнеко Е. К.* Почвенный покров Стрелецкого участка Центрально-Черноземного госзаповедника. Тр. Центр.-Черноземн. заповедн., вып. 10. М., 1967.

31. Яшина А. В., Фишман М. И. Влажность почв в зависимости от рельефа и условий снегонакопления. В сб.: Геофизика ландшафта. «Наука», 1967.

Союзводпроект
Минмелиоводхоза СССР

Дата поступления
11.V.1976 г.

M. I. FISHMAN

**CHERNOZEMIC COMPLEXES AND THEIR RELATIONSHIP TO RELIEF
OF THE CENTRAL RUSSIAN HIGHLAND**

A relationship has been established between soil microcombinations and the changes in moistening, erodibility, leaching and breaking up of chernozemic soils on different elements of meso- and microrelief.

A characteristic is presented of composition, genetic-geo-metrical features, factors of differentiation, and complexity of soil microcombinations.
