

Особенности структуры почвенного покрова Сокурской возвышенности

Б. А. СМОЛЕНЦЕВ, Е. Н. СМОЛЕНЦЕВА

*Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
630099 Новосибирск, ул. Советская, 18*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрен компонентный состав почвенного покрова Сокурской возвышенности. Дана характеристика морфометрических особенностей элементарных почвенных ареалов, составляющих почвенный покров. Определены основные типы структур почвенного покрова и в количественных показателях выражена степень их сложности, контрастности и неоднородности.

Почвенный покров – это компонент ландшафтно-геохимической системы, обладающий пространственной неоднородностью, что предполагает изучение, с одной стороны, его состава (какие почвы и в каком соотношении его образуют), с другой – геометрических особенностей элементарных почвенных ареалов и закономерностей объединения их в устойчивые структурные единицы. И компонентный состав, и структурные особенности почвенного покрова по-своему отражают характер соотношений и вариабельность биоклиматических параметров ландшафта. Поэтому исследования почвенно-географических закономерностей с помощью подходов и методов учения о структуре почвенного покрова позволяют установить новые интересные детали даже в пределах относительно знакомых и изученных территорий.

Авторы выражают искреннюю признательность и благодарность своему научному руководителю и наставнику члену-корреспонденту РАН Ильясу Мамедовичу Гаджиеву за ценные консультации и постоянную поддержку в научных поисках.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования, результаты которого представлены в данной работе, явились элементарные почвенные ареалы (ЭПА) и почвенные комбинации (ПК), составляющие основу структуры почвенного покрова (СПП) Сокурской возвышенности. Для их изучения использовались материалы крупномасштабных (М 1 : 10 000 и М 1 : 5 000) почвенных обследований, проведенных авторами на территории возвышенности Сокур в период с 1996 по 2004 г. Площадь обследования составила более 100 тыс. га и охватила все разнообразие ландшафтов Сокурской возвышенности, за исключением поймы р. Оби.

По материалам обследования с помощью пакета программ MapInfo созданы электронные почвенные карты, по которым измерялись площади и периметры всех почвенных контуров. Полученные данные конвертировались в программу Excel, с помощью которой проведена их дальнейшая математическая обработка.

При классификации почвенных комбинаций за основу взята таксономическая систе-

ма И. М. Фридланда [1]. Характеристика ЭПА и ПК проводилась по отработанной ранее схеме [2] с использованием стандартных показателей, таких как контурность, площадь контуров, степень дифференциации величины почвенных контуров (ДПК) и почвенных периметров (ДПП), коэффициент расчленения (КР). Морфогенетические особенности СПП Сокурской возвышенности характеризуются коэффициентами сложности, контрастности и неоднородности.

Контрастность почв определялась по семи критериям: степени увлажнения, характеру оглеенности, степени оподзоленности и эродированности, мощности гумусового горизонта и содержанию в нем гумуса, гранулометрическому составу почв. В соответствии с этими характеристиками все почвы объединены в группы (табл. 1). Контрастность темно-серых лесных почв, как самых распространенных на Сокурской возвышенности, принята за единицу. Степень контрастности любой почвы рассчитывалась как суммарный балл различий ее по семи показателям с темно-серой почвой плюс 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сокурская возвышенность относится к эрозионно-денудационным равнинам Западной Сибири и расположена в пределах лесостепной зоны правобережья Оби. В геоморфологическом отношении она представляет собой морфоструктурно-обособленный район Кольвань-Томской возвышенности, геологическим фундаментом которой служат структуры герцинского возраста Кольвань-Томской складчатой зоны [3]. Палеозойские складчатые сооружения перекрыты мощным покровом рыхлых мезо-кайнозойских отложений озерно-аллювиального и континентального генезиса [4]. Поверхностные седименты представлены чехлом лессовидных суглинков, которые и служат почвообразующими породами.

Возвышенность характеризуется пологоувалистым рельефом с максимальными абсолютными отметками по водоразделам 250–290 м. Долинами мелких рек поверхность возвышенности разделена на водораздельные увалы, склоны которых, в свою очередь, расчленены глубоко врезанной реликтовой

суходольно-балочной сетью позднеплейстоценового возраста [4]. Междуречные пространства выровнены и имеют углы наклона дневной поверхности 1–2°. Усложняющими элементами микрорельефа на них являются блюдцеобразные западины суффозионного происхождения, занятые березово-осиновыми колками.

Хорошо развитая система суходольно-балочной сети обуславливает существование склоновых поверхностей с преимущественной экспозицией на юг (ЮЗ, ЮВ) (А) и север (СЗ, СВ) (В). В результате возникают местоположения, значительно различающиеся по тепловому и водному режимам и имеющие различный микроклимат. Местоположения А характеризуются более сухим и теплым микроклиматом, местоположения В – более влажным и холодным. Это относится как к мезосклонам (склоны водораздельных увалов), так и микросклонам (склоновые поверхности овражно-балочной сети). Кроме того, склоны южной экспозиции характеризуются небольшой длиной, максимальными углами наклона поверхности (8–10°) и выпуклым профилем, что усиливает аридность почвенного микроклимата, обеспечивая преобладание поверхностного стока над внутрпочвенным.

Таким образом, в условиях нормального увлажнения (КУ по Иванову 1,0–1,1) рельеф территории, перераспределяя солнечную радиацию и атмосферные осадки, обуславливает существование местоположений с контрастными микроклиматическими условиями. При этом более влажные и прохладные условия возникают как в отрицательных элементах рельефа (транзитно-элювиальные местоположения), так и на выпуклых мезо- и микросклонах (автономно-элювиальные местоположения) северной экспозиции. Обусловленные характером строения поверхности (рельефом) гидротермические параметры микроклимата являются определяющими, прежде всего, в формировании растительного покрова. Они ведут к дифференциации его на лесной и травянистый типы. Нормальное увлажнение территории препятствует как полному ее облесению, так и повсеместному распространению травянистых фитоценозов и ведет к устойчивому сосуществованию лесов и луговых степей (остепненных лугов) на исследуемой территории.

Группировка почв Сокурской возвышенности по степени увлажнения (оглеения), оподзоленности, эродированности, мощности гумусового горизонта, содержанию гумуса, гранулометрическому составу

Признак	Степень выраженности	Индекс почв
1	2	3
Увлажнение	I – нормально увлажненные	C ₁ , C ₂ , ↓C ₂ , C ₃ , ↓C ₃ , Ч ₀ , ↓Ч ₀ , Ч _В , ↓Ч _В , ↓↓Ч _В
	II – очень слабо переувлажненные	C _{3пз} , C _{2пз} , ↓C _{2пз} , Ч _{л^В} , Ч _{л^{оп}} , ↓Ч _{л^{оп}} , ↓↓Ч _{л^{оп}} , Ч _{л^В} , ∩ Ч _{л^{оп}}
	III – слабо переувлажненные	Лч ^В , Лч ^{оп} , C _{3з} , C _{2з}
	IV – средне переувлажненные	Л ^{оп} , Л ^В , ∩ Л ^{оп} , C _{3г} , C _{2г}
	V – сильно переувлажненные	Бл ^п
	VI – очень сильно переувлажненные	Бт ^н , Бм ^н
Оглеенность	I – отсутствует	C ₁ , C ₂ , ↓C ₂ , C ₃ , ↓C ₃ , Ч ₀ , ↓Ч ₀ , Ч _В , ↓Ч _В , ↓↓Ч _В
	II – глубоко оглеенные	Ч _{л^В} , Ч _{л^{оп}} , ↓Ч _{л^{оп}} , ↓↓Ч _{л^{оп}} , ↓Ч _{л^В} , ∩ Ч _{л^{оп}}
	III – поверхностно оглеенные	C _{3пз} , ↓C _{2пз}
	IV – профилно глееватые	Лч ^В , Лч ^{оп} , C _{3з} , C _{2з}
	V – профилно оглеенные	Л ^{оп} , Л ^В , ∩ Л ^{оп} , C _{3г} , C _{2г} , Бл ^п , Бт ^н , Бм ^н
Оподзоленность	I – отсутствует	Бл ^п , Бт ^н , Бм ^н
	II – выщелоченные	Ч _В , ↓Ч _В , ↓↓Ч _В , Ч _{л^В} , ↓Ч _{л^В} , Лч ^В , Л ^В
	III – слабо оподзоленные	Ч ₀ , ↓Ч ₀ , Ч _{л^{оп}} , ↓Ч _{л^{оп}} , ↓↓Ч _{л^{оп}} , ∩ Ч _{л^{оп}} , Лч ^{оп} , Л ^{оп} , ∩ Л ^{оп}
	IV – оподзоленные	C ₁ , C ₂ , C ₃ , ↓C ₃ , C _{3пз} , C _{2пз} , ↓C _{2пз} , C _{3з} , C _{2з} , C _{3г} , C _{2г}
Эродированность	I – неэродированные	C ₁ , C ₂ , C ₃ , C _{3пз} , C _{2пз} , C _{3з} , C _{3г} , Ч ₀ , Ч _В , Ч _{л^В} , Ч _{л^{оп}} , Лч ^В , Лч ^{оп} , Л ^п , Л ^В , Бл ^п , Бт ^н , Бм ^н
	II – слабо эродированные (↓)	↓C ₂ , ↓C ₃ , ↓C _{2пз} , ↓Ч ₀ , ↓Ч _В , ↓Ч _{л^В} , ↓Ч _{л^{оп}}
	III – средне эродированные (↓↓)	↓↓Ч _{л^{оп}} , ↓↓Ч _В
	IV – намывные (∩)	∩ Ч _{л^{оп}} , ∩ Л ^{оп}
Мощность гумусового горизонта (для серых – вторая цифра в индексе, для остальных – первая)	I – укороченной мощности (< 20 см)	C _{2-1-с} ; ↓C _{2-1-с} ; C _{3-1-с} ; C _{3-1-т} ; ↓C _{3-1-т}
	II – маломощные (20–40 см)	C _{1-2-с} ; C _{1-2-ч} ; C _{2-2-с} ; ↓C _{2-2-с} ; C _{2-2-т} ; ↓C _{2-2-т} ; C _{3-2-т} ; C _{3-2-с} ; C _{3пз-2-т} ; C _{3пз-2-с} ; ↓C _{3пз-2-с} ; C _{3з-2-т} ; Ч _{0-1-3-т} ; Ч _{В-1-3-т} ; ↓↓Ч _{л^{оп}} _{1-1-т} ; ↓Ч _{л^В} _{1-3-т} ; Лч ^{оп} _{1-3-т}
	III – среднемощные (40–80 см)	Ч _{0-2-4-т} ; Ч _{0-2-3-т} ; ↓Ч _{В-2-1-т} ; Ч _{л^{оп}} _{2-4-т} ; Ч _{л^{оп}} _{2-3-т} ; ∩Ч _{л^{оп}} _{2-3-т} ; Ч _{л^В} _{2-3-т} ; Лч ^{оп} _{2-3-т} ; Лч ^В _{2-3-т} ; Л ^В _{2-4-т} ; ∩Л ^{оп} _{2-4-т} ; Л ^В _{2-4-т} ; Л ^В _{2-3-т}
	IV – мощные (> 80 см)	Нет
	V – перегнойные и торфянистые	Бл ^п , Бт ^н , Бм ^н , C _{3г} , C _{2г}
Содержание гумуса (для серых – первая цифра в индексе, для остальных – вторая)	I – слабогумусированные (< 4 %)	C _{1-2-с} ; C _{1-2-ч} ; C _{2-1-с} ; ↓C _{2-1-с} ; C _{2-2-ч} ; ↓C _{2-2-с} ; ↓C _{2пз-2-с} ; ↓Ч _{В-2-1-т} ; ↓↓Ч _{В-1-1-т} ; ↓↓Ч _{л^{оп}} _{1-1-т}
	II – малогумусные (4,01–6,00 %)	C _{2-2-с} ; C _{3-2-с} ; C _{3-1-т} ; ↓C _{3-1-т} ; C _{3-1-с} ; ↓C _{3-1-т} ; ↓Ч _{0-1-2-т} ; ↓Ч _{В-1-2-т} ; ↓Ч _{л^{оп}} _{1-2-т}
	III – среднегумусные (6,01–9,00 %)	C _{3-2-т} ; C _{3пз-2-т} ; C _{3з-2-т} ; Ч _{0-2-3-т} ; Ч _{0-1-3-т} ; ↓Ч _{0-1-3-т} ; Ч _{В-1-3-т} ; ↓Ч _{В-1-3-т} ; Ч _{л^{оп}} _{2-3-т} ; Ч _{л^{оп}} _{1-3-т} ; ∩Ч _{л^{оп}} _{2-3-т} ; Ч _{л^В} _{2-3-т} ; Ч _{л^В} _{1-3-т} ; ↓Ч _{л^В} _{1-3-т} ; Лч ^{оп} _{2-3-т} ; Лч ^{оп} _{1-3-т} ; Лч ^В _{2-3-т} ; Л ^{оп} _{1-3-т} ; Л ^В _{2-3-т}
	IV – тучные (> 9 %)	Ч _{0-2-4-т} ; Ч _{В-1-4-т} ; Ч _{л^{оп}} _{2-4-т} ; Л ^{оп} _{2-4-т} ; ∩Л ^{оп} _{2-4-т} ; Л ^В _{2-4-т}
	V – перегнойные и торфянистые	Бл ^п , Бт ^н , Бм ^н

1	2	3
Гранулометрический состав	I – супесчаные	C _{1-2-ч} ; C _{2-2-ч}
	III – легкосуглинистые	Нет
	III – среднесуглинистые	C _{1-2-с} ; C _{2-1-с} ; ↓C _{2-1-с} ; C _{2-2-с} ; ↓C _{2-2-с} ; C _{3-2-с} ; C _{3-1-с} ; C _{2пз-2-с} ; ↓C _{2пз-2-с} ; C _{3пз-2-с} ; C _{3з-2-с}
	II – тяжелосуглинистые	↓C _{2-1-т} ; C _{2-2-т} ; ↓C _{2-2-т} ; C _{3-1-т} ; ↓C _{3-1-т} ; C _{3-2-т} ; C _{2пз-2-т} ; C _{3пз-2-т} ; C _{2з-2-т} ; C _{3з-2-т} ; ЧО _{2-4-т} ; ЧО _{2-3-т} ; ЧО _{1-3-т} ; ↓ЧО _{1-3-т} ; ↓ЧО _{1-2-т} ; ЧВ _{1-4-т} ; ЧВ _{1-3-т} ; ↓ЧВ _{1-3-т} ; ↓ЧВ _{2-1-т} ; ↓ЧВ _{1-2-т} ; ↓↓ЧВ _{1-1-т} ; ЧЛ _{2-4-т} ^{оп} ; ЧЛ _{2-3-т} ^{оп} ; ЧЛ _{1-3-т} ^{оп} ; ∪ЧЛ _{2-3-т} ^{оп} ; ↓ЧЛ _{1-2-т} ^{оп} ; ↓↓ЧЛ _{1-1-т} ^{оп} ; ЧЛ _{2-3-т} ^в ; ЧЛ _{1-3-т} ^в ; ↓ЧЛ _{1-3-т} ^в ; ЛЧ _{2-3-т} ^{оп} ; ЛЧ _{1-3-т} ^{оп} ; ЛЧ _{2-3-т} ^в ; Л _{2-4-т} ^{оп} ; ∪Л _{2-4-т} ^{оп} ; Л _{1-3-т} ^{оп} ; Л _{2-4-т} ^в ; Л _{2-3-т} ^в
	III – перегнойные и торфянистые	Бл ^п , Бт ^н , Бт ^н , С _{3г} , С _{2г}

Примечание. С – серые лесные почвы (С_{пз} – поверхностно-глееватые, С_г – грунтово-глееватые, С_г – грунтово-глеевые), Чо – черноземы оподзоленные, Чв – черноземы выщелоченные, Чл^{оп} – лугово-черноземные оподзоленные, Чл^в – лугово-черноземные выщелоченные, Лч^{оп} – черноземно-луговые оподзоленные, Лч^в – черноземно-луговые выщелоченные, Л^{оп} – луговые оподзоленные, Л^в – луговые выщелоченные, Бл^п – лугово-болотные перегнойные, Бт, т^н – болотные низинные торфянисто- и торфяно-глеевые.

Соответственно происходит и дифференциация почвенного покрова (рис. 1). Серые лесные почвы занимают мезо- и микросклоны северной (СЗ, СВ) экспозиции. Для этих местоположений характерны более гумидные микроклиматические условия. В результате в почвах периодически возникает промывной тип водного режима. Создается возможность миграции составных частей почвы (в виде растворов и суспензий) с нисходящими потоками влаги и, как следствие, дифференциации почвенного профиля по составу и свойствам.

Черноземы расположены на плакорах водоразделов и выпуклых мезо- и микросклонах южной экспозиции. Относительно аридный микроклимат, особенно на склонах, в летний период обуславливает непромывной тип водного режима и возможность гумусовой и карбонатной аккумуляции.

Экспозиционное влияние рельефа на дифференциацию почвенного покрова автономных субэкральных ландшафтов в условиях северной лесостепи ранее уже отмечено в некоторых работах [5–7]. Однако вопросы взаимосвязи особенностей структуры почвенного покрова с факторами почвообразования на этой территории изучены слабо.

Компонентный состав почвенного покрова Сокурской возвышенности, оценка которого проведена по электронным крупномас-

штабным почвенным картам (М 1 : 10 000), представлен на рис. 2. Автоморфные почвы составляют 63,3 % от общей площади территории, полугидроморфные – 17,3, гидроморфные – 18,8 %. Названия типов почв даны в соответствии с “Классификацией...” [8].

В пределах Сокурской возвышенности преобладающим типом почв являются *серые лесные оподзоленные*. Они занимают в среднем 37,1 % площади (см. рис. 2), на их долю приходится треть всех ареалов почв – 61 контур в пересчете на 1 тыс. га (табл. 2). Средние размеры ЭПА колеблются от 5,2 га у серых и темно-серых подтипов до 5,8 га у светло-серых почв, что соизмеримо со средней площадью всех ЭПА Сокурской возвышенности. Высокий коэффициент ДПК у темно-серых и серых почв свидетельствует о значительной вариабельности их размеров. Минимальные размеры ЭПА (до 1 га) имеют темно-серые почвы, развивающиеся среди черноземов оподзоленных в микрозападинах склонов южного румба, максимальные (30–60 га) – темно-серые почвы, приуроченные к пологим и влажным склонам северного румба. Средняя длина периметров ЭПА всех серых лесных почв равна среднему периметру всех ЭПА Сокурской возвышенности. Низкие значения коэффициента расчленения (КР) свидетельствуют о том, что большинство контуров имеют монолитное (КР < 1,5) или сла-

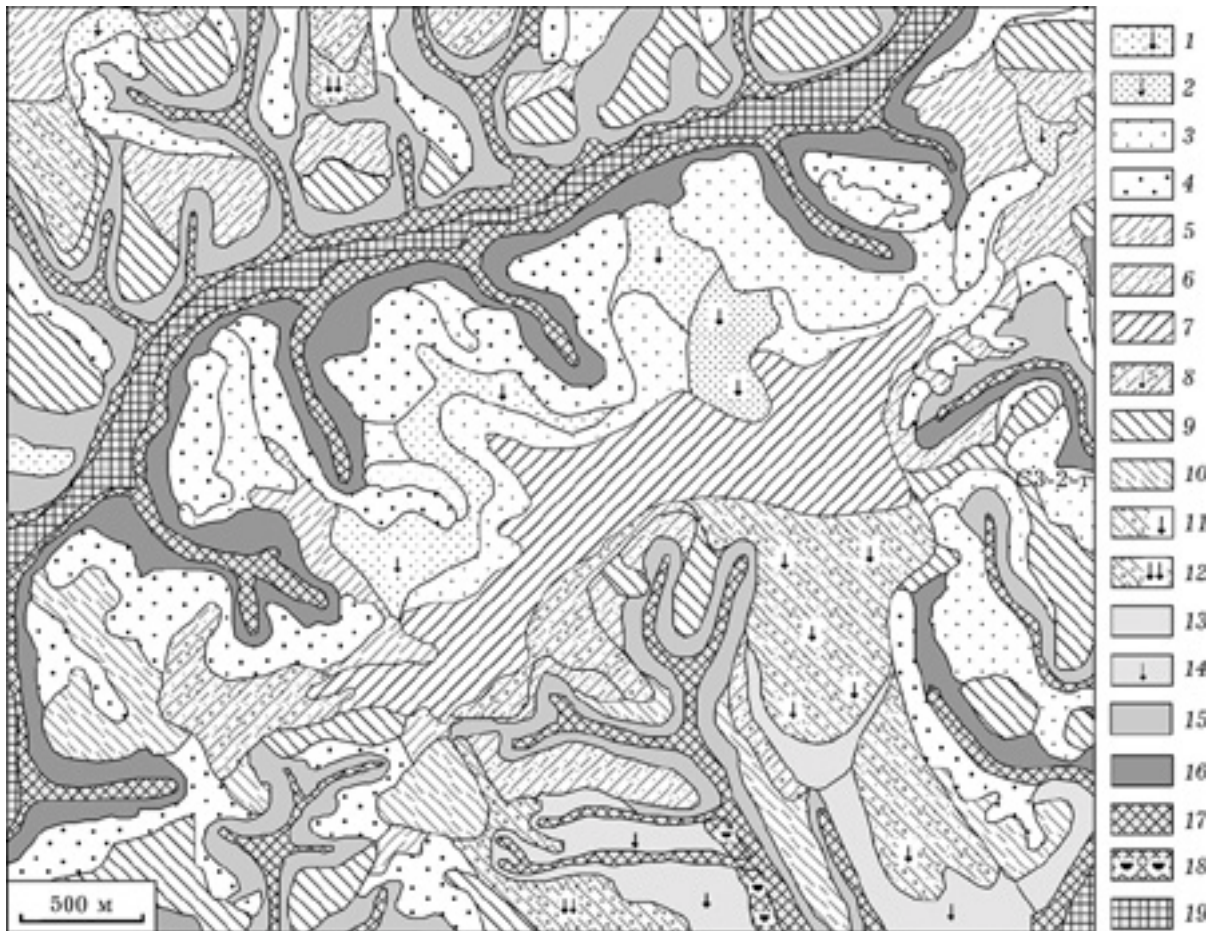


Рис. 1. Фрагмент почвенной карты Сокурской возвышенности.

Почвы и почвенные комбинации: 1 – серые лесные среднесиловые слабосиловые; 2 – серые лесные маломощные слабосиловые; 3 – темно-серые лесные среднесиловые; 4 – темно-серые лесные маломощные и их вариации с серыми глееватыми; 5 – черноземы оподзоленные маломощные среднегумусные; 6 – пятнистости черноземов оподзоленных маломощных среднегумусных с темно-серыми лесными; 7 – черноземы оподзоленные среднесиловые среднегумусные; 8 – черноземы оподзоленные маломощные малогумусные слабосиловые и их пятнистости с темно-серыми слабосиловыми; 9 – черноземы выщелоченные маломощные тучные; 10 – черноземы выщелоченные маломощные среднегумусные; 11 – черноземы выщелоченные маломощные малогумусные слабосиловые и их вариации с лугово-черноземными выщелоченными слабосиловыми; 12 – черноземы выщелоченные маломощные слабогумусированные среднесиловые; 13 – лугово-черноземные выщелоченные маломощные среднегумусные; 14 – лугово-черноземные выщелоченные маломощные среднегумусные слабосиловые и их вариации с черноземно-луговыми; 15 – вариации лугово-черноземных выщелоченных с черноземно-луговыми выщелоченными; 16 – вариации лугово-черноземных оподзоленных с черноземно-луговыми оподзоленными; 17 – луговые оподзоленные и выщелоченные и их комплексы с лугово-болотными; 18 – луговые оподзоленные намывные; 19 – болотные низинные торфянисто-глеевые.

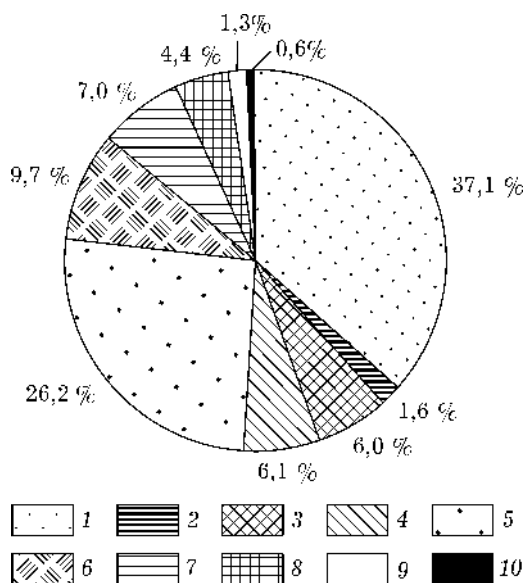


Рис. 2. Состав почвенного покрова Сокурской возвышенности.

Почвы: 1 – серые лесные; 2 – серые лесные поверхностно-глееватые; 3 – серые лесные грунтово-глееватые; 4 – серые лесные грунтово-глеевые; 5 – черноземы; 6 – лугово-черноземные; 7 – луговые; 8 – лугово-болотные; 9 – болотные низинные; 10 – аллювиальные.

борасчлененное (КР 1,5–2,5) сложение. Округлые или вытянутые формы контуров, их слабоизвилистые плавные границы, пропорциональные размеры площади и периметра также подтверждают несложное геометрическое строение ЭПА серых лесных почв.

Микрорельеф в местах распространения серых лесных почв усложняет почвенный покров и приводит к образованию различных почвенных комбинаций с темно-серой лесной почвой в качестве фоновой. В условиях волнистого микрорельефа развиваются слабоконтрастные пятнистости темно-серых почв с серыми. Контрастные комплексы темно-серых почв с серыми поверхностно-глееватыми часто встречаются на пологих склонах, имеющих много замкнутых микрозападин суффозионного происхождения.

На участках с развитым ложбинным рельефом распространены вариации темно-серых почв с серыми грунтово-глееватыми. Почвенный покров территорий, расчлененных глубокими ложбинами стока, формируют простые сочетания темно-серых (серых) лесных почв с серыми грунтово-глееватыми и с серыми грунтово-глеевыми почвами.

Контурсы перечисленных почвенных комбинаций в основном мелкие (5,1–10,0 га) и средние (10,1–30,0 га). Средняя их площадь в 1,5–2 раза выше общей средней площади ЭПА Сокурской возвышенности. Вариабельность размеров почвенных комбинаций и их периметров небольшая, о чем свидетельствуют невысокие коэффициенты ДПК и ДПП. Как и ЭПА фоновых темно-серых почв, так и образованные ими почвенные комбинации имеют несложное геометрическое сложение. По величине внешнего коэффициента расчленения они относятся к слаборасчлененным (КР 1,5–2,5). Исключение составляют вариации темно-серых почв с серыми грунтово-глееватыми, имеющие среднюю степень расчленения контуров (КР 2,7). Повышенное значение КР в этих почвенных комбинациях связано со струйчатыми формами микрорельефа, к которым приурочены серые грунтово-глееватые почвы, характеризующиеся сложным разреженно-древовидным очертанием контуров.

Кроме микрорельефа на сложность почвенного покрова оказывают влияние почвообразующие породы и сельскохозяйственная деятельность человека. Небольшие по площади массивы пород легкого гранулометрического состава на исследуемой территории приурочены к останцам древних террас Оби, на них формируются серые лесные почвы супесчаного гранулометрического состава.

Распашка территории спровоцировала процессы эрозии, которой подвержено около 6 % серых лесных почв возвышенности Сокур. Большая часть контуров эродированных почв имеет формы, близкие к прямоугольным, и ровные границы, что определяется конфигурацией полей (пахотных угодий), к которым приурочены ареалы смытых почв.

Классификационное разнообразие серых лесных почв обусловлено различием их по гранулометрическому составу, содержанию гумуса, мощности гумусового горизонта и эродированности (табл. 3). Основными дифференцирующими факторами для серых лесных почв являются микрорельеф, почвообразующие породы и антропогенное воздействие.

Серые лесные полугидроморфные почвы (поверхностно- и грунтово-глееватые) занимают 7,6 % почвенного покрова Сокурской возвышенности.

Т а б л и ц а 2

Основные морфометрические показатели ЭПА почв Сокурской возвышенности

П о ч в ы	Средняя величина ЭПА, га	Число ЭПА на 1 тыс. га	ДПК	Средний коэффициент расчленения	Пери- метр, м	ДПП
Светло-серые	5,80	2	0,62	1,94	1692	0,56
Серые	5,21	13	0,89	2,04	1616	0,70
в т.ч. вариации с серыми грунтово- глееватыми	10,74	1	0,30	2,10	2477	0,29
Темно-серые	5,23	33	0,95	2,05	1632	0,74
в т.ч. пятнистости с серыми	8,10	6	0,81	2,02	1899	0,50
в т.ч. комплексы с серыми поверхност- но-глееватыми	11,50	2	0,36	1,70	2025	0,22
в т.ч. вариации с серыми грунтово- глееватыми	12,34	1	0,77	2,70	3665	0,70
в т.ч. сочетания с серыми грунтово- глеевыми	8,50	3	0,73	2,26	2231	0,50
Серые поверхностно-глееватые	0,90	18	0,71	1,37	499	0,65
Серые грунтово-глееватые	5,40	6	0,90	2,46	2125	0,88
в т.ч. вариации с серыми грунтово- глеевыми	13,84	2	0,87	3,50	6136	0,98
Серые глеевые	6,80	9	1,08	2,55	2550	0,97
Черноземы оподзоленные	5,96	20	0,91	1,80	1291	0,60
в т.ч. пятнистости с темно-серыми	7,87	9	0,97	2,22	2312	0,95
Черноземы выщелоченные	3,25	23	0,67	1,53	788	0,46
Лугово-черноземные оподзоленные	1,70	1	0,86	2,31	989	0,65
Лугово-черноземные выщелоченные	2,30	1	0,41	2,01	1081	0,36
в т.ч. вариации с черноземно-луговыми	9,70	9	0,98	4,15	5213	0,94
Черноземно-луговые	2,40	3	0,80	2,65	1550	0,76
Луговые оподзоленные	2,60	14	1,02	2,72	1609	0,81
Луговые выщелоченные	2,24	5	0,93	3,14	1594	0,71
в т.ч. комплексы с лугово-болотными	3,18	7	0,76	3,20	1838	0,56
Лугово-болотные	7,38	6	0,95	2,84	2765	0,72
Болотные низинные торфяные	6,50	2	0,62	3,25	4021	0,61
Средние (общие) показатели	5,1	196	1,02	2,27	1847	0,86

Т а б л и ц а 3

Классификационное разнообразие серых лесных почв Сокурской возвышенности,
% от площади серых лесных почв

Классификационный признак	Градации признака		
	Светло-серые (гумуса < 3 %)	Серые (гумуса 3–5 %)	Темно-серые (гумуса >5 %)
Содержание гумуса	3,4	23,5	73,1
Мощность гумусового горизонта	Маломощные ($A + A_1A_2 < 20$ см) 20,0	Среднемощные ($A + A_1A_2 - 20-40$ см)	80,0
Гранулометрический состав	Супесчаные 1,5	Среднесуглинистые 18,0	Тяжелосуглинистые 80,5
Эродированность	Неэродированные 93,7		Слабосмытые 6,3

Полугидроморфные серые лесные почвы представлены 26 контурами на 1 тыс. га, причем 18 из них – серые поверхностно-глееватые почвы. Они формируются в микрозападинах суффозионно-просадочного происхождения, распространенных на выположенных водораздельных пространствах. Элементарные ареалы серых поверхностно-глееватых почв имеют очень небольшие размеры, округлую форму и небольшой периметр, что обуславливает их монолитное сложение. Средний коэффициент расчленения ЭПА (1,37) самый низкий среди всех компонентов почвенного покрова.

Серые лесные грунтово-глееватые почвы на территории Сокурской возвышенности встречаются реже: всего 8 контуров на 1 тыс. га. До 70 % их ЭПА имеют площадь ниже общей средней, однако остальные 30 % характеризуются большими размерами, особенно это касается контуров, образуемых вариациями серых грунтово-глееватых с серыми грунтово-глеевыми почвами. Такие почвенные комбинации имеют максимальные значения средней площади – 13,84 га и среднего периметра – 6136 м. Кроме того, они имеют самую большую площадь контура – 67,4 га – максимальную для данного масштаба исследований.

Вариации серых лесных грунтово-глееватых почв с серыми грунтово-глеевыми характеризуются также самым высоким показателем вариабельности величины почвенных периметров. Значительные различия обусловлены местоположением ПК в рельефе. Большинство ПК, распространенных среди ареалов серых лесных почв, окаймляют нижние части северных склонов увалов, а по ложбинам суходольно-балочной сети заходят в глубь водоразделов. Почвенные комбинации имеют полосчатую форму, очень протяженную внешнюю границу, а размеры их приближаются к максимальным. Высокие значения КР ($> 4,5$) указывают на изрезанное геометрическое строение таких ПК.

Небольшая часть ПК приурочена к седловинам между двух повышений, в этом случае они имеют небольшие размеры, вытянутую форму и среднюю длину внешней границы. По величине коэффициента расчленения они относятся к среднерасчлененным (КР – 2,6–3,5).

Серые лесные грунтово-глеевые почвы занимают 6,1 % территории. Они встречаются как очень мелкими контурами (до 0,2 га) по днищам неглубоких ложбин стока, так и крупными (до 45 га) по днищам разветвленной ложбинно-балочной сети. Высокие коэффициенты дифференциации почвенных контуров и почвенных периметров свидетельствуют о значительном варьировании их размеров. Формы ЭПА серых глеевых почв разнообразны: чаще – овальные и полосчатые, реже – древовидные. Почти каждый третий контур серых глеевых почв имеет овальную форму и монолитное или слаборасчлененное сложение (КР $\leq 2,5$). Контуров с полосчатой формой имеют в основном среднюю степень расчленения (КР 2,6–3,5). Древовидная форма контуров встречается редко и имеет очень сложное изрезанное строение. Коэффициент расчленения таких ЭПА всегда больше 4,5.

Классификационное разнообразие серых лесных глеевых почв определяется характером и степенью их увлажнения, различием по гранулометрическому составу, по содержанию гумуса, по мощности гумусового горизонта и по эродированности (табл. 4).

Основными факторами дифференциации серых лесных глеевых почв являются рельеф (как микро-, так и мезорельеф) и уровень залегания грунтовых вод. Имеет место антропогенное воздействие.

Черноземы Сокурской возвышенности по площади и количеству контуров занимают второе место после серых лесных почв. На их долю приходится 26,5 % площади и 26,5 % всех контуров. Среди черноземов преобладают оподзоленные подтипы – 75 % от площади черноземов, на долю выщелоченных приходится соответственно 25 %.

Черноземы оподзоленные приурочены к вершинам водоразделов. Они образуют вытянутые и округло-лопастные формы ЭПА. Основные размеры ЭПА мелкие (5–10 га), их встречаемость – 16 контуров на 1 тыс. га. Ареалы средних размеров встречаются редко – не более трех на 1 тыс. га. Крупные размеры (30,1–50,0 га) имеет всего один контур на каждой тысяче гектаров. Небольшая средняя величина коэффициента расчленения (1,80) всех ареалов черноземов оподзоленных свидетельствует об их монолитном и слабоизрезанном строении.

Т а б л и ц а 4

**Классификационное разнообразие серых лесных глеевых почв Сокурской возвышенности,
% от площади серых лесных глеевых почв**

Классификационный признак	Градации признака		
	Поверхностно-глееватые	Грунтово-глееватые	Грунтово-глеевые
Степень гидроморфизма	10,5	65,3	24,2
Содержание гумуса	Серые (гумуса 3–5 %) 13,6		Темно-серые (гумуса >5 %) 86,4
Мощность гумусового горизонта	Маломощные (A + A ₁ A ₂ < 20 см) Нет	Среднемощные (A + A ₁ A ₂ – 20–40 см) 100	
Гранулометрический состав	Среднесуглинистые 4,8		Тяжелосуглинистые 95,2
Эродированность	Неэродированные 99,7		Слабосмытые 0,3

Несколько усложняется рисунок почвенного покрова на участках перехода от черноземов к серым лесным почвам (на исследуемой территории это верхние части пологих склонов северной экспозиции). Здесь формируются пятнистости черноземов оподзоленных с темно-серыми лесными почвами. Последние приурочены к вытянутым микропонижениям, в то время как черноземы образуют фоновый покров на ровных поверхностях и микроповышениях. Ареалы этих простых ПК имеют извилистые границы, что отражается на величине коэффициента расчленения. Треть всех ареалов имеют средние и сильнорасчлененное строение.

Черноземы выщелоченные развиваются на южных, как правило выпуклых, склонах. Размеры ЭПА этих почв характеризуются как очень мелкие или мелкие, и лишь в одном случае из двадцати – средние. Форма конту-

ров напоминает полукруг или полуэллипс с ровными или слабоизвилистыми границами, определяется формой поверхности склонов, к которым эти почвы приурочены. Размеры контуров слабо дифференцированы по площади и по периметру: ДПК = 0,67, ДПП = 0,46. Все ареалы черноземов выщелоченных имеют монолитное и слаборасчлененное сложение.

Около 13 % черноземов возвышенности Сокур подвергнуто водной эрозии. Как и у серых лесных почв, контуры эродированных черноземов имеют ровные границы и формы, близкие к прямоугольным.

Классификационное разнообразие черноземов связано с различием в степени выщелоченности от карбонатов и эродированности, с содержанием гумуса, мощностью гумусового горизонта (табл. 5). Основными факторами, дифференцирующими черноземы, являются рельеф и антропогенное воздействие.

Т а б л и ц а 5

**Классификационное разнообразие черноземов Сокурской возвышенности,
% от общей площади черноземов**

Классификационный признак	Градации признака			
	Выщелоченные		Оподзоленные	
Степень выщелоченности	24,1		75,9	
Содержание гумуса	Слабогумусированные 1,2	Малогумусные 10,8	Среднегумусные 74,5	Тучные 13,5
Мощность гумусового горизонта	Маломощные (A + AB < 40 см) 77,3		Среднемощные (A + AB – 40–80 см) 22,7	
Гранулометрический состав	Среднесуглинистые Не обнаружены		Тяжелосуглинистые 100	
Эродированность	Неэродированные 87,3		Слабосмытые 11,9	Среднесмытые 0,8

Полугидроморфные лугово-черноземные почвы занимают 9,7 % площади почвенного покрова Сокурской возвышенности. Они распространены на нижних частях склонов увалов и являются переходными от автоморфных почв водоразделов к гидроморфным почвам ложбин и балок. Лугово-черноземные почвы представлены двумя подтипами: собственно лугово-черноземными и более влажными их аналогами – черноземно-луговыми. На исследуемой территории в пределах типа выделены также два рода: оподзоленные и выщелоченные.

Переходы между ареалами лугово-черноземных и черноземно-луговых почв постепенные, границы неясные, а ширина ареалов такова, что отделить эти подтипы один от другого сложно даже при крупномасштабном картографировании. Именно поэтому элементарные ареалы названных почв встречаются очень редко – всего 1–3 контура на 1 тыс. га. Чаще встречаются ареалы, образованные вариациями лугово-черноземных и черноземно-луговых почв – 9 контуров на 1 тыс. га. ЭПА полугидроморфных почв и образованные ими вариации имеют полосчатую, полосчато-линзовидную и полосчато-кольцевую форму. Такая конфигурация связана с положением этих почв в рельефе: они расположены в нижних частях склонов и окаймляют узкой полосой увалы. Прерывистость контуров связана со степенью расчленения рельефа и крутизной склонов. Чем круче склон, тем уже ареал выделения этих почв. На склонах крутизной более 7° ширина полосы выделения ареала таких почв менее 10 м, что не позволяет изобразить его даже на карте масштаба М 1 : 5 000. Происходит дробление крупного контура на несколько более мелких.

В местах с менее расчлененным рельефом ареалы полугидроморфных почв характеризуются значительной шириной, протяженностью и, соответственно, площадью. Размеры ареалов лугово-черноземных почв колеблются от очень мелких (< 5 га) до очень крупных (50,1 – 100 га). Около половины всех контуров (48 %) имеет средние и крупные размеры. На долю очень крупных и мелких размеров приходится соответственно 28 и 24 %.

Различия в размерах и протяженности границ контуров нашли свое отражение в величине коэффициентов дифференциации почвенных контуров и их периметров. ДПК вариаций лугово-черноземных с черноземно-луговыми почвами равен 0,98, а ДПП – 0,94, что выше средних показателей по всем компонентам почвенного покрова Сокурской возвышенности.

Длина контуров лугово-черноземных почв и образуемых ими ПК достигает 12–14 км, что во много раз превышает их ширину, максимум которой не более 450 м. Форма контуров, их вытянутость и извилистость границ обусловили высокую степень их расчлененности. Все крупные контуры и большая часть средних имеют изрезанное расчленение, КР > 4,5. Монолитное и слабое расчленение имеет всего 1,3 контура в пересчете на 1 тыс. га. Остальные ареалы (около 6 контуров на 1 тыс. га) характеризуются средним и сильным расчленением.

Лугово-черноземные почвы и образованные ими почвенные комбинации сильно усложняют рисунок почвенного покрова Сокурской возвышенности.

Классификационное разнообразие лугово-черноземных почв зависит от степени их переувлажнения, выщелоченности от карбонатов и эродированности, определяется также различием по содержанию гумуса и мощности гумусового горизонта (табл. 6). Основными факторами, дифференцирующими лугово-черноземные почвы, являются рельеф, уровень залегания грунтовых вод и антропогенное воздействие.

Гидроморфные (*луговые, лугово-болотные и болотные*) почвы занимают 12,7 % площади почвенного покрова Сокурской возвышенности. Наиболее часто встречаются ареалы луговых оподзоленных почв и их комплексов с лугово-болотными почвами – 18 контуров на 1 тыс. га, реже – ареалы луговых выщелоченных почв – 9 контуров на 1 тыс. га. Встречаемость лугово-болотных – 6, болотных – 2 контура на 1 тыс. га.

Размеры ЭПА луговых почв в основном очень мелкие. Лишь 2 % контуров мелкие, 3 % – средние, и только каждый сотый контур луговых почв крупный. Большинство (54 %) ЭПА лугово-болотных и болотных почв

Классификационное разнообразие лугово-черноземных почв Сокурской возвышенности, % от общей площади лугово-черноземных почв

Классификационный признак	Градации признака			
	Лугово-черноземные		Черноземно-луговые	
Степень гидроморфизма	93,2		6,8	
Степень выщелоченности	Выщелоченные 44,2		Оподзоленные 55,8	
Содержание гумуса	Слабогумусированные 0,1	Малогумусные 1,1	Среднегумусные 97,0	Тучные 1,8
Мощность гумусового горизонта	Маломощные (А + АВ < 40 см) 5,9		Среднемощные (А + АВ – 40–80 см) 94,1	
Гранулометрический состав	Среднесуглинистые Не обнаружены		Тяжелосуглинистые 100	
Эродированность	Неэродированные 95,7	Слабосмытые 4,0	Среднесмытые 0,1	Намытые 0,2

имеют мелкие и средние размеры. На долю очень мелких приходится 39 %, остальные 7 % ЭПА этих почв имеют крупные и очень крупные размеры.

Значительная вариабельность размеров ЭПА и, соответственно, их периметров наблюдается у луговых оподзоленных почв. Эти почвы развиваются по днищам неглубоких ложбин, имеющих разную длину. Коэффициент ДПК луговых оподзоленных почв достигает величины 1,02, а коэффициент ДПП – 0,81. Размеры ЭПА остальных гидроморфных почв на уровне средних или даже ниже.

Расчлененность контуров гидроморфных почв очень высокая. Средняя величина КР в 1,5 раза выше таковой для всех компонентов почвенного покрова Сокурской возвышенности. Высокая расчлененность ареалов гидроморфных почв связана со значительной вытянутостью их контуров, что определяется морфометрией форм рельефа, к которым они приурочены. Отношение длины контуров к ширине у этих почв может достигать 40–45. Узор, создаваемый ареалами гидроморфных почв, имеет древовидные очертания.

Классификационное разнообразие гидроморфных почв определяется, прежде всего, различной степенью их переувлажнения. Кроме того, у луговых почв это разнообразие связано также с разной степенью выщелоченности профиля от карбонатов. Болотные низинные почвы различаются по мощности торфяного горизонта.

Характеристика почвенных комбинаций.

Ареалы рассмотренных выше компонентов почвенного покрова, определенным образом, в соответствии с их генетической близостью, располагаясь в пространстве, образуют почвенные комбинации. В основном это простые и сложные сочетания. Такие мезокомбинации играют ведущую роль в формировании структуры почвенного покрова Сокурской возвышенности. Встречаются два типа сочетаний, которые различаются по генетическим особенностям формирующих их почв и по приуроченности к разным экспозиционным склонам рельефа.

Первый тип мезокомбинаций – это сложные сочетания-вариации черноземов оподзоленных с черноземами выщелоченными, лугово-черноземными, луговыми, лугово-болотными и болотными почвами. Формируются такие сочетания на склонах южной экспозиции. Сложность этого сочетания заключается в том, что в его составе присутствует несколько простых почвенных комбинаций: пятнистости черноземов оподзоленных с темно-серыми лесными почвами, вариации лугово-черноземных почв с черноземно-луговыми и комплексы луговых с лугово-болотными почвами. Такое сложное сочетание мы назовем черноземным по преобладающему типу почв.

Второй тип почвенных мезокомбинаций – это сложные сочетания-вариации серых лесных почв с серыми лесными глеевыми, лугово-болотными и болотными почвами. Такие

сочетания формируются на склонах северной экспозиции. В составе второго типа – комплексы, вариации и простые сочетания серых лесных почв соответственно с серыми лесными поверхностно-глееватыми, серыми лесными грунтово-глееватыми и серыми лесными глеевыми почвами. Назовем его серо-лесным.

Оба сочетания характеризуются как многокомпонентные (на уровне типа четырех-шестикомпонентные) и открытые, развивающиеся в условиях эрозионного рельефа. В связи с водно-миграционным характером перемещения масс между составляющими их компонентами эти сочетания относятся к подчиненно-гидроморфному разряду, с механизмом дифференциации почвенного покрова по увлажнению, реже минеральному составу. Такая дифференциация наблюдается по гумусу, карбонатам и окисно-закисным формам железа.

Характер границ между компонентами сочетаний различный. Он может быть дискретным – с резкими границами, например между ареалами целинных и распаханых, подверженных эрозии почв. Встречаются ясные границы, например между ареалами серых лесных и серых лесных поверхностно-глееватых почв микрозападин, или ясные переходы с наличием постепенных и резких границ, например между ареалами луговых и лугово-болотных почв. Однако наиболее часто встречаются постепенные (континуальные) переходы между компонентами сочетаний, в связи с чем оба сочетания по характеру границ между компонентами относятся к дискретно-континуальным.

По площади наиболее крупного ЭПА черноземное и серо-лесное сочетания относятся к макромассивным (10–100 га). По средней величине коэффициента расчлененности всех компонентов эти сочетания относятся к слаборасчлененно-ареальным – КР соответственно 2,17 и 2,16.

Значительные различия у черноземного и серо-лесного сочетаний наблюдаются по морфогенетическим показателям – сложности и контрастности. Так, серо-лесное сочетание характеризуется как среднесложное (крупноблочное расчлененное) контрастное, тогда как черноземное – как сложное (мелкоблочное расчлененное) слабоконтрастное. Низкая

сложность серо-лесного сочетания (коэффициент сложности (КС) равен 0,24) по сравнению с черноземным (КС 0,53) объясняется меньшим количеством ЭПА, составляющих его, на единицу площади и более крупными размерами ареалов при почти равной их расчлененности. Количество почвенных контуров на территориях, где распространены серо-лесные сочетания, составляет 10,9 шт. на 100 га. Для территорий с черноземными сочетаниями количество контуров увеличивается до 25,5 шт. на 100 га. Средняя площадь ЭПА серо-лесного сочетания – 9,2 га, а черноземного – 4,3 га. Кроме того, компонентный состав черноземного сочетания представлен 31 наименованием почвенных выделов, тогда как количество почвенных разностей у серо-лесных сочетаний всего 22 на 1000 га.

Контрастность, или степень качественной дифференциации почвенного покрова, у серо-лесных сочетаний выше (коэффициент контрастности (КК) равен 38,4), чем у черноземных (КК 25,6). Это объясняется высокой долей контрастно различающихся темно-серых лесных и болотных низинных почв в составе серо-лесных сочетаний. В составе черноземных сочетаний доминируют черноземы и лугово-черноземные почвы. Они и определяют величину контрастности сочетания, остальные почвы имеют примерно равные площадные доли и мало влияют на ее значение.

Коэффициент неоднородности, как интегральный показатель уровня дробности, расчлененности и контрастности рассматриваемых почвенных комбинаций, определяет серо-лесное сочетание как монотонное (КН 9,2) а черноземное – как монотонно-гетерогенное (КН 13,6).

Территории с монотонным почвенным покровом характеризуются оптимальным соотношением автоморфных : полугидроморфных : гидроморфных почв = 1 : 1 : 1. Гетерогенность почвенного покрова усиливается с изменением этого соотношения в сторону увеличения площадей автоморфных или полугидроморфных почв. Максимальной неоднородностью (гетерогенностью) характеризуются ПП с соотношением автоморфных : полугидроморфных : гидроморфных почв = 2 : 1,5 : 1. Однако территории с монотонным и гетерогенным почвенным покровом на Сокурской возвышенности встречаются редко. Распро-

странен почвенный покров с соотношением автоморфных : полугидроморфных : гидроморфных почв = 4 : 1 : 1. Он характеризуется как монотонно-гетерогенный.

ВЫВОДЫ

1. В почвенном покрове Сокурской возвышенности преобладают автоморфные почвы, которые развиваются в автономных условиях. Ареалы этих почв слабо варьируют по площади и внешнему периметру и имеют несложное геометрическое строение. Полугидроморфные и гидроморфные почвы распространены в геохимически подчиненных, транзитных и аккумулятивных ландшафтах и занимают меньшую площадь. Однако ареалы этих почв и образуемые ими простые почвенные комбинации имеют расчлененное и даже изрезанное геометрическое строение, тем самым сильно усложняют рисунок почвенного покрова Сокурской возвышенности.

2. Главным дифференцирующим фактором почвенного покрова Сокурской возвышенности является рельеф. К важным, но зависящим от рельефа факторам относятся также грунтовые воды и мощность снежного покрова. К дополнительным усложняющим факторам можно отнести деятельность человека, которая вызывает эрозию почв.

3. Классификационное разнообразие почв Сокурской возвышенности обусловлено разной степенью выраженности в них процессов гумусонакопления, выщелачивания, гидроморфизма, эрозии.

4. Основу структуры почвенного покрова составляют сложные сочетания почв с упо-

рядоченными генетико-геометрическими формами. По факторам дифференциации комбинации относятся к топографо-флювиальным с участием ненаправленно-антропогенных.

5. В целом почвенный покров возвышенности Сокур характеризуется как монотонный и монотонно-гетерогенный. Это обусловлено его невысокой классификационной сложностью, преобладанием мелких и средних размеров ЭПА, их слабой расчлененностью и средними показателями дробности. Дифференциация почвенного покрова Сокурской возвышенности по степени сложности, контрастности и неоднородности связана с содержанием в его составе гидроморфных и полугидроморфных почв. Гидроморфные почвы увеличивают контрастность почвенного покрова, а полугидроморфные – его сложность.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Фридланд, Структура почвенного покрова, М., Мысль, 1972.
2. Б. А. Смоленцев, Структура почвенного покрова Сибирских Увалов, Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2002.
3. М. К. Коровин, Перспективы нефтегазоносности Западной Сибири, Новосибирск, 1948.
4. В. В. Вдовин, Рельеф Алтае-Саянской области, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1988, 40–71.
5. Почвы Новосибирской области, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1966.
6. Е. Н. Смоленцева, Мат. науч. конф. "Геоэкологические проблемы почвоведения и оценки земель", Томск, Томский гос. ун-т, 2002, т. 2, 380–384.
7. В. А. Хмелев, Лессовые черноземы Западной Сибири, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1989.
8. Классификация и диагностика почв СССР, М., Колос, 1977.

Peculiarities of the Structure of the Soil Cover of the Sokur Upland

B. A. SMOLENTSEV, E. N. SMOLENTSEVA

The composition of the soil cover of the Solur upland is considered. Morphometric peculiarities of elementary soil areas composing the soil cover are characterized. The basic types of soil cover structures are determined, and the degree of their complexity, contrast and heterogeneity is expressed in quantitative indicators.