

УДК 631.4

РЕАКЦИЯ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ НА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ОСВОЕНИЕ В РАЗНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ*

© 2012 г. Ю. Г. Ченdev

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Поступила в редакцию 06. 04 2010 г.

Изучение агрохронорядов автоморфных серых лесных почв на территории Центральной лесостепи Русской равнины (Белгородская и Тульская обл.) и северо-востока центральных равнин США (штат Айова) показало трендовую направленность трансформации данных почв в черноземы. Общей закономерностью для трех исследованных районов выступает наращивание мощности гумусовых профилей в процессе их распашки.

Введение. Вопросы, посвященные антропогенной эволюции серых лесных почв, обсуждаются более 100 лет [3, 7, 10, 14, 17, 18, 24, 25, 27, 29–33, 37 и др.]. Выявлена проградация серых лесных почв лесостепи в черноземы в результате смены лесной растительности на лугово-разнотравную (при создании выгонов и сенокосов) [7, 30, 32 и др.], а также в процессе длительного чередования угодий: лес, луг, пашня [3, 4]. Однако вопрос о возможности трансформации серых лесостепных почв в черноземы под влиянием непрерывной распашки рассматривается более осторожно. В большинстве работ отмечается лишь сближение свойств данных почв с черноземами при сохранении их природного статуса [8, 10, 12, 17, 24–26, 28 и др.]. В работах ряда авторов содержатся сведения о том, что длительное экстенсивное использование пахотных серых лесостепных почв приводит к односторонней деградации их свойств [18, 32, 33 и др.].

Также существует точка зрения о зональной стабильности “термического портрета” пахотных серых лесных почв [14] и вытекающий из этого вывод о большей устойчивости в их профилях естественных типоморфных признаков по сравнению с пахотными зональными почвами более северных и более южных территорий.

Таким образом, проблема агротехногенной трансформации во времени серых лесных почв в работах разных авторов трактуется неоднозначно.

Поэтому необходимо проведение дополнительных исследований. Рассматриваемая проблема может решаться путем сопряженного анализа эффектов антропогенной эволюции серых лесных почв на территории значительно удаленных друг от друга регионов лесостепи.

Цель работы – сравнительный анализ направленности и интенсивности изменений неэродированных пахотных серых лесных почв богарного освоения в лесостепных регионах Евразии и Северной Америки, характеризующихся различными климатическими условиями.

Поставленная цель предполагала решение следующих задач:

- сравнить условия и факторы почвообразования в пределах исследуемых регионов (штат Айова США, Белгородская и Тульская области России);

- выявить закономерности изменения во времени пахотных серых лесных почв в пределах указанных регионов;

- установить черты сходства и различия в характере агротехногенной эволюции пахотных серых лесных почв на территории лесостепи центра Восточной Европы и северо-востока центральных равнин США.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в трех регионах: на юге и севере Центральной лесостепи (участки, расположенные на территории Белгородской и Тульской областей), а также в пределах переходной полосы “прерии – широколиственные леса” на северо-востоке центральных равнин США (штат Айова).

* Работа выполнена при поддержке Программы Фулбрайта, грантов РФФИ (проект 9-05-97513-р_центр_a) и Белгородского государственного университета (проект ВКГ 048-09).

Как известно, в отечественном почвоведении серые лесные почвы считаются зональным почвенным типом. Их географические эквиваленты на территории США в рамках существующей американской классификации относятся к почвенному порядку альфисолей. В России исследования проводились в пределах ареалов темно-серых лесных почв, а на территории США детально исследовался подтип серой лесной поверхности-глееватой почвы (почвенная серия Fayette, таксономический класс типичных гаплудальзов). Исследования проводились на ровных водоразделах или очень пологих водораздельных склонах с крутизной поверхности менее 2°, исключающих существенное проявление во времени поверхности эрозии почв. Почвообразующими породами в обоих случаях являются тяжелые лессовидные суглинки и глины.

Условия естественного формирования серых лесных почв в пределах трех рассматриваемых регионов характеризуются чертами сходства и различия.

Черты сходства: единый тренд позднеголоценовой эволюции природной среды, заключавшийся в увлажнении климата, экспансии лесов на степи, формировании серых лесных почв из черноземов на участках, занятых лесами [6, 35, 40, 46, 50, 51]; одинаковый генезис и литологический состав почвообразующих пород (лессовидные суглинки и глины) [4, 11, 47]; идентичный рельеф (возвышенности с абсолютными высотами 200–270 м, наличие густого долинно-балочного расчленения) [13, 43], аналогичные комбинации естественных типов растительности и почв (мозаика дубово-широколиственных лесов на серых лесных почвах (альфисолях) и луговых степей на черноземах (моллисолях)) [22, 34, 35, 44, 51].

Черты отличия: большая выщелоченность почв лесных территорий Айовы по сравнению с их природными аналогами на территории Центральной лесостепи Русской равнины [4, 11, 48, 50]; различия в климатических условиях формирования серых лесных почв, отраженные в табл. 1.

В пределах рассматриваемых регионов почвенный покров, включая серые лесные почвы, на протяжении последних столетий непрерывно осваивается на больших площадях, причем основные тенденции развития сельского хозяйства на территории Центральной лесостепи и северо-востока Центральных равнин США близки – за весь период сельскохозяйственного освоения преобладало производство продукции растениеводства, что отразилось на высокой степени распаханности почвенного покрова (60% от общей площади) и возникновении близкого комплекса негативных явлений, обусловленных деградацией гумусового состояния почв и развитием почвенной эрозии [9, 36, 39, 41].

Распашка серых лесных почв на территории Центральной лесостепи Русской равнины до 1930-х гг. производилась сохой или плугом при помощи тяговой силы животных, а затем началась механизированная плужная обработка отвальным способом [5, 20, 21 и др.]. На территории Айовы в течение всего периода земледельческого освоения распашка почв производилась с помощью плуга отвальным способом [39, 41 и др.].

Исследованные в европейской части России серые лесостепные почвы на протяжении всего периода освоения характеризовались экстенсивным сельскохозяйственным использованием при ежегодных дозах внесения навоза менее 6 т/га (до 1930-х гг. почвы вообще не удобрялись; анализ исторических смен приемов агротехники на тер-

Таблица 1. Климатические показатели исследуемых регионов лесостепи

Регион		Показатели					
		годовое количество осадков, мм	температура, °С			продолжительность периода вегетации, дней	гидротермический коэффициент
			годовая	января	июля		
Центр европейской части России	Тульская область (северная лесостепь)	500	+4	-10	+19	140	1.25
	Белгородская область (южная лесостепь)	550	+7	-8	+20	160	1.08
Штат Айова, США	Округ Джонсон	900	+10	-8	+24	190	1.55

ритории Центральной лесостепи содержится в работах [10, 11, 18, 35, 36]). В округе Джонсон (Айова, США) почвенный покров также экстенсивно осваивался. С 1850 по 1920 г. заметного увеличения урожайности сельскохозяйственных культур не происходило из-за недостаточно высокого уровня агротехники и, в частности, незначительных доз внесения удобрений [41, 42]. Об истощении пахотных почв и необходимости ежегодного внесения на 1 га пашни не менее 20 т навоза указывалось в отчете первой почвенной съемки округа [49]. Современная урожайность кукурузы и овса превышает показатели 1880–1921 гг. в 2–3 раза [45, 50]. Позитивные сдвиги произошли в результате большего внесения в почвы удобрений (главным образом, минеральных). Однако проблема окультуривания пахотных почв сохраняется в связи с нерешенностью ряда вопросов фермерского землевладения.

В ходе исследований был использован широкий комплекс методов, наиболее важным из которых является метод почвенных агротехнорядов. Данный метод основан на сравнительном анализе строения и свойств почвенных профилей на фоновых угодьях с естественной растительностью (0-момент агротехногенного почвообразования) и на пашнях, возникших в разное время. Важное условие выбора участков – идентичность рельефа, почвообразующих пород, а также классификационного статуса естественных почв в пространстве исследуемых почвенных агротехнорядов. Предпочтение отдавалось территориям с компактным размещением угодий с разновозрастными пашнями рядом с сохранившимися фрагментами коренных дубово-широколиственных лесов. Источниками для определения указанных участков и пашен разных сроков освоения выступали разновременные крупномасштабные картографические материалы, а также данные дистанционного зондирования (последние наряду с разновременными картами [39, 42] были использованы для идентификации ключевого участка в США (ортографопланы высокого разрешения 1938, 1950, 1963, 1972, 1980, 1990, 2007 гг. [43])). Для выявления ключевых участков на территории России главными картографическими источниками были планы-атласы уездов Генерального межевания масштаба 1:84 000, планы дач Генерального (1780 – начало 1800-х гг.) и Специального (1860–1880 гг.) межеваний земель Российской империи масштаба 1:8 400 (фоновые материалы Центрального государственного архива древних актов, Москва), Специальная карта Европейской России, составленная в 1865–1883 гг., масштаба 1: 420 000, Военно-топографическая карта Кур-

ской губернии 1864 г. масштаба 1: 126 000, а также топографические карты 1950-х гг. масштаба 1:10 000. Дополнительно привлекались литературные сведения с картами-реконструкциями лесной растительности в разные исторические периоды, а также с географическим описанием некоторых исследуемых территорий по состоянию на конец XIX – начало XX вв.

В Белгородской области было исследовано 3 ключевых участка: “Верхнеольшанский”, “Поляна”, “Хотмыжский”, в Тульской области – участок “Зеленая Дубрава” (на территории военно-исторического заповедника “Куликово Поле”), в США – участок “Ньюпорт” в пределах Южной Дрифтовой равнины Айовы, округ Джонсон (Southern Iowa Drift Plain (USA), Johnson County). Возраст распашки изученных почв: на территории США – 0 (фоновая почва), 50, 110 и 150 лет, на территории Тульской области – 0, 115, 160 и 220 лет, в Белгородской области на участке “Верхнеольшанский” – 0, 90, 120, 220 лет, на участке “Поляна” – 0, 100 и 150 лет, на участке “Хотмыжский” – 0 и 170 лет.

Результаты и их обсуждение. Фоновые почвы, изученные в Белгородской и Тульской областях, идентифицированы как темно-серые лесные без признаков поверхностного или грунтового оглеения. Они характеризуются близким набором морфометрических показателей: мощность гумусовых горизонтов (A1) 17–21 см, суммарная мощность элювиально-иллювиальной части профилей – 97–102 см, мощность почвенных профилей – 142–160 см, глубина вскипания – 122–126 см.

Хотя полной аналогии проводить нельзя, фоновая почва, изученная в штате Айова под пологом водораздельного дубово-гикориевого леса, по традиционной российской почвенной классификации [19] ближе всего может соответствовать серой лесной поверхности-глееватой почве. Ее морфометрические признаки следующие: мощность гумусового горизонта 14 см, суммарная мощность элювиально-иллювиальной части профиля – 185 см, мощность почвенного профиля – 200 см, глубина вскипания – более 3 м.

Использование почвенных таксонов в соответствии с российской почвенной классификацией [19] позволило идентифицировать следующие эволюционные изменения почв в изученных агротехнорядах: на участке “Ньюпорт” Л2 (0-момент) – Л2 (50–110 лет) – Л3 (150 лет); на участке “Зеленая Дубрава” Л3 (0-момент) – Л3 (115 лет) – Чоп-Чв (160 лет) – Чв (220 лет); на участке “Верхнеольшанский” Л3 (0-момент) – Л3 (90 лет) – Л3-Чоп (120 лет) – Чоп (220 лет);

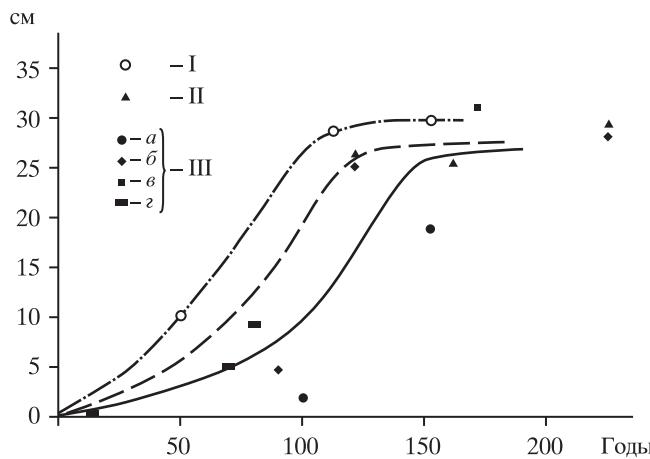


Рис. 1. Прирост во времени мощности гумусовых профилей в автотоморфных пахотных серых лесостепных почвах трех географических регионов: I – влажной лесостепи Айовы (США); Центральной лесостепи (Россия); II – на севере, III – на юге (нижняя экспонента построена по усредненным результатам исследований автора на ключевых участках (*a* – Поляна, *b* – Верхнеольшанский, *c* – Хотмыжский, также использованы данные из работ [10, 12] по результатам исследований на территории Белгородской и Воронежской областей – *z*).

Таблица 2. Морфометрические признаки почвенных профилей (см) в агрохронорядах исследованных серых лесных почв

Показатель	№	Почвы					
		под лесом	на 50-летней пашне	на 90–120-летней пашне	на 150–170-летней пашне	на 220-летней пашне	
Мощность, см	Гумусовый профиль	1	40±0.4 / 60	H	45±0.6 / 40	67±1.1 / 42	68±0.7 / 18
		2	50±1.3 / 40	H	76±0.8 / 40	75±1.0 / 40	80±0.8 / 40
		3	30±1.0 / 11	40±0.9 / 11	59±1.0 / 11	60±1.2 / 11	H
	Слой элювиирования (сумма горизонтов с наличием скелетан)	1	49±1.3 / 60	H	45±4.2 / 40	46±3.3 / 42	34±0.6 / 18
		2	46±1.3 / 40	H	82±1.0 / 40	51±1.1 / 40	27±0.6 / 40
		3	33±0.8 / 11	33±0.8 / 11	36±0.9 / 11	54±1.6 / 11	H
	Bt	1	47±1.6 / 60	H	46±1.5 / 40	57±1.5 / 42	46±1.4 / 18
		2	42±1.6 / 40	H	46±1.0 / 40	38±1.5 / 40	35±0.9 / 40
		3	76±1.4 / 11	87±1.6 / 11	78±1.5 / 11	59±1.2 / 11	H
Глубина центральной точки, см	Слой элювиирования	1	40±0.6 / 60	H	55±1.8 / 40	68±2.9 / 42	51±1.0 / 18
		2	45±1.3 / 40	H	62±0.4 / 40	56±0.8 / 40	55±0.5 / 40
		3	30±0.7 / 11	38±0.7 / 11	42±0.7 / 11	50±0.8 / 11	H
	Bt	1	83±0.8 / 60	H	84±0.6 / 40	96±0.6 / 42	93±0.5 / 18
		2	90±1.6 / 40	H	118±0.6 / 40	95±0.6 / 40	98±0.6 / 40
		3	86±0.7 / 11	99±0.6 / 11	99±0.5 / 11	107±1.2 / 11	H
Глубина вскипания, см	1	124±1.2 / 40	H	114±1.9 / 40	127±0.6 / 22	121±2.1 / 18	
	2	114±1.5 / 40	H	> 175 / 40	115±1.0 / 40	105±2.0 / 40	
	3	> 300 / 11	> 300 / 11	> 300 / 11	> 300 / 11	H	

Примечание: номерами указаны регионы: 1 – Белгородская область, участки “Верхнеольшанский”, “Поляна”, “Хотмыжский”; 2 – Тульская область, участок “Зеленая Дубрава”; 3 – Айова, участок “Ньюпорт”. В числителе – среднее арифметическое, в знаменателе – количество измерений. Н – почвы данного возраста освоения не изучались.

освоения имела место тенденция снижения мощности зоны элювиального осветления, тогда как на территории Айовы этот признак возрастал со временем (табл. 2).

После обращения лесных угодий в пахотные, в результате снятия эффекта десукиции почвенной влаги корнями деревьев застаивание влаги над иллювиальной частью профилей пахотных почв формирует признаки поверхностного оглеения. Из пахотных почв трех сравниваемых регионов данный признак оказался менее выразительным на юге Центральной лесостепи (в Белгородской области). Здесь в почвенном профиле 100-летней пашни в горизонтах Bt и BtC фиксировались только фрагментарные сизоватые зоны, которые отсутствовали в фоновой почве. В почве 150-летней пашни эти признаки почти исчезли, по-видимому, как результат усиления аэрации в процессе улучшения структурного состояния подпахотных горизонтов почв. На севере Центральной лесостепи (Тульская область) в почве 115-летней пашни поверхностное оглеение (отсутствующее в фоновой почве) четко фиксировалось по увеличению мощности зоны, насыщенной скелетанами, а также по обильным скоплениям железисто-марганцевых примазок в матрице иллювиальной части почвенного профиля. На дальнейшей стадии агротехногенной эволюции (в почве 160-летней пашни) данный признак (как и в старопахотной почве на юге Центральной лесостепи) стал менее выразительным. В пахотных серых лесных почвах штата Айовы развитие оглеения в нижней половине почвенных профилей было характерно для всего периода их распашки. Как показало сравнение с фоновой почвой, в почве 50-летнего освоения нижняя часть иллювиального профиля приобрела более насыщенный сизый тон окраски, в ней возросли обилие и размеры железисто-марганцевых примазок. В почвах 110-летней и 150-летней пашен указанные признаки стали еще более выразительными.

В пределах трех изученных регионов происходит усиление во времени признаков зоогенной переработки профилей пахотных почв. В относительно континентальных условиях Центральной лесостепи в России главными визуально определяемыми агентами этого процесса являются слепышы, тогда как в более влажной североамериканской лесостепи – черви (рис. 2).

Общими закономерностями изменения во времени пахотных серых лесных почв в России и США выступает направленное улучшение структурного состояния подпахотной части почв, а также подщечливание почвенных профилей (рис. 3).

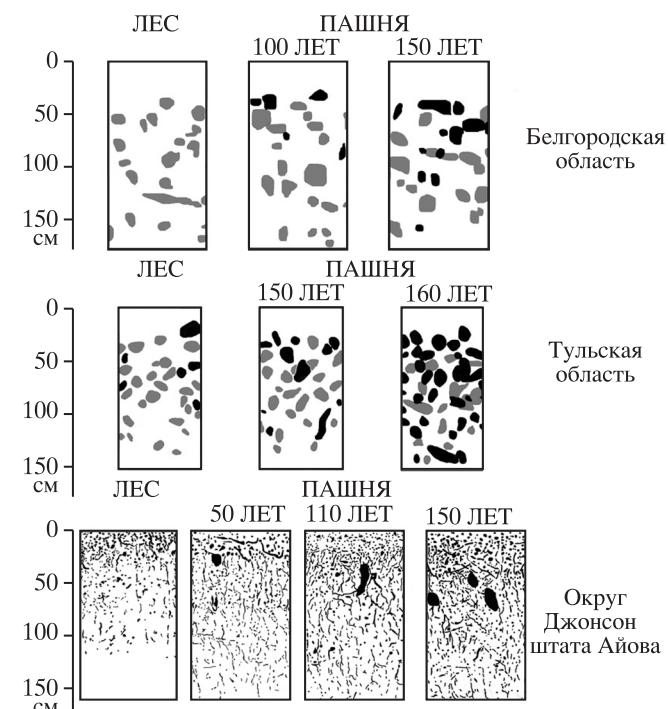


Рис. 2. Следы роющей деятельности землероев в профилях исследованных почв (зарисовки передних стенок почвенных разрезов). На схемах в Белгородской и Тульской областях серым тоном изображены палеослепышини, а черным тоном – «свежие» слепышини, возникшие в пахотную стадию почвообразования. На схеме в округе Джонсон крупные черные включения – «свежие» слепышини, мелкие черные включения – ходы червей и копролиты.

Анализ запасов гумуса в профилях почвенных хронорядов, изученных на территории Белгородской области и штата Айова (для Тульской области данные отсутствуют), показал, что старопахотные серые лесостепные почвы либо сохраняют свой гумусовый резерв (по сравнению с естественными лесными аналогами), либо этот резерв возрастает во времени (рис. 4). Как известно, в пахотных черноземах России и США, не подверженных почвенной эрозии, при применении традиционных приемов агротехники происходит направленное снижение во времени содержания и запасов гумуса [1, 2, 15, 16, 38, 41 и др.]. Разнонаправленность поведения во времени гумусового состояния автоморфных лугово-степных черноземов и серых лесостепных почв в процессе их земледельческого освоения наглядно демонстрируют результаты повторных наблюдений на реперных участках В.В. Докучаева (табл. 3).

Установленная закономерность дает право предположить, что в лесостепной зоне почвы пашен на ровных водоразделах, возникших на

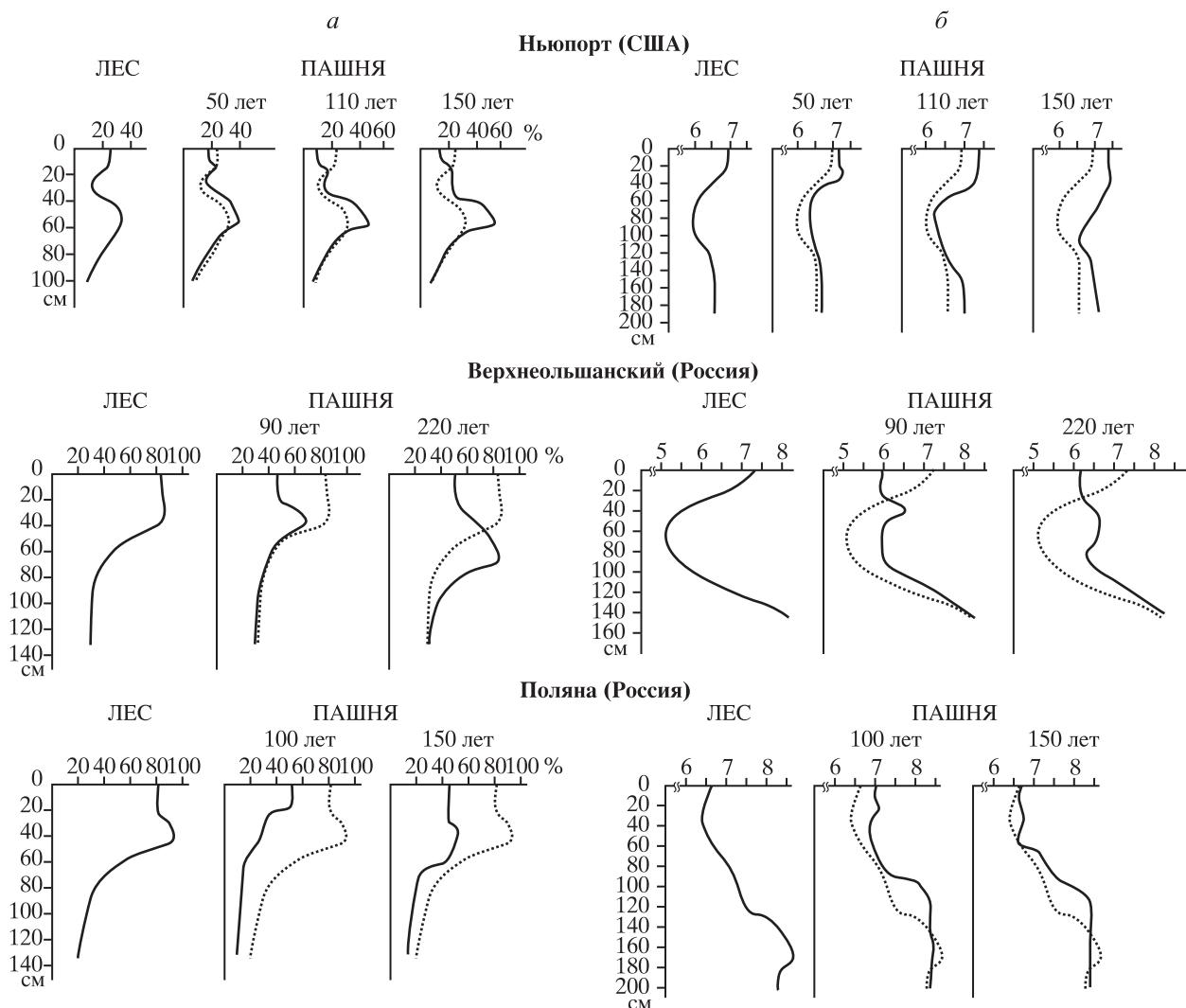


Рис. 3. Распределение суммы агрегатов 1–10 мм (сухое просеивание) (а) и pH водного (б) в профилях изученных почв (на пахотных вариантах ретушью показано распределение показателя в фоновых почвах).

Таблица 3. Сравнительное содержание гумуса в верхнем горизонте почв разновозрастных пашен на ровных водоразделах Курской области (по данным из работы [23])

Местоположение почвенно-го разреза	Почва	1883 г.	1983 г.	Разность
С. Льгов	Серая лесная	3.01	3.92	+0.91
Ст. Коренево	“	2.07	2.30	+0.23
Берег р. Тускарь	“	3.30	4.02	+0.72
Ст. Понири	Чернозем	6.11	5.71	-0.40
Ст. Марьино	“	6.03	5.72	-0.31
Дер. Плоское	“	7.32	6.52	-0.80
Ст. Охочевка	“	7.30	6.18	-1.12

месте широколиственных лесов, активнее, чем пахотные черноземы луговых степей, ассимилируют углекислый газ приземного слоя атмосферы, проходящий через цикл “атмосфера –

растения – почвы”, что отражается на менее выраженной в них отрицательной динамике запасов почвенного углерода в условиях экстенсивной агротехники.

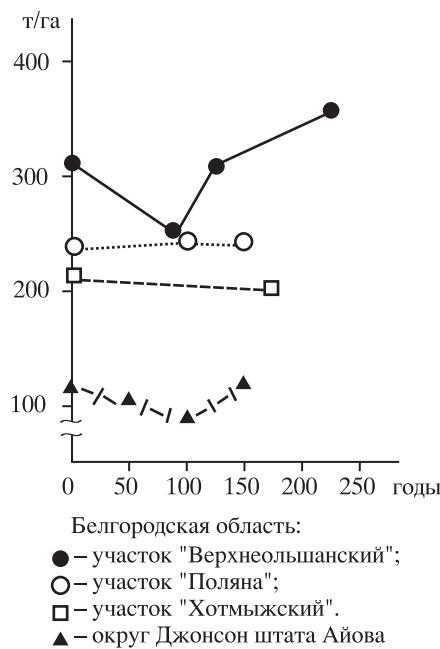


Рис. 4. Изменение во времени запасов гумуса в слое 0–1 метр автоморфных пахотных серых лесных почв лесостепи России и США.

Выводы. Несмотря на некоторые различия в истории сельскохозяйственного освоения и в современных приемах агротехники, в серых лесных почвах Центральной лесостепи России и на территории штата Айовы в процессе длительного земледельческого освоения произошло накопление признаков, сближивших данные почвы с черноземами: возросла мощность гумусоаккумулятивной части почвенных профилей, усилилась степень перерывности почв землероями, улучшилось структурное состояние подпахотной части почвенных профилей, произошло подщелачивание почв.

Различия в характере агротехногенных изменений рассматриваемых почв (выявляемые по интенсивности роста гумусовых профилей, соотношению вклада различных групп животных в зоогенное перемешивание почв, интенсивности и стадиальности оглеения) определялись региональным своеобразием климатических условий в лесостепной зоне Северных материков.

Минимальные проявления деградации гумусового резерва в длительно распахиваемых автоморфных серых лесостепных почвах (при очевидном снижении плодородия старопахотных лугово-степных черноземов), следует учитывать в стратегии дальнейшего использования почвенных ресурсов лесостепной зоны, включая разработку новых рекомендаций по землепользованию в свете глобального потепления климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аgroэкологическое состояние черноземов ЦЧО / Под общ. редакцией А.П. Щербакова, И.И. Васенева. Курск, 1996. 330 с.
2. Адерихин П.Г. Изменение черноземных почв ЦЧО при использовании их в сельском хозяйстве // Черноземы ЦЧО и их плодородие. М.: Наука, 1964. С. 61–89.
3. Александровский А.Л. Антропогенная эволюция почв Куликова поля // Антропогенная эволюция геосистем и их компонентов. М., 1987. С. 88–104.
4. Александровский А.Л. Палеопочвенные исследования на Куликовом поле // Куликово поле. Материалы и исследования. М., 1990. С. 54–71.
5. Александровский А.Л., Жариков С.Н. Этапы земледельческого освоения и агрогенные изменения почв в основных регионах Мира // Глобальная география почв и факторы почвообразования. М.: Изд-во АН СССР, 1991. С. 125–163.
6. Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. М.: Наука, 2005. 223 с.
7. Ахтырцев Б.П. Изменение почв и их плодородия при смене растительности в типичной и южной лесостепи Воронежской области. Автореф. дис. канд. биол. наук. Воронежск. гос. ун-т. Воронеж, 1955. 11 с.
8. Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1979. 232 с.
9. Ахтырцев Б.П. Экологические проблемы использования, антропогенная эволюция и современное состояние среднерусских черноземов // Воронежский краевед. Воронеж, 1991. Вып. 1. С. 104–117.
10. Ахтырцев Б.П., Щетинина А.С. Изменение серых лесных почв Среднерусской лесостепи в процессе сельскохозяйственного освоения. Саранск, 1969. 164 с.
11. Ахтырцев Б.П., Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование. Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1984. 267 с.
12. Ахтырцев Б.П., Ефанова Е.В. Изменение свойств и плодородия темно-серых лесостепных почв юго-востока Окского-Донской низменности при интенсивном земледельческом использовании // Плодородие почв Среднерусской лесостепи и пути его регулирования. Воронеж, 1988. С. 58–66.
13. Географический атлас мира. Рига – М., 1998. 96 с.
14. Герасимова М.И., Караваева Н.А., Лебедева И.И. Об агрогенных изменениях термических границ почвенных зон и подзон на Восточно-Европейской равнине // Генезис, география и картография почв: Науч. тр. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000. С. 107–118.

15. Глазовская М.А. Почвы зарубежных стран. М.: Выш. шк., 1983. 312 с.
16. Глазовская М.А. Агрогенная трансформация факторов и механизмов изменения запасов гумуса в толще пахотных почв // Проблемы эволюции почв. Материалы IV Всероссийской конф. Пущино, 2003. С. 201–210.
17. Ильина Л.В., Иваницкая Е.И., Потапова Л.В. Изменение некоторых свойств серых лесных почв в процессе культурного почвообразования // Изменение почвенных процессов и факторов плодородия при земледельческом использовании почв. Горький, 1986. С. 71–73.
18. Караваева Н.А., Жариков С.Н., Нефедова Т.Г. и др. Антропогенная трансформация почв // Природная среда Европейской части СССР (опыт регионального анализа). М.: Изд-во АН СССР, 1989. С. 80–153.
19. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
20. Костычев П.А. Чем разнится почва степных новей от почвы пашен и залогов // Земледельческая газета. 1881. № 35. С. 620–623.
21. Костычев П.А. Из путевых заметок. К вопросу об обработке и удобрении черноземных почв // Сельское хозяйство и лесоводство. 1886. Август. С. 293–315.
22. Мильков Ф.Н. Ландшафтные зоны, провинции и районы // Центральные Черноземные области. Физико-географическое описание. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 113–148.
23. Муха В.Д., Сулима А.Ф. История исследований почвенного покрова Курской области // Почвоведение: история, социология, методология. М.: Наука, 2005. С. 62–66.
24. Никитин Б.А. Некоторые общие и зональные закономерности генезиса пахотных почв // Генезис и плодородие земледельческих почв. Горький, 1983. С. 3–10.
25. Павленко И.А. Лесостепные почвы нагорных дубрав правобережья реки Ворсклы и их происхождение // Материалы по географии и генезису почв лесной зоны Европейской территории СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 191–287.
26. Полякова Н.В. Влияние окультуривания на гумусный режим серых лесных почв // Изменение почвенных процессов и факторов плодородия при земледельческом использовании почв. Горький, 1986. С. 53–58.
27. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Выш. шк., 1972. 480 с.
28. Сигнаевский Р.К., Иванов Н.А. Изменение серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании // Серые лесные почвы Предуралья и их рациональное использование. Свердловск, 1982. С. 91–102.
29. Степина С.Г. Изменение гидротермического режима темно-серой лесной почвы при ее длительной распашке // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и со-предельных странах. Материалы Международной науч. конф. М. – Белгород, 2004. С. 158–159.
30. Талиев В.И. Человек как ботанико-географический фактор // Научное обозрение, 1902. № 11. С. 42–61.
31. Тюрик И.В. К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и “лесных” почв // Уч. зап. Казан. ун-та. Казань, 1930. Кн. 3–4. С. 429–462.
32. Фатянов А.С. Опыт анализа истории развития почвенного покрова Горьковской области // Почвенно-географические исследования и использование аэрофотосъемки в картографии почв. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 3–171.
33. Харитоновичев А.Т. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении ландшафтов Горьковского правобережья. Горький, 1960. 150 с.
34. Ченdev Ю.Г. Естественная эволюция почв Центральной лесостепи в голоцене. Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. 199 с.
35. Ченdev Ю.Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. М.: ГЕОС, 2008. 212 с.
36. Ченdev Ю.Г., Геннадьев А.Н. Этапы и тренды техногенной трансформации почвенного покрова Центральной лесостепи (Белгородская область) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1993. № 2. С. 29–37.
37. Шугалей Л.С. Антропогенез лесных почв юга Средней Сибири. Новосибирск: Наука (Сиб. отделение), 1991. 183 с.
38. Щеглов Д.И. Черноземы центра Русской равнины и их эволюция под влиянием естественных и антропогенных факторов. М.: Наука, 1999. 214 с.
39. Andreas A.T. Illustrated historical atlas of the state Iowa, Chicago: Andreas Atlas C⁰, 1875. 580 p.
40. Baker R.G., Bettis E.A., Denniston R.F., Gonzalez L.A., Strickland L.E. and Kreig J.R. Holocene paleoenvironments in southeastern Minnesota chasing the prairie-forest ecotone // Paleogeography, Paleoceanol., Paleocology. 2002. V. 177. P. 103–122.
41. Bogue A.G. From prairie to Corn Belt. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1994. 309 p.
42. History of Johnson County, Iowa, containing a history of the County, and its Townships, Cities and Villages from 1836 to 1882. Iowa City, Iowa, 1883. 966 p.
43. Iowa geographic map server // <http://ortho.gis.iastate.edu/>
44. Iowa Soil Association Map. Ames-Des-Moin, Iowa, 1978.
45. Johnson County, Iowa (IA) // http://www.city-data.com/county/Johnson_County-IA.html
46. Lomis W.E., McKomb A.L. Recent advances of the Forest in Iowa, Iowa Academy of Sciences. 1944. V. 51. P. 217–224.

47. *Prior J.C.* Landforms of Iowa. Iowa City: University of Iowa Press, 1991. 154 p.
48. Soil Series of Iowa // <http://www2.uiowa.edu/landmass/soilseries.htm>
49. Soil Survey of Iowa. Report №. 23. Johnson County soils. Ames, Iowa: Iowa Agricultural Experiment Station, 1923. 72 p.
50. Soil Survey of Johnson County Iowa. Washington: United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1983. 261 p.
51. *Thompson J.R.* Prairies, forests and wetlands: the restoration of natural landscape communities in Iowa. Iowa City: University of Iowa Press, 1992. 140 p.

Reaction of Graw Forest Soils on the Agricultural Management in different Climatic Conditions of Forest-Steppe

Yu.G. Chendev

Belgorod State University

Study of agrochronosequences of automorphic graw forest soils on the territory of Central Russian Upland (Belgorod and Tula oblast) and North-East of Central Plains of USA (Iowa) shows of trend direction of transformation of these soils into Chernozem. Increasing thickness of humus profiles during their plowing up is considered a general specific feature for three examined region.