

УДК 631.4

**ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТАХ
ЛЕСОСТЕПИ В АРЕАЛАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ И ЧЕРНОЗЕМОВ**

Чендев Ю.Г.¹, Геннадиев А.Н.², Смирнова М.А.², Белеванцев В.Г.¹, Соляной А.В.¹

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, Россия

E-mail: chendev@bsu.edu.ru

Введение

На протяжении ряда лет на территории лесостепи юга Среднерусской возвышенности коллективом ученых из МГУ им. М.В. Ломоносова и НИУ «БелГУ» проводятся исследования влияния полесацинных лесополос на свойства почв в агролесомелиоративных ландшафтах. Выполнена комплексная оценка многофакторного изменения черноземов в зонах влияния искусственных лесонасаждений (Chendev et al., 2021). По широкому набору почвенных свойств установлены общие и специфические тренды почвообразования под старовозрастными (50-65 лет) полесацинными лесополосами и на прилегающих пахотных полях (Чендев и др., 2020 а; Чендев и др., 2020 б; Hernandez-Ramirez et al., 2021). Получены новые уточняющие сведения о роли полесацинных лесополос в изменении агроклиматических характеристик в условиях меняющегося климата (Смирнова и др., 2021). Установлены изменения параметров структуры почвенного покрова в результате функционирования полесацинных лесных насаждений (Смирнова и др., 2020).

В 2022-2023 гг. важным аспектом выполняемой работы было проведение полевых, лабораторных и камеральных исследований почв под лесополосами и на прилегающих пашнях на территории широколиственно-лесного ландшафта лесостепи – в ареале распространения серых лесных почв. До этого объектами исследований были только почвы агролесомелиоративных ландшафтов лугово-степных участков лесостепи – в ареале распространения черноземов.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ влияния полесацинных лесополос на свойства почв на территории лугово-степного и широколиственно-лесного зональных ландшафтов лесостепи.

Объекты и методы исследований

Экспедиционные исследования трендов влияния лесополос на свойства черноземов и серых лесных почв под лесополосами и в смежных агроландшафтах были выполнены на четырех ключевых участках Белгородской области (рис. 1), три из которых («Бондарев», «Терновка», «Приветный») находились на территории лугово-степных ландшафтов лесостепи с черноземами, и один участок («Прудки») был изучен на территории широколиственно-лесного ландшафта лесостепи с фоновым компонентом почвенного покрова - темно-серыми лесными почвами.

Особенностью возникновения агролесомелиоративных ландшафтов, изученных на лугово-степных участках лесостепи, выступала посадка лесополос на месте пашен в 1950-х-1960-х гг. как мероприятия в рамках реализации государственного плана преобразования

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

природы, принятого в 1948 году, о котором сообщалось в ряде публикаций и, в частности, в работе (Ерусалимский, Рожков, 2017).

На широколиственно-лесном участке «Прудки» была изучена лесополоса, образованная в результате контурного сведения леса и оставления его линейно вытянутого фрагмента между двумя пахотными полями. Специально проведенное картографическое исследование с последующими рекогносцировочными выездами на ряд участков в ареале ранее сплошного распространения широколиственных лесов выявило достаточно частую встречаемость лесополос, возникших именно этим способом (рис. 2).

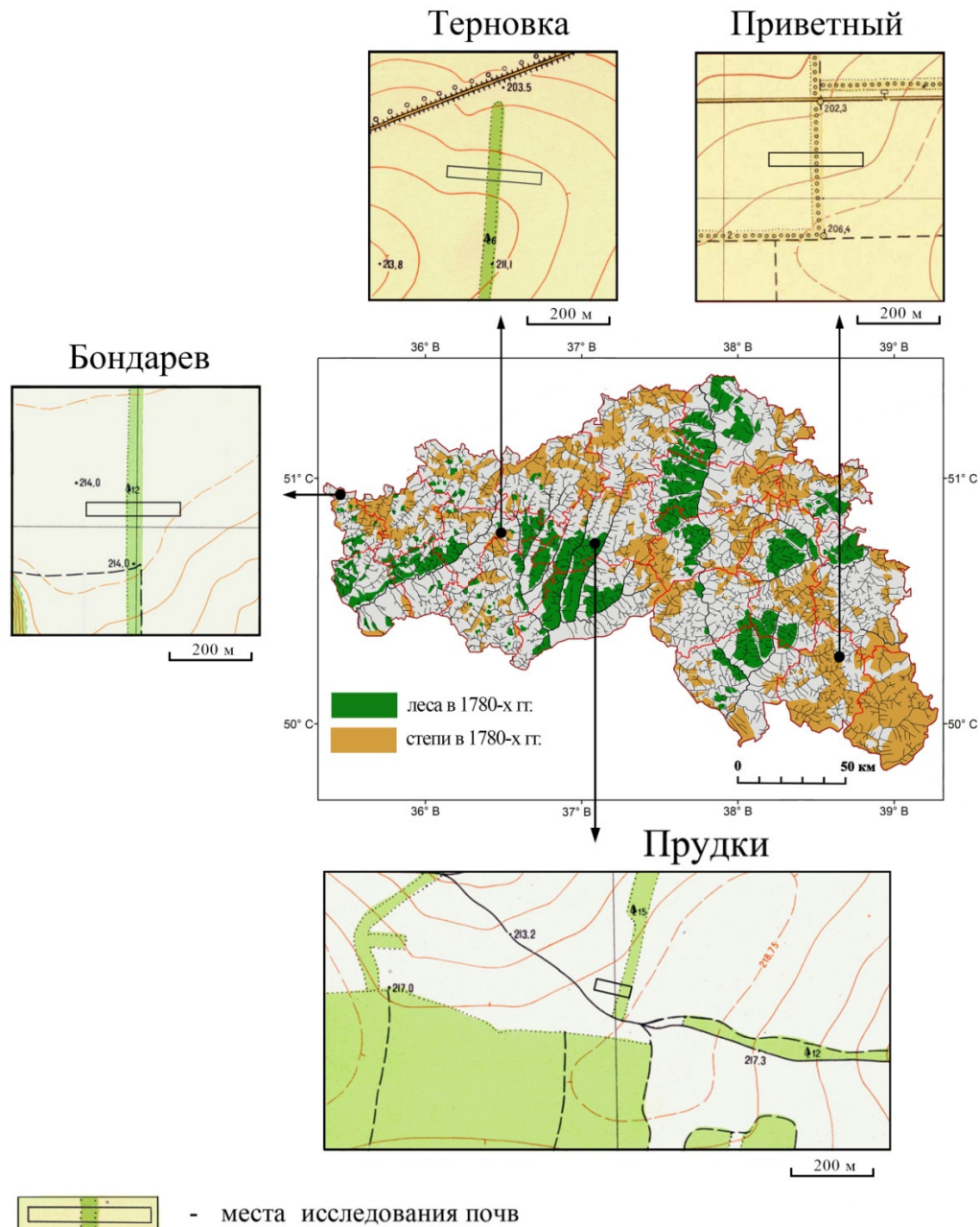


Рис. 1. Ключевые участки исследования почв в агролесомелиоративных ландшафтах на юге Среднерусской возвышенности (Белгородская область). Местоположение участков изображено пунсонами на картосхеме лесов и степей в 1780-х гг., составленной по картографическим материалам периода Генерального межевания (составитель – Ю.Г. Чендев)

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Изучение растительности в указанных лесополосах подтвердило ее естественное происхождение, важным критерием которого выступало хаотичное произрастание деревьев при отсутствии рядности их посадки. Кроме того, как показало исследование почв, под данными лесополосами формируются естественные серые лесные почвы без признаков нарушений, вызванных какими-либо антропогенными воздействиями (ранее производившейся распашкой и др.). В отдельных случаях под рассматриваемыми лесополосами были выявлены нарушения почв и рельефа в виде окопов и блиндажей периода Великой Отечественной войны. Старый возраст деревьев (80 и более лет), произрастающих в данных лесополосах, показывает, что они возникли раньше лесополос, высаженных на черноземных почвах (в 1950-х – 1960-х гг.).

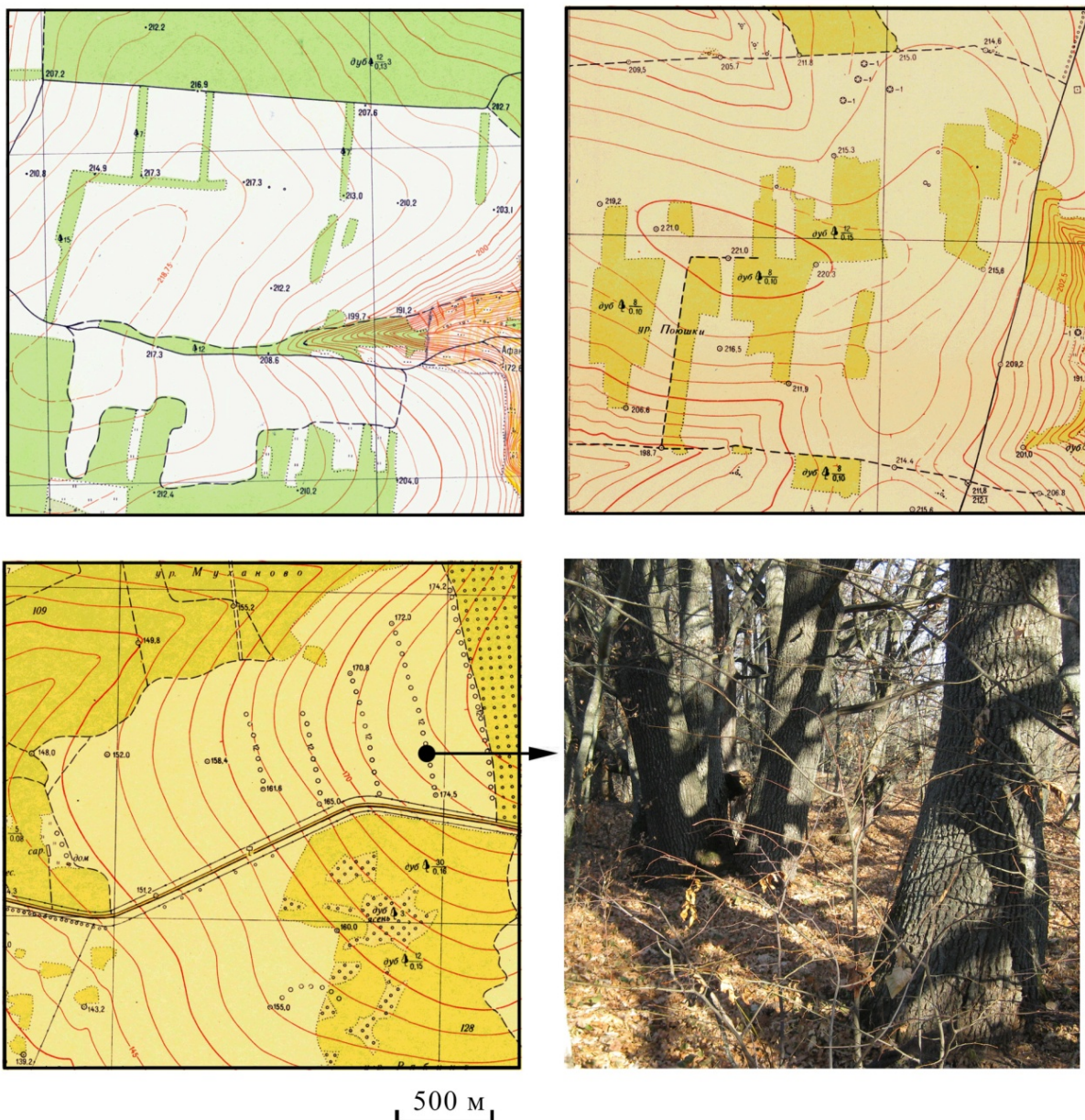


Рис. 2. Примеры старых лесополос, образованных путем контурного сведения лесов на территории широколиственно-лесных участков лесостепи. На нижней карте черным пунсоном показано место фотографии участка лесополосы, размещенной справа (фото Ю.Г. Чендева)

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Все, выбранные для исследования, участки находились на ровных водоразделах (рис. 1), сложенных тяжелыми карбонатными лессовидными суглинками («Бондарев», «Терновка», «Прудки») и легкими карбонатными лессовидными глинами («Приветный»).

На участке «Бондарев» лесополоса представлена 6-рядным вязово-ясеневым насаждением возраста 60 лет, на участке «Терновка» – 5-рядным дубовым насаждением возраста 50 лет, на участке «Приветный» – 7-рядным ясенево-вязовым насаждением возраста 65 лет, на участке «Прудки» – ясенево-дубовым насаждением возраста около 100 лет.

В проведенном исследовании был использован следующий комплекс методов.

Поиск ключевых участков осуществлялся с помощью крупномасштабных топографических карт второй половины XX века и современных спутниковых снимков высокого разрешения (картографический метод исследования с использованием данных дистанционного зондирования Земли) с последующими рекогносцировочными выездами на предполагаемые участки исследований. Важными условиями выбора участков являлась достаточно большая (25-30 метров) ширина лесополос, их ориентировка с юга на север, расположение на ровных водоразделах, традиционная для региона практика приемов земледелия и выращивания сельскохозяйственных культур на пашнях рядом с лесополосами.

Возраст лесополос определялся путем подсчета годовых колец деревьев в высверливаемых на уровне груди кермах с помощью приростного бурава Naglof (дендрохронологический метод исследования).

На лугово-степных участках изучались почвы под лесополосами и на полях к западу и востоку от них. На широколиственно-лесном участке «Прудки» почвы изучались на поле к западу от лесополосы и под лесополосой. На лугово-степных участках лесостепи на пашнях закладывалось по одному почвенному разрезу на удалении 10, 30 и 60 метров от края лесополос, и по два почвенных разреза в центральной части лесополос. На широколиственно-лесном участке в аналогичных местоположениях закладывалось по три почвенных разреза, удаленных друг от друга на 5-7 метров.

Почвы в разрезах описывались с помощью метода генетического анализа почвенного профиля. После исследования морфологического строения почвенных профилей, вдоль боковых и центральной стенок разрезов производились многократные (n=15) замеры морфометрических признаков почвенных профилей (глубины залегания генетических горизонтов и глубины вскипания). Отбор проб на лабораторные анализы выполнялся с противоположных боковых стенок почвенных разрезов с последующим усреднением проб: до глубины 40 см – через 10 см, а глубже 40 см – через 20 см. Отбор проб в разрезах производился до глубины 160 см (до днищ разрезов), а в более глуболежащих слоях (до глубины 2 метра) с помощью бура - также с усреднением парных проб, извлеченных из двух почвенных скважин. На групповой состав гумуса в каждом разрезе почвенные пробы отбирались послойно через 20 см до глубины 1 метр. Обязательным элементом является отбор проб для определения плотности сложения почвы с помощью стальных колец известного объема – послойно в трехкратной повторности.

Лабораторные анализы состояли из определения гранулометрического состава почв методом Качинского (ГОСТ 12536), содержания углерода органического вещества почв по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91), pH водной суспензии (ГОСТ 26423-85), содержания обменных оснований и их суммы (ГОСТ 26487-85), содержания легкогидролизуемого азота (ГОСТ 26212-91), подвижных форм фосфора и калия по методу Чирикова (ГОСТ 26205-91).

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

СО₂ карбонатов определялся ацидиметрическим методом. Определение группового состава гумуса проводилось с помощью ускоренной методики Кононовой-Бельчиковой.

Учитывая ограниченность объема данной статьи, авторы использовали и интерпретировали результаты только для ряда изученных почвенных свойств: морфометрических и морфологических признаков почвенных профилей, плотности сложения почв, запасов углерода карбонатов, запасов органического углерода почв, группового состава гумуса.

Результаты и их обсуждение

Все исследованные выборки морфометрических свойств почв на лугово-степных и широколиственно-лесном участках лесостепи характеризуются нормальным законом распределения показателей.

Для всех лугово-степных участков лесостепи («Бондарев», «Терновка», «Приветный») выявляются трендовые пространственные изменения гумусированной части почвенных профилей (суммарной мощности горизонтов А1 и А1В), и мощности горизонтов В. Пространственный тренд снижения суммарной мощности горизонтов А1 и А1В от центра лесополос в сторону пашен прослеживается до удаления 60 метров от края лесополос (с 82.7 ± 0.5 см до 66.1 ± 0.7 см). Одновременно выявляется противоположная тенденция пространственного роста мощности горизонтов В черноземов в указанном направлении (с 24.4 ± 0.6 см до 33.5 ± 0.9 см).

Близкие тенденции выявляются на широколиственно-лесном участке «Прудки». От центра лесополосы в сторону пашни наблюдается снижение мощности гумусированной части почвенных профилей (суммы горизонтов А1, А1А2, А1А2Вh в почве под лесополосой и суммы горизонтов Апах, А1А2Вh почв на пашне) – с 53.9 ± 0.6 см до 45.8 ± 0.9 см. В указанном направлении на уровне тенденции происходит направленный рост мощности иллювиальной части профиля (суммарной мощности горизонтов В1t и В2t) – с 42.3 ± 0.7 см до 45.2 ± 0.7 см.

Достаточно очевидными являются пространственные тренды изменения глубины залегания карбонатов. На лугово-степных участках отмечается повышение линии вскипания при движении от центральных частей лесополос до удаления 60 метров от их края на пашнях – с 96.8 ± 1.0 см до 65.4 ± 1.3 см. Развитие в почвах лесополос выщелачивания трансформировало их в категорию черноземов выщелоченных, тогда как на пашнях главным компонентом почвенного покрова являются черноземы типичные. На широколиственно-лесном участке выявлена противоположная тенденция: в почвах лесополосы глубина вскипания составляет 128.8 ± 1.1 см, в 10 метрах от края лесополосы – 129.2 ± 1.5 см, в 30 метрах от края – 131.5 ± 1.4 см, а в почвах наиболее отдаленной пашни – 139.8 ± 1.7 см. Таким образом, на данном участке в почвах пашни наблюдается усиление выщелачивания по сравнению с почвами лесополосы. Классификационный статус пахотных почв не изменился: они, как и под лесополосой, относятся к подтипу темно-серых лесных почв.

По изменению плотности почв на пашнях и под лесополосами на всех изученных участках было установлено, что под влиянием сельскохозяйственной техники, а также в результате деградации почвенной структуры уплотнение пахотных почв распространяется до глубины 60 см. Из-за уплотнения гипсометрическая поверхность пахотных почв оказалась ниже поверхности почв под лесополосами на лугово-степных участках в среднем на 10 см, а на широколиственно-лесном участке – в среднем на 13 см (табл. 1).

Средняя плотность сложения почв в слое 0-60 см
и обусловленное различиями в плотности гипсометрическое изменение
уровня поверхности почв на участках исследования

Показатель	Местоположение изучаемых почв				
	Пашня			Центр лесополосы	
	60 метров	30 метров	10 метров		
Лугово-степной участок «Бондарев»					
Плотность, г/см ³	1.30	1.36	1.39	1.24	
Лугово-степной участок «Бондарев» «Герновка»					
Плотность, г/см ³	1.36	1.16	1.23	1.09	
Лугово-степной участок «Бондарев» «Приветный»					
Плотность, г/см ³	1.45	1.44	1.21	1.09	
Средние характеристики почв лугово-степных участков					
Плотность, г/см ³	1.37	1.32	1.28	1.14	
Гипсометрическое изменение поверхности относительно уровня почв лесополос, см	-11	-10	-10	0	
Широколиственно-лесной участок «Прудки»					
Плотность, г/см ³ (повторности по разрезам)	1	1.58	1.58	1.56	1.27
	2	1.53	1.57	1.58	1.32
	3	1.58	1.58	1.59	1.28
Средняя плотность, г/см ³	1.56	1.58	1.58	1.29	
Гипсометрическое изменение поверхности относительно уровня почв лесополосы, см	-12	-13	-13	0	

Исходя из результатов оценки плотности сложения почв, приращение мощности гумусированной части профилей почв под лесополосами по сравнению с пашнями, выявленное на лугово-степных и широколиственно-лесном участках (на 16 см и 8 см соответственно), определялось, главным образом, разницей в уплотнении сравниваемых почв.

Важным результатом изучения морфологического строения почв было выявление роста степени зоогенной трансформации почвенных профилей в направлении от пашен к лесополосам. Указанная закономерность демонстрируется данными о площадях включений ходов слепышей, изученных на передних стенках почвенных разрезов (табл. 2).

На лугово-степных участках концентрация слепышин в почвах под лесополосами особенно четко выражена, тогда как на широколиственно-лесном участке зона концентрации включений ходов слепыша расположена в 10-метровом пространстве пашни рядом с лесополосой (табл. 2). Следует отметить, что слепыш в естественных условиях обитает в почвах открытых степных ландшафтов и избегает лесных обстановок (Александровский, Александровская, 2005; Динесман, 1977). Вероятно, по этой причине в изученных нами почвах лугово-степных участков площадь включений нор слепыша оказалась больше, чем в почвах широколиственно-лесного участка (табл. 2). Тем не менее, после сведения леса и замене его пашней слепыши, по-видимому, достаточно быстро осваивали пахотные угодья, которые в какой-то мере можно считать искусственными эквивалентами природных лугово-степных ландшафтов, возникших на месте лесов. Таким образом, лесополосы и пашни в непосредственной близости от них как в лугово-степных, так и в широколиственно-лесных ландшафтах лесостепи следует признать аттакторами

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

слепышей, т.е. они являются наиболее благоприятными местами обитания этого животного на территории аграрно освоенных земель региона.

Запасы углерода карбонатов и органического вещества в почвах изученных участков представлены в табл. 3. Почвы лесополос в лугово-степных агроландшафтах лесостепи характеризуются выносом части карбонатов за пределы метровой – двухметровой толщи профилей по сравнению с почвами прилегающих пашен (табл. 3), т.е. в них развивается процесс выщелачивания. Для почв широколиственно-лесного участка лесостепи вырисовывается несколько иная картина.

Таблица 2

Распределение включений ходов слепыша
в профилях изученных почв, % от площади слоя

Слой, см	Почвы			
	Лесополосы	Пашни в 10 м от края лесополосы	Пашни в 30 м от края лесополосы	Пашни в 60 м от края лесополосы
Лугово-степные участки (средние значения)				
0-40	8.7	0.6	2.4	3.8
40-80	71.5	47.0	49.9	57.5
80-120	66.4	61.0	51.3	55.5
120-160	23.8	16.6	28.6	29.7
0-160	42.6	34.8	33.0	36.4
Широколиственно-лесной участок (средние значения)				
0-40	0.8	2.3	6.5	1.4
40-80	17.3	30.2	21.7	17.0
80-120	7.4	5.9	3.6	0
120-160	2.4	7.2	0.3	2.3
0-160	7.0	11.4	8.0	5.2

Примечание: жирным шрифтом выделены места максимальной концентрации слепышин в конкретных слоях почв.

Таблица 3

Запасы углерода в почвах изученных участков, т/га

Слой, см	Почвы							
	Под лесополосой		В 10 метрах от лесополосы		В 30 метрах от лесополосы		В 60 метрах от лесополосы	
	С орг.	С карб.	С орг.	С карб.	С орг.	С карб.	С орг.	С карб.
«Бондарев»								
0-100	277	37	269	77	260	50	264	74
0-200	381	195	355	273	344	260	364	271
«Терновка»								
0-100	217	31	226	23	230	45	240	3
0-200	267	256	279	199	283	233	284	162
«Приветный»								
0-100	342	9	346	86	355	77	348	73
0-200	444	209	434	318	437	319	440	304

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Окончание табл. 3

Среднее по лугово-степным участкам («Бондарев», «Терновка», «Приветный»)								
0-100	279	26	280	62	282	57	284	50
0-200	364	220	356	263	355	271	363	246
Широколиственно-лесной участок «Прудки»								
0-100	191	0	184	0	177	0	179	0
0-200	272	162	258	196	259	169	264	91

Изучаемая зона распространения карбонатов в почвенных профилях данного участка соответствует слою 130-200 см (в верхней метровой толще почв, как под лесополосой, так и на пашне карбонаты отсутствуют). Как было установлено по морфологическим признакам, в верхней части карбонатных профилей (слой 130-140 см) почв участка «Прудки» на пашне карбонаты залегают на большей глубине по сравнению с почвами лесополосы, причем, чем дальше от края лесополосы – тем сильнее проявляется данная тенденция. По сравнению с почвой лесополосы в почвах пашни в 10 метрах от края лесополосы наблюдается скачкообразное возрастание запасов карбонатов (возможно из-за максимальной перерытости здесь почв слепышами (табл. 2)). На более отдаленных участках пашни происходит направленное снижение запасов показателя (табл. 3), что в целом соответствует предположению о развитии процесса выщелачивания в пахотных почвах данного участка.

По запасам углерода органического вещества на лугово-степных участках не выявлено существенных изменений в почвах лесополос и пашен, тогда как на широколиственно-лесном участке данные изменения обнаруживаются: в пахотных почвах наблюдается снижение запасов органического углерода почв (табл. 3).

Данные группового состава гумуса в почвах изученных участков представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Групповой состав гумуса в почвах лугово-степных участков
(средние показатели трех почвенных профилей в каждой точке исследования)

Глубина, см	С общ, %	С гк, %	С фк, %	С гумина, %	Сгк/Сфк
Пашня в 60 метрах от лесополосы					
0-20	2.98	0.90	0.46	1.62	1.96
20-40	2.72	0.80	0.46	1.46	1.74
40-60	1.86	0.53	0.45	0.88	1.18
60-80	1.32	0.30	0.36	0.66	0.83
80-100	0.94	0.14	0.24	0.56	0.58
Пашня в 30 метрах от лесополосы					
0-20	3.09	0.86	0.45	1.78	1.91
20-40	2.65	0.73	0.46	1.46	1.59
40-60	2.03	0.63	0.41	0.99	1.54
60-80	1.63	0.39	0.41	0.83	0.95
80-100	1.07	0.19	0.27	0.61	0.70
Пашня в 10 метрах от лесополосы					
0-20	3.02	0.86	0.47	1.69	1.83
20-40	2.69	0.77	0.46	1.46	1.67

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Окончание табл. 4

Глубина, см	С общ, %	С гк, %	С фк, %	С гумина, %	Сгк/Сфк
Пашня в 10 метрах от лесополосы					
40-60	1.98	0.47	0.47	1.04	1.00
60-80	1.56	0.32	0.36	0.88	0.89
80-100	1.14	0.19	0.25	0.70	0.76
Лесополоса					
0-20	3.92	0.98	0.57	2.37	1.72
20-40	2.99	0.88	0.45	1.66	1.96
40-60	2.29	0.62	0.50	1.17	1.24
60-80	1.84	0.53	0.49	0.82	1.08
80-100	1.38	0.38	0.36	0.64	1.06

В почвах под лесополосами в пределах двух изучаемых зональных ландшафтов лесостепи формируется профильное распределение отношения Сгк:Сфк по типу серых лесных почв – с максимумом показателя в слоях 20-40 - 20-60 см почв (табл. 4, 5). На пашнях в обоих случаях имеет место черноземный тип данного распределения – с максимумом отношения Сгк:Сфк в верхних слоях почв и с постепенным понижением показателя с глубиной.

Таблица 5

Групповой состав гумуса в почвах широколиственно-лесного участка
«Прудки» (средние показатели двух крайних (10 метров друг от друга)
почвенных профилей в каждой точке исследования)

Глубина, см	С общ, %	С гк, %	С фк, %	С гумина, %	Сгк/Сфк
Пашня в 60 метрах от лесополосы					
0-20	1.97	0.72	0.21	1.04	3.43
20-40	1.38	0.49	0.18	0.71	2.72
40-60	0.93	0.23	0.11	0.59	2.09
60-80	0.74	0.10	0.09	0.55	1.11
80-100	0.67	0.08	0.11	0.48	0.73
Пашня в 30 метрах от лесополосы					
0-20	2.13	0.84	0.18	1.11	4.67
20-40	1.37	0.57	0.16	0.64	3.56
40-60	0.87	0.24	0.15	0.48	1.60
60-80	0.67	0.08	0.14	0.45	0.57
80-100	0.58	0.04	0.14	0.40	0.29
Пашня в 10 метрах от лесополосы					
0-20	2.12	0.69	0.27	1.16	2.56
20-40	1.47	0.48	0.20	0.79	2.40
40-60	0.94	0.21	0.18	0.55	1.17
60-80	0.70	0.08	0.12	0.50	0.67
80-100	0.58	0.05	0.14	0.39	0.36
Лесополоса					
0-20	3.64	1.04	0.74	1.86	1.41
20-40	2.30	0.49	0.27	1.54	1.81
40-60	1.18	0.36	0.16	0.66	2.25
60-80	0.87	0.14	0.14	0.59	1.00
80-100	0.70	0.09	0.11	0.50	0.82

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

В обоих случаях (на лугово-степных и широколиственно-лесном участках) на пашнях в слое 0-20 см выявляется гуматный тип гумуса, тогда как под лесополосами он находится в диапазоне от фульватно-гуматного до гуматно-фульватного (табл. 4, 5). Содержание гумина в слое 0-60 см почв под лесополосами выше, чем в почвах пашен (табл. 4, 5).

Таким образом, 50-65-летнее функционирование лесополос в лугово-степном агролесомелиоративном ландшафте лесостепи приводит к трансформации группового состава гумуса почв в направлении формирования типа серых лесных почв. В почвах пашен сохраняется черноземный тип распределения Сгк:Сфк. В почвах лесополосы широколиственно-лесного участка лесостепи, образованной путем контурного оставления фрагмента широколиственного леса и распашкой остальной территории, сохраняется групповой состав гумуса естественных темно-серых лесных почв, тогда как в почвах окружающих пашен происходит трансформация группового состава гумуса в направлении формирования черноземов.

Более длительный процесс почвообразования под лесами в местах надвигания леса на степь в позднем голоцене подтверждает эволюционную трансформацию черноземов в серые лесные почвы (Александровский, Александровская, 2005), а длительная распашка серых лесных почв лесостепи приводит к трансформации морфологического, физико-химического и химического облика их профилей в черноземный тип почвообразования (Чендев и др., 2011).

Выводы

1. В лесоаграрных ландшафтах лесостепи, возникших на месте луговых степей и широколиственных лесов, выявлены черты сходства и различия по трендам почвообразования.

2. Сходство (конвергенция свойств) заключалось в однонаправленном уплотнении почв пашен до глубины 60 см по сравнению с почвами лесополос. Сходные тенденции выявляются по трендовому снижению мощности гумусоаккумулятивной части почвенных профилей по направлению от центральных частей лесополос в сторону пашен. К сходству относится повышенная перерытость профилей почв под лесополосами или на пашнях в непосредственной близости от них ходами землероев (слепышей). В почвах лесополос, произрастающих на территории лугово-степных и широколиственно-лесных ландшафтов лесостепи, формируется фульватно-гуматный или гуматно-фульватный тип гумуса с профильным распределением Сгк:Сфк по типу серых лесных почв. На пашнях рядом с лесополосами в обоих зональных типах агролесомелиоративных ландшафтов формируется гуматный гумус с профильным распределением Сгк:Сфк по черноземному типу.

3. Выявлены следующие различия (дивергенция свойств) по трендам почвообразования. На лугово-степных участках лесостепи в почвах под лесополосами происходит выщелачивание профилей от карбонатов, что приводит к трансформации черноземов типичных в черноземы выщелоченные. На пашнях рядом с лесополосами вероятен обратный процесс подтяжки карбонатов и окарбонирования черноземов. В пределах широколиственно-лесного участка лесостепи при сравнении с почвами лесополосы в почвах пашен наблюдается выщелачивание профилей от карбонатов, усиливающееся по мере удаления от лесополосы. На лугово-степных участках по запасам углерода органического вещества (гумуса) в профилях почв не обнаружено существенных различий между лесополосами и рядом расположенными пашнями, тогда как на широколиственно-лесном участке в почвах пашен запасы углерода гумуса на 8-14 т/га (15-27 % от исходных запасов в метровой толще) оказались ниже, чем в фоновых темно-серых лесных почвах лесополосы. На лугово-степных участках агролесомелиоративных ландшафтов с фоновым компонентом в виде черноземных почв контрастность почвенного покрова усиливается благодаря трансформации черноземов лесополос в направлении

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

формирования серых лесных почв. На широколиственно-лесном участке пахотные аналоги естественных темно-серых лесных почв под лесополосами по групповому составу гумуса приобретают признаки черноземов.

4. Установлены отличия в исторических особенностях формирования лесоаграрных ландшафтов на территории лугово-степных и широколиственно-лесных участков лесостепи. В ареале распространения естественных широколиственных лесов приемы агролесомелиорации оказались более разнообразными, а период агролесомелиоративных мероприятий более длительный по сравнению с мероприятиями на лугово-степных участках лесостепи. В широколиственно-лесных агролесомелиоративных ландшафтах, кроме искусственных лесопосадок, возникших в ходе выполнения государственного плана преобразования природы в 1950-х-1960-х гг., существуют более старые лесополосы, образованные в результате с контурного сведения лесов и оставления их линейно вытянутых фрагментов между участками, вовлеченными в распашку в начале - первой половине XX века. Данный вид лесополос в лесоаграрных ландшафтах лугово-степных территорий лесостепи отсутствует.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке РНФ, проект № 19-17-00056-П.

Список литературы

1. Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. – М.: Наука, 2005. – 223 с.
2. Динесман Л.Г. Биогеоценозы степей в голоцене. – М.: Наука, 1977. – 160 с.
3. Ерусалимский В.И., Рожков В.А. Многофункциональная роль защитных лесных насаждений // Бюллетень почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2017. – № 88. – С. 121-137.
4. Смирнова М.А., Геннадиев А.Н., Чендев Ю.Г., Ковач Р.Г. Влияние полезащитных лесных насаждений на локальное разнообразие почв (Белгородская область) // Почвоведение. – 2020. - № 9. – С. 1041-1052.
5. Смирнова М.А., Нарожняя А.Г., Петина М.А. Динамика влажности черноземов агролесомелиоративных ландшафтов Среднерусской возвышенности // Материалы Международной научной конференции XXIV Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение в цифровом обществе». Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 2021. – С. 147 – 148.
6. Чендев Ю.Г., Александровский А.Л., Хохлова О.С., Смирнова Л.Г., Новых Л.Л., Долгих А.В. Антропогенная эволюция серых лесостепных почв южной части Среднерусской возвышенности // Почвоведение. – 2011. – № 1. – С. 3–15.
7. Чендев Ю.Г., Геннадиев А.Н., Лукин С.В., Созр Т.Д., Белеванцев В.Г., Смирнова М.А. Изменение лесостепных черноземов под влиянием лесополос на юге Среднерусской возвышенности // Почвоведение. – 2020 а. – № 8. – С. 934-947.
8. Чендев Ю.Г., Геннадиев А.Н., Лукин С.В., Заздравных Е.А. Формирование морфологических признаков лесостепных черноземов под лесополосами и на пашнях Материалы Всероссийской научной конференции «Почва как компонент биосферы: эволюция, функционирование и экологические аспекты», М., Пущино: Товарищество научных изданий КМК, 2020 б. – С. 198-200.
9. Chendev Y., Gennadiev A., Lukin S., Zazdravnykh E., Petina M. Linear soil-ecological zones in agroforestry landscape of the Central Russian Upland Forest-Steppe // 21st International

Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2021. Conference proceedings of selected papers. Hydrology and Water resources. Marine and Ocean Ecosystems. Forest Ecosystems. Soils. – Issue: 3.1. – Sofia, Bulgaria, 2021. – Pp. 483-490.

10. Hernandez-Ramirez, G., Sauer, T.J., Chendev, Y.G., and Gennadiev, A.N. Nonlinear turnover rates of soil carbon following cultivation of native grasslands and subsequent afforestation of croplands // Soil. – 2021. – No. 7. – Pp. 415–431.

УДК 631.4

О НЕОБХОДИМОСТИ ВОЗВРАЩЕНИЯ ПОНЯТИЕ «ПОЧВА» В СОВРЕМЕННОЕ ПРИРОДООХРАННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Чуков С.Н.

*ФББОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: S_Chukov@mail.ru*

Анализ действующих законодательных актов показывает, что правовые нормы установлены, в основном, для почв, относящихся к категории земель сельскохозяйственного назначения. Ориентация земельного законодательства на категорию «земли» не учитывает специфические особенности почв как важнейшего компонента окружающей среды. Г.В. Добровольский и Ф.Р. Зайдельман еще в 2005 г. указывали на опасность замены категории «почва» на категорию «земля» при решении прикладных задач мелиорации и земледелия. По их мнению, это может оказаться причиной серьезных ошибок, имеющих опасные экологические последствия». Закономерную тревогу ученых вызывает явное несовершенство и недостаточность нормативно-правовой базы ответственности землепользователей в области охраны почв, экономической оценки, нормирования, контроля и мониторинга состояния почвенного покрова.

Рекордные урожаи зерновых в России, к сожалению, не сопровождаются внесением даже компенсирующих доз минеральных удобрений. По данным Р. В. Некрасова, директора Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России в 2020 г. среднее внесение удобрений (в кг. д.в./га) в США составляло 128 кг., в Германии 189 кг., а в России – 34 кг.! Все это неизбежно приведет к нарушению воспроизводства плодородия и истощению почвенных ресурсов нашей страны. Необходим контроль за землепользователями, практически бесконтрольно расходующими далеко не безграничные ресурсы наших почв. Необходимо создание государственной почвенной службы, осуществляющей контроль состояния почв и полнообъемный почвенно-экологический мониторинг.

Одним из ключевых законов, который послужит наведению порядка в сфере землепользования, должен стать ФЗ №83224-3 "Об охране почв" направленный, прежде всего, на юридическое осмысление того, что в обороте находятся не обезличенные земельные участки, а почвы, обладающие плодородием и являющиеся пока единственным источником производства продуктов питания и продовольственной безопасности России.

История этого законопроекта начинается с 1999 г. За прошедшие с этого момента 15 лет законопроект, который в конечном итоге получил наименование проекта федерального закона №83224-3 «Об охране почв», неоднократно рассматривался профильными комитетами и юридическим управлением Государственной Думы, Общественной палатой, Правительством Российской Федерации.

Столь продолжительный период рассмотрения законопроекта привел к тому, что