

DOI:10.17308/978-5-9273-3692-0-2023-332-335

**РОЛЬ ЛЕСОПОЛОС КАК ТРАНСФОРМАТОРОВ ПОЧВ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В АГРОЛАНДШАФТАХ ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ****THE ROLE OF SHELTERBELTS AS TRANSFORMERS OF SOILS AND SOIL COVER
IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPES OF THE SOUTH OF THE CENTRAL RUSSIAN UPLAND****Чендев Ю.Г., Нарожняя А.Г.**
Chendev Yu.G., Narozhnyaya A.G.

e-mail: chendev@bsu.edu.ru

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия
Belgorod State University, Belgorod, Russia

Аннотация. Проанализированы географические особенности дифференциации почв и почвенного покрова на участках произрастания лесополос в агролесомелиоративных ландшафтах юга Среднерусской возвышенности. Обсуждается роль лесополос в депонировании органического углерода почв. Высказано предположение о важном факторе отмирания старовозрастных древостоев в пополнении почв лесополос гумусом. На ряде примеров обоснована важная функция лесополос как механических и биогеохимических барьеров. Аргументируется формирование линейно ориентированных полосчатых микроструктур почвенного покрова или почвенно-экологических зон. Их возникновение обусловлено специфичностью развития почвообразовательных процессов при формировании лесополос (в результате пространственной дифференциации микроклиматических условий), а также особенностями технологий обработки почв и других приемов агротехники в краевых частях полей рядом с лесополосами.

Abstract. The geographical features of differentiation of soils and soil cover in the areas of shelterbelts growth in agroforestry landscapes of the south of the Central Russian Upland are analyzed. The role of shelterbelts in the soil organic carbon accumulation is discussed. The suggestion that the replenishment of soils with humus is the important factor of old-growth forest stands death is made. The important function of shelterbelts as mechanical and biogeochemical barriers is justified on a number of examples. The formation of linearly oriented banded microstructures of soil cover or soil-ecological zones is argued. Their occurrence is connected due to the specificity of soil-forming processes development during formation of shelterbelts (as a result of spatial differentiation of microclimatic conditions), as well as due to peculiarities of soil cultivation technologies and other agricultural techniques in marginal parts of fields near shelterbelts.

Ключевые слова: лесополосы, почвы агроландшафтов, юг Среднерусской возвышенности

Keywords: shelterbelts, soils of agrolandscapes, the South of the Central Russian Upland

Тема агролесомелиоративного обустройства территории не нова и активно обсуждалась в нашей стране в XX веке. Однако история последних 30 лет показала ослабление интереса к этой проблематике, о чем, в частности, свидетельствует снижение финансирования мероприятий по поддержанию существующих и созданию новых лесополос в России [1]. Возрождение интереса к данной теме на современном этапе развития общества нам представляется вполне закономерным, т.к. одним из важнейших аспектов устойчивого развития и продовольственной безопасности страны является поддержание плодородия почв агроландшафтов и сохранение их экологических функций.

Целью настоящей работы является обсуждение результатов исследований последних лет, проводимых научными коллективами из Белгорода и Москвы по анализу роли лесополос в трансформации почв и почвенного покрова на юге Среднерусской возвышенности.

Исследования проводились на ряде ключевых участков в Белгородской, Воронежской и Курской областях, причем в качестве модельного региона была выбрана Белгородская область, где были сосредоточены основные ключевые участки исследований. Главными объектами исследований явились автоморфные (на ровных водоразделах) почвы под широкими (30-35 метров) полесозащитными лесополосами, высаженными 50-70 лет назад, ориентированными с юга на север, и почвы окружающих лесополосы участков пашен в разных климатических условиях лесостепи. Основной массив исследований был развернут в ареале распространения лугово-степных черноземов (главным образом, черноземов типичных), и один ключевой участок находился в ареале распространения темно-серых лесных почв на месте существования в прошлом широколиственно-лесного ландшафта лесостепи.

Как показали проведенные исследования, почвы под лесополосами являются аттракторами почвенного органического вещества (гумуса), что подтверждается сравнительным анализом его по-слойных запасов до глубины 1 метра в почвах под лесополосами и на прилегающих пахотных полях, а также на целинных и залежных участках рядом с лесополосами [2]. В одной из работ обосновывается вывод, согласно которому источником пополнения гумусом почв под лесополосами служит не столько наземный опад, сколько отмирающие корни деревьев и кустарников. При этом стареющие древостои лесополос с отжившими деревьями могут играть особенно большую роль в пополнении почв лесополос органическим веществом [3]. Сравнительный анализ крупномасштабной карты распространения лесополос на территории Белгородской области в современный период (выполненной по спутниковым снимкам) с картами масштаба 1:10000, выполненными в 1950-х-1981 гг., показал очевидную тенденцию усиления степени деградации лесополос (их выпадения и фрагментированности) по мере нарастания засушливости климата с северо-запада на юго-восток региона, т.е. по направлению от зоны лесостепи к степной зоне (рис. 1, табл.). На основании этого наблюдения нами высказано предположение,

согласно которому тенденция пополнения запасов гумуса в почвах под лесополосами отчетливее проявляется в более засушливых обстановках юга Среднерусской возвышенности, хотя специальных полевых исследований пока не проводилось.

Установлены пространственные тренды снижения содержания и запасов гумуса в прилегающих к лесополосам почвах пашен по мере удаления от лесополос. При этом одним из главных факторов пополнения запасов гумуса в почвах рядом с лесополосами является разносимый ветром от лесополос опад листьев и веток (рис. 2), а также подземный отпад корневых систем деревьев, которые распространяются от лесополос в сторону пашен на удаление более 10 метров (по многократным наблюдениям авторов статьи).

В результате проведенных исследований выявлена важная функция лесополос как механических и биогеохимических барьеров. Лесополосы задерживают распространяющиеся в приземной атмосфере загрязняющие вещества, что было доказано на примере изучения накопления в почвах лесополос полициклических ароматических углеводородов на разном расстоянии от железной дороги, по которой перемещаются железнодорожные составы на дизельной тяге [4]. Кроме того, в почвах краевых частей лесополос обнаружен эффект накопления подвижных соединений фосфора и калия, что, по нашему мнению, связано с корневой подтяжкой деревьями этих элементов с прилегающих к лесополосам пашен, куда данные элементы попадают вместе с минеральными удобрениями [5]. Перекачка элементов питания растений из почв пашен в лесополосы способствует усилению жизнестойкости деревьев на периферии лесополос, что со временем приводит к биогеографической микроразнообразности стареющих лесополос, центральные части которых освещаются из-за выпадения древостоев, а периферийные части продолжают функционировать.

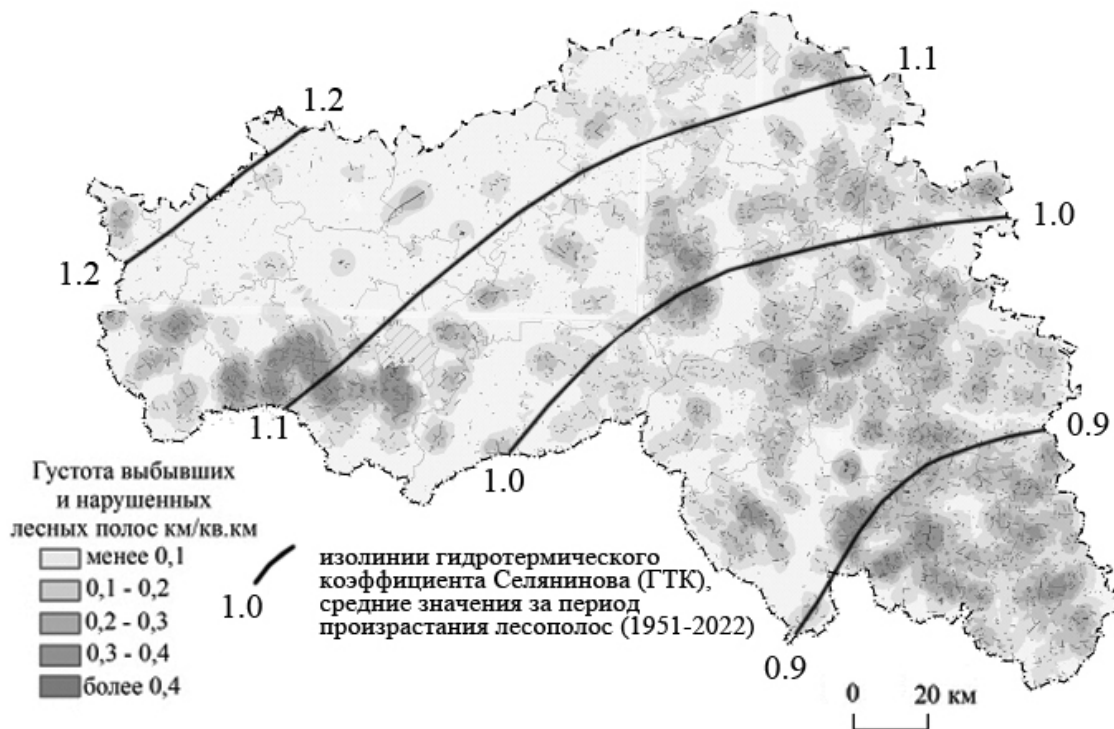


Рис. 1. Густота деградирующих лесополос всех видов и распределение гидротермического коэффициента на территории Белгородской области (данные авторов)

К несколько неожиданным выводам привели результаты подсчета площади, занимаемой в почвенных профилях включениями роющих животных - слепышей. Как известно, слепыш – это животное, предпочитающее степные местообитания и избегающее селиться в почвах лесных ландшафтов [6]. Вместе с тем, в изученных нами лесополосах был выявлен рост степени перерытости почвенных профилей слепышами. Первоначально (когда изучались лесополосы, высаженные на пашнях в ареале лугово-степных черноземов) было высказано предположение о том, что слепыши мигрировали на участки лесополос в первые годы их формирования, когда данные участки с молодыми насаждениями деревьев функционировали в режиме хорошо освещаемых залежей. Это, по нашему мнению, привело к возрастанию степени перерытости черноземов под лесополосами слепышами (рис. 3). На дальнейшей стадии формирования древостоев лесополос (когда был образован сомкнутый полог деревьев) слепыши, согласно высказанному предположению, уже не трансформировали почвы под лесополосами.

Таблица. Густота деградирующих лесополос Белгородской области на участках с разными гидротермическими условиями (значения гидротермического коэффициента Селянинова усреднены за весь период произрастания лесополос (1951-2022 гг.)(данные авторов)

ГТК	0.8-0.9	0.9-1.0	1.0-1.1	1.1-1.2
Густота, км / кв.км	0.23	0.17	0.13	0.10



Рис. 2. Опад листьев на пашне рядом с лесополосой

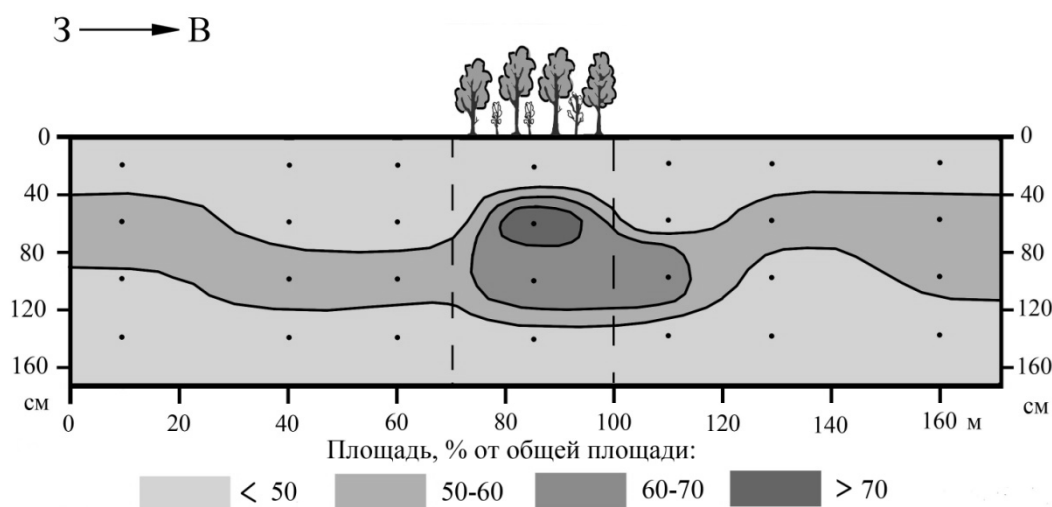


Рис. 3. Пространственное распределение слепошин в почвах агролесомелиоративных ландшафтов, возникших на месте луговых степей лесостепи Белгородской области (средние значения по ключевым участкам «Бондарев», «Терновка», «Приветный»)

Однако и в почвах исходно лесных, как это было установлено на ключевом участке «Прудки» (Корочанский район Белгородской области в месте контурного формирования лесополосы с оставлением линейно вытянутого фрагмента широколиственного леса среди пахотных угодий), в профилях темно-серых лесных почв под лесополосой и на поверхности почв мы также наблюдали свежие следы деятельности слепошны. Поэтому была высказана альтернативная точка зрения о том, что узкие полосы лесополос, как на территории лугово-степных, так и на территории широколиственно-лесных ландшафтов лесостепи, служат естественным укрытием слепошней от воздействия сельскохозяйственной техники, и благоприятный микроклимат под лесополосами в зимнее время (более мощный снеговой покров с меньшим промерзанием почв в глубину), вероятно, привлекает сюда этих животных для перезимовки.

Анализ пространственных изменений почвенных свойств показал, что под лесополосами и на прилегающих участках пашен происходит формирование полосчатых микроструктур почвенного по-

крова или линейных почвенно-экологических зон. Последний термин применим, если данные линейные участки рассматривать с точки зрения своеобразия экологических условий, складывающихся для растительности и биоты в целом, включая животное население почв.

Некоторые почвенные свойства (такие как pH и групповой состав гумуса) в процессе развития лесополос обусловили формирование 2-х типов таких зон – центральной зоны под лесополосой, где происходит подкисление почв и изменяется групповой состав гумуса с повышенным содержанием фульвокислот в слое 0-20 см, и зоны пахотного пространства с двух сторон лесополосы с черноземным типом распределения значений pH и отношения $\text{C}_{\text{гк}}:\text{C}_{\text{фк}}$. Распределение других свойств, таких как коэффициент уплотнения (обусловленный частыми проходами техники вдоль границ полей рядом с лесополосами) и площадь, занятая включениями нор роющих животных – слепышей, определенно свидетельствует о формировании 3-х вариантов почвенно-экологических зон: центральной экологически благоприятной зоны под лесополосами, второй депрессионной зоны в 30-метровом пространстве от края лесополос на пашнях, и третьей зоны улучшения экологического состояния, распространяющейся на более удаленную от лесополос часть пахотных почв.

Таким образом, проведенные исследования показали, что полезащитные лесополосы и прилегающие к ним пахотные угодья являются достаточно сложными геосистемами со своей структурной организацией. Благодаря лесополосам формируются полосчатые микроструктуры почвенного покрова или почвенно-экологические зоны. Их возникновение обусловлено специфичностью развития почвообразовательных процессов в результате пространственной дифференциации микроклиматических условий, а также особенностей технологий обработки почв и других приемов агротехники в краевых частях полей рядом с лесополосами.

Благодарности. Статья подготовлена при поддержке гранта РНФ, проект № 19-17-00056-П по теме «Трансформация почв и почвенного покрова под влиянием лесополос в агроландшафтах юга Среднерусской возвышенности».

Литература

1. Ерусалимский В.И., Рожков В.А. Многофункциональная роль защитных лесных насаждений // Бюллетень почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2017. - № 88. – С. 121-137.
2. Chendev Yu., Gennadiev A., Sauer T., Terekhin E., Matveev S. Forests advancements to grasslands and their influence on soil formation: Forest Steppe of the Central Russian Upland // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 392 (2019). – 012003.
3. Чендев Ю.Г., Геннадиев А.Н., Смирнова М.А., Лебедева М.П., Плотникова О.О., Заздравных Е.А., Шаповалов А.С. Ранние стадии эволюции черноземов под лесной растительностью (Белгородская область) // Почвоведение. – 2022. - № 4. – С. 387-404.
4. Смирнова М.А., Геннадиев А.Н., Чендев Ю.Г. Влияние лесополос на накопление полиаренов в почвах (Белгородская область) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. - 2020. - № 3. - С. 14-21.
5. Чендев Ю.Г., Геннадиев А.Н., Лукин С.В., Созр Т.Д. Изменение лесостепных черноземов под влиянием лесополос на юге Среднерусской возвышенности // Почвоведение. – 2020. - № 8. – С. 934-947.
6. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. - СПб.: ЗИН РАН, 1995. - 520 с.