

**Русанов А.М.<sup>4</sup>, Шеин Е.В.<sup>1</sup>, Милановский Е.Ю.<sup>1</sup>, Лазарев В.И.<sup>3</sup>, Тюгай З.Н.<sup>1</sup>,  
Фомин Д.С.<sup>1</sup>, Ильин Л.И.<sup>2</sup>, Зинченко С.И.<sup>2</sup>, Быкова Г.С.<sup>1</sup>, Укенов Б.С.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

<sup>2</sup>Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

<sup>3</sup>Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства,

<sup>4</sup>Оренбургский государственный университет

E-mail: milanovkiy@gmail.com, soilec@esso.ru

## **ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ СТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ**

**Изучение влияния лесных массивов в степной зоне на формирование комплексности почвенного покрова проводится с помощью исследования распределения влаги и углерода органических веществ и карбонатов в трансекте, включающей черноземы, расположенные под лесополосой и под сельскохозяйственными угодьями. Оно проявляется прежде всего через формирование особенных гидротермических условий, возникающих под лесополосой, и влечет за собой образование устойчивых почвенных свойств, таких как содержание органического углерода.**

**Ключевые слова:** почва, черноземы, миграционные процессы в почвах, распределение органического углерода и карбонатов в почве.

### **Введение**

Многими исследователями лесных массивов в зоне степи (Бузулукский бор, Шипов лес и др.) подчеркивается изменение мезоклимата, растительности, состава биоценозов, почв внутри лесных массивов. Ранее [1]–[3] было отмечено заметное влияние лесных насаждений в степи на физические свойства гидротермический режим степных почв, прилегающих к лесным массивам. Более того, достоверно отмечали изменение распределение углерода почвенного органического вещества и карбонатов в почвах вследствие влияния степных лесополос на водный режим черноземов. Однако, две фундаментальные научные проблемы этих уникальных природных образований, являющихся, по сути, узлами центральной глобальной проблемы сохранения биоразнообразия, остаются до настоящего времени малоизученными: распространение влияния лесных массивов на растительный и почвенный покров сопредельных территорий и значение этих лесов для поддержания природного биоразнообразия и особенностей разнообразия гидротермических мезоусловий. Основная гипотеза проекта связана с тем, что лесные массивы в зоне степи являются источниками (центрами, концентраторами) биоразнообразия и комплексности почвенного покрова, которые, в свою очередь, проявляются через особенности и закономерности почвенных явлений на границе между лесом и степью. Благодаря реинтерпретации литературных дан-

ных и результатов собственных исследований для развития указанной гипотезы выдвигаются следующие научные задачи:

1) изучение почвенного и растительного покрова по трансектам (катенам) разной протяженности, позволяющим оценить изменение гидротермических, биоклиматических, растительных и почвоформирующих факторов агроландшафтов, включая лесные массивы;

2) изучение особенностей границы перехода между лесным массивом и зональной степью (ширины, распространения в степную экосистему, градиентов факторов), как характеристики устойчивости самой лесной экосистемы, на основании смены биогенетических и почвенных процессов, вычленения основных воздействующих факторов, влияющих на изменения почвенных свойств и процессов.

В данном исследовании была поставлена цель исследовать распределение влаги и некоторых веществ (в частности, карбонатов кальция и углерода органических веществ) в трансекте, включающей степные используемые в сельскохозяйственном производстве черноземы и черноземы, расположенные под лесополосой.

### **Объекты и методы**

На территории Курского НИИ АП (Курская обл.) была заложена траншея общей длиной в 75 метров, которая включала 15 наблюдательных точек (каждая точка через 5 метров), в которых были пробурены наблюдательные скважины

для описания почвенных условий, отбора проб на влажность, содержание органического углерода,  $\text{CaCO}_3$ . В исследовательской трансекте сельскохозяйственное поле занимает пространство от 0 до 35-го метра, а лесополоса – от 35 до 65 метра (рис. 1, 2). В полевых исследованиях 2010–2015 гг. на территории Курского НИИ АП был вскрыт чернозем типичный, имеющий в агроусловиях уплотненную подплужную подошву на глубине 25–32 см. Координаты: т. 60 – С.Ш. 51°36,120' В.Д. 036° 13,393'; высота над уровнем моря 212 м. В целом, морфологические описания черноземов в условиях сельскохозяйственного производства отмечают очень рыхлую, порошистую, мелкозернисто порошистую

структуру пахотного слоя и неровные, обильные гумусовые потеки при переходе от гумусового горизонта к горизонту АВ.

Напротив, в черноземе под лесополосой весь гумусовый горизонт темно-серый, рыхлый, пронизан корнями, структура хорошо выражена, преимущественно с агрегатами размером 0,5 см. Переход к горизонту АВ постепенный, по наличию буроватого оттенка и появлению карбонатного мицелия.

**Результаты и обсуждение**

На рисунке 1 представлены хроноизоплоты Сорг и  $\text{CaCO}_3$  точек исследования (точки 1–15). Стрелки указывают направление преи-

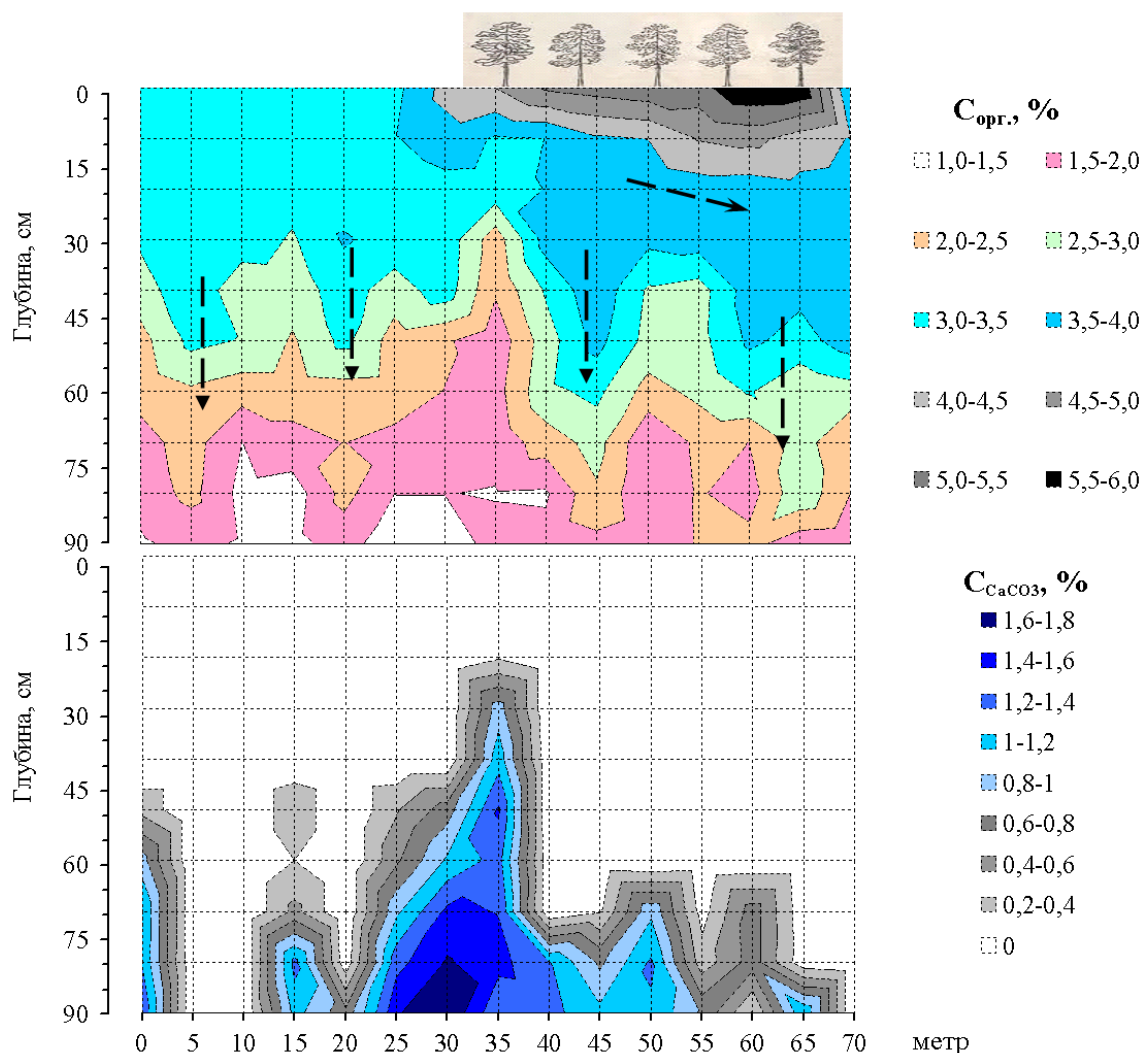


Рисунок 1. Хроноизоплоты Сорг и  $\text{CaCO}_3$  (точки 1–15). Стрелки указывают направление преимущественного движения влаги

мущественного движения влаги, которое было реставрировано на основании распространения концентраций органического углерода и углерода карбонатов кальция.

По всей видимости, широтное расположение лесополосы при преобладающих ветрах южных румбов (южный, юго-восточный) обеспечивает накопление снега, как в самой лесополосе, так и в виде сугробов с подветренной стороны. Кроме того, снег на северной стороне лесополосы дольше сохраняется и медленнее тает, чем на южной. Этими фактами можно объяснить, несмотря на очень жаркое лето максимальное накопление и сохранение влаги в точке 14 (60-й метр трансекты, где лесополоса занимает пространство от 35 до 65 метра, а сельскохозяйственное поле – от 0 до 35-го метра). Учитывая, что травяной ярус в лесополосе отсутствует, высокое накопление углерода в минеральных горизонтах в значительной степени обуславливает водорастворимое органическое вещество, поступающее из подстилки. Как показали режимные температурные исследования, температура чернозема на глубине 40–50 переходит в плюсовую зону только в апреле месяце. Весной, слой с отрицательной температурой может выступать водоупором и служить причиной создания как анаэробных условий в гумусово-аккумулятивном горизонте, так и латеральной миграции влаги в почвенной толще чернозема (высокое содержание Сор<sub>г</sub> на 50 см в точке 15), что отмечалось и ранее [4]. Водорастворимое органическое вещество, наряду с микробными

метаболитами обладает приоритетной возможностью «попасть» на поверхность минеральных элементарных почвенных частиц и модифицировать ее. По-видимому, органические соединения, мигрируя с токами почвенных растворов, существенно накапливаются углерода на поверхности твердой фазы минеральных элементарных почвенных частиц.

Таким образом, благодаря трансектным исследованиям в степных агроландшафтов, включающих исследования почв под лесополосами, показали, что лесные массивы в зоне степи являются основными источниками комплексности почвенного покрова, которые, в свою очередь, проявляются через особенности и закономерности почвенных явлений на границе между лесом и степью, прежде всего в формировании специфических гидротермических условий.

Особые гидротермические условия, формирующиеся в пространстве почвенного покрова под лесополосой и в непосредственной близости от лесополосы, приводят к образованию устойчивых почвенных свойств, таких как содержание органического углерода и углерода в карбонатных соединениях. Эти свойства стабильны, устойчиво регистрируются современными приборами, достоверны, что, видимо, указывает на то, что лесные массивы в зоне степи являются основными источниками (центрами, концентраторами) биоразнообразия и комплексности почвенного покрова агроландшафтов степной зоны.

10.05.2015

#### Список литературы:

1. Шеин Е.В., Милановский Е.В., Русанов А.М. Влияние Бузулукского бора на прилегающие ландшафты и свойства почв. // Почвоведение. 2008. №2. С.146 – 152.
2. Милановский Е.Ю., Шеин Е.В., Русанов А.М., Засыпкина Д.И., Николаева Е.И., Анилова Л.В. Почвенная структура и органическое вещество типичных черноземов Предуралья под лесом и многолетней пашней // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. № 2. С.113-117.
3. Русанов А.М., Милановский Е.Ю., Верхоценцева Ю.П., Воропаев С.Б., Анилова Л.В. Физические свойства черноземов обыкновенных на сопредельных с лесными участками степных ландшафтов // Почвоведение. 2012. №1. С.1-7.
4. Шеин Е.В. Курс физики почв. Изд-во МГУ, 2005. 170 с.

Сведения об авторах:

**Русанов Александр Михайлович**, профессор химико-биологического факультета  
Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук

**Милановский Евгений Юрьевич**, ведущий научный сотрудник кафедры физики и мелиорации почв  
факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, доктор  
биологических наук

**Шенин Евгений Викторович**, заведующий кафедрой физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор

**Лазарев Владимир Иванович**, старший научный сотрудник Курского научно-исследовательского института Агропромышленного производства, доктор сельскохозяйственных наук

**Тюгай Земфира Николаевна**, кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

**Фомин Дмитрий Сергеевич**, аспирант кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

**Ильин Леонид Инокентьевич**, директор Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства, кандидат экономических наук

**Зинченко Сергей Иванович**, заместитель директора по науке Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук

**Быкова Галина Сергеевна**, аспирант кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

**Укенов Булат Сирикбаевич**, студент кафедры общей биологии химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета