

**Милановский Е.Ю.¹, Шеин Е.В.¹, Русанов А.М.⁴, Тюгай З.Н.¹, Ильин Л.И.²,
Зинченко С.И.², Фомин Д.С.¹, Быкова Г.С.¹**

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

²Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

³Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства,

⁴Оренбургский государственный университет

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

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Изучение распределения углерода органического вещества и CaCO₃ в трансекте длиной 80 м, пересекающей сельскохозяйственное поле и лесополосу характерного возраста и состава пород, показало существенные различия в распределении органического минерального углерода в профиле черноземов под пашней и в непосредственной близости от лесополосы. Это связано с доминирующим значением гидротермических условий в формировании запасов и содержания органического вещества в черноземах и указывает на важность оценки физических условий, обуславливающих формирования условия накопления органического и неорганического углерода в почвах, определяющих условия функционирования почвенной биоты в степных ландшафтах.

Ключевые слова: чернозем, органическое вещество, карбонаты, лесополосы, агроландшафт, комплексность почвенного покрова, гидротермические условия.

Введение

Агроландшафты центральных районов европейской части РФ, Центрального Черноземья в основном представлены выровненными территориями сельскохозяйственных полей ограниченных лесополосами, посадка которых разновременна (преимущественно послевоенная, в 50-е годы). Такого рода ландшафты с резкими контрастными термогидрологическими условиями на возделываемых полях и в лесополосах, а также на окружающем лесополосы пространстве, создают набор условий для движения, накопления и формирования запасов влаги, различных веществ, в том числе и такого важного элемента, как углерод. Действительно, достаточно хорошо известно, что лесные массивы и лесополосы в черноземной зоне формируют особые гидротермические условия, распространяющиеся не только на территории лесных массивов и лесополос, но и на расположенные вблизи земляни сельскохозяйственного назначения [1, 3, 5, 6].

В задачу данного исследования входило изучение распределения углерода органического вещества и CaCO₃ в трансекте, пересекающей сельскохозяйственное поле (наблюдательные точки 1–6, 15) и лесополосу (наблюдательные точки 8–14) характерного возраста и состава пород, а также включающей широкое пространственное распределение гидротермических условий

(температуры почвы, влажности) черноземов типичных Курской области (Курский НИИ АП). Отметим, что расстояние между точками опробования составляло до 5 м, т. е. вся трансекта представляла собой испытательную линию около 80 м.

Объекты и методы

Результаты полевых исследований 2010–2015 гг. на опорных разрезах (р-1 пашня; р-2, лесополоса) вскрыли чернозем типичный, имеющий в агроусловиях уплотненную подплужную подошву на глубине 25–32 см, что отражается в морфологических описаниях этого чернозема (разрез 1, пашня) на территории Курского НИИ АП

Пашня – разрез 1.

Координаты: т. 60 – С.Ш. 51°36,120' В.Д. 036° 13,393'; высота над уровнем моря – 212 м.

Описание разреза:

Ап1 (0–10–12 см) – очень рыхлый, поросистый, мелкозернисто-порошистая структура, сухой, темно-серый, после боронования или культивации.

Ап2 (10–12 – 30–32) – граница по плотности, плотнее и влажнее предыдущего, блестит на срезе, зернисто-комковатая структура, темно-серый, темнее предыдущего, корней почти нет.

A1 (30–32–65) – переход по плотности, рыхлее предыдущего, темно-серый, структура зернисто-комковатая, корней почти нет.

AB (65–95) – граница неровная, обильные гумусовые потеки, по цвету неоднородный, на буро-палевом фоне гумусовые потеки, плотный, кротовины, граница неровная, переход по цвету.

B1 (95–110–130) – карбонатный мицелий, влажный, буро-палевый с гумусовыми потеками, структура порошистая, граница неровная по цвету.

B2 (110–130)–170 см – буро-палевый, более однородный по цвету, карбонатный мицелий, редкие пятна гумуса привнесенного с червоинонами, порошистый влажный.

170 см – дно разреза.

Напротив, в черноземе под лесополосой весь гумусовый горизонт пронизан корнями, структура хорошо выражена, что отчетливо фиксируется в морфологических описаниях

Лесополоса – ясень, клен, дуб. Мертвопокровная лесополоса.

Лесополоса – Разрез 2. Координаты: т. 61 – С.Ш. 51°37,315'; ВД 036°15,708'; h над уровнем моря 219 м. От т. 60 – 34 м.

Описание разреза:

Апп (подподстилочный) (0–12) – хорошо выраженная однородная структура с агрегатами размером 0,5 см, темно-серый, рыхлый, сухой, грибной мицелий придает седоватость, агрегаты пронизаны мицелием, переход по плотности и оструктуренности.

A (12–35) – плотнее предыдущего, сухой, темно-серый, пронизан корнями, структура зернисто-комковатая, заметен грибной мицелий, переход по цвету и структуре.

AB (35–65) – появляется буроватый оттенок, комковатая структура, плотный, переход по цвету и появлению карбонатного мицелия.

B1 (65–110) – появляется карбонатный мицелий, буро-палевый цвет преобладает, пронизан червоинонами. Пятна, языковатые потеки более темного цвета, плотный, комковато-ореховатая структура.

BC (>110) – переход по цвету, светлее предыдущего, более палевый, присутствует карбонатный мицелий, структура плохо выражена, червоиноны, лессовидный суглинок.

Глубина разреза 155 см.

В лаборатории определено содержание углерода органического вещества и карбонатов. Результаты распределения углерода представлены в виде эпюр распределения органического углерода и CaCO₃ (рис. 1, 2) в черноземах под пашней и под лесополосой.

При постоянстве содержания Сорг. в пахотном горизонте (3,2–3,4 %), распределение углерода по профилю чернозема существенно варьирует. Так, на глубине 50 см в точках 1, 4 и 6 его содержание составляет соответственно 2,3, 2,4 и 2,3 %. В образцах, отобранных с той же глубины, но в точках 2, 3 и 5 содержание Сорг. возрастает (3,1, 3,0 и 3,1 % С).

Повышенное накопление углерода в нижних горизонтах профиля чернозема строго приурочено к отсутствию или пониженному содержанию карбонатов (рис. 1).

В черноземе под лесополосой меняется содержание Сорг. как в верхней части гумусово-аккумулятивного горизонта, так и в нижних горизонтах профиля (рис. 2).

В пределах лесополосы от южной к северной опушке, Сорг. в гумусово-аккумулятивном горизонте возрастает от 4,5 % (т. 8) до 6,0 5,9 % (точки 13, 14). На глубине 50 см минимум накопления углерода приходится на точки 8 (1,7 %), 11 и 12 (по 2,8 % С), а в точках 10, 13 и 14 (3,7, 3,6 и 3,3 % С).

Результаты и обсуждение

На первый взгляд кажется странным, что в точке 15, заложенной на пашне с северной стороны лесополосы, при содержании Сорг. в пахотном горизонте 3,5 %, в нижней части профиля Сорг. достигает 3,7 %.

Причину установленных особенностей распределения углерода мы связываем со специфической водного режима черноземов, обусловленной карбонатным горизонтом и широтным расположением лесополосы.

Для чернозема под целинной растительностью была установлена связь между глубиной залегания карбонатного горизонта и наличием локальных зон преимущественной миграции гравитационной влаги.

Широтное расположение лесополосы при преобладающих ветрах южных румбов (южный, юго-восточный) обеспечивает накопле-

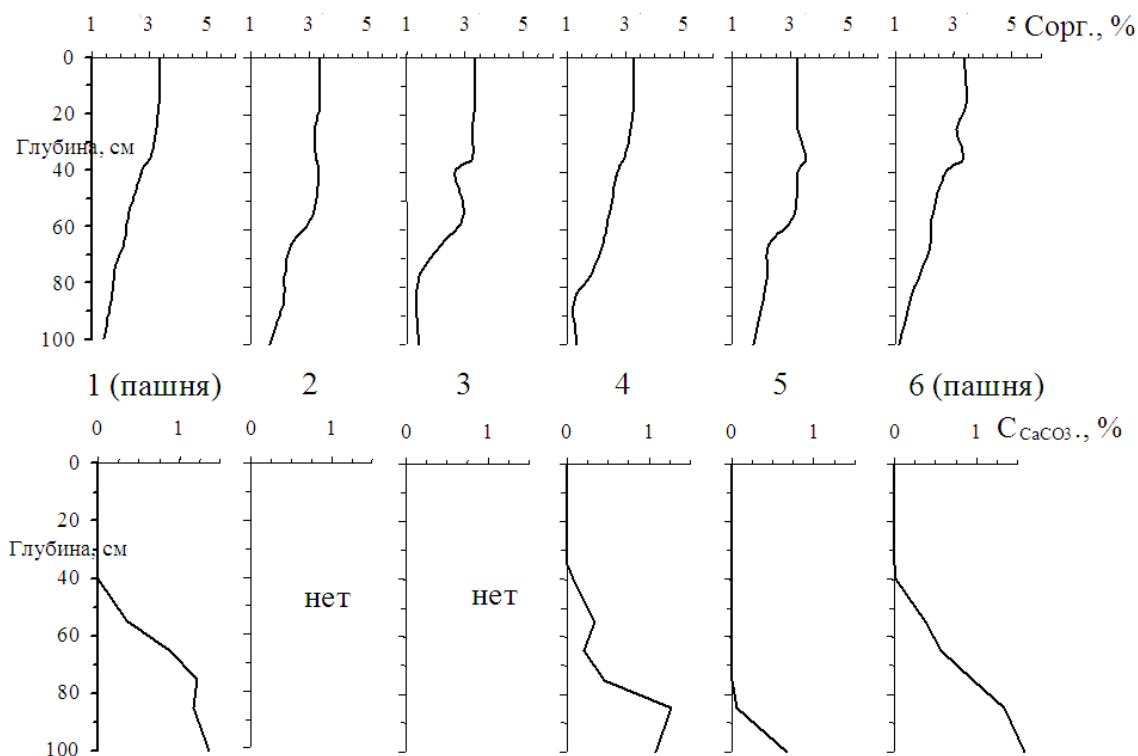


Рисунок 1. Распределение органического углерода (C_{орг}, %) и углерода карбонатов (C_{CaCO₃}, %) по профилю чернозема типичного под пашней

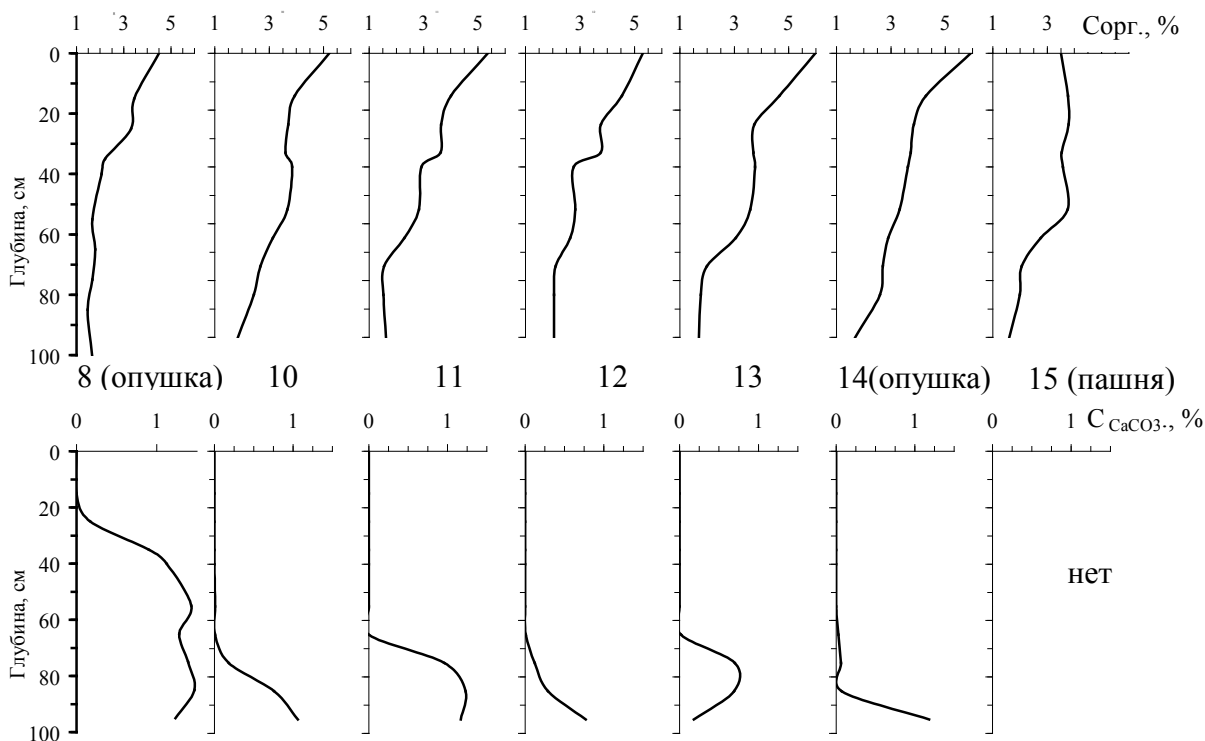


Рисунок 2. Распределение органического углерода (C_{орг}, %) и углерода карбонатов (C_{CaCO₃}, %) по профилю чернозема типичного под лесополосой C_{орг} и C_{CaCO₃}

ние 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.

Учитывая, что травяной ярус в лесополосе отсутствует, высокое накопление углерода в минеральных горизонтах в значительной степени обуславливает водорастворимое органическое вещество, поступающее из подстилки [1, 2, 4].

Таким образом, распределение углерода в профиле черноземов под пашней и в непосредственной близости от лесополосы указывает на основное значение гидротермических условий в формировании запасов и содержания органического вещества в черноземах.

Это еще раз указывает на важность оценки физических условий, обуславливающих формирования условия накопления органического и неорганического углерода в почвах, определяющих условия функционирования почвенной биоты.

10.05.2015

Список литературы:

1. 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.
2. Русанов А.М. Почва как фактор восстановления растительности естественных пастбищ // Экология. 2011. №1. С.34 – 42.
3. Русанов А.М., Шеин Е.В., Прохорова Н.В., Алехина Г.П. Экология прилегающих к лесу степных экосистем // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. №10 (159). С.326 – 330.
4. Шеин Е.В., Русанов А.М. Особенности почвообразования и свойства почв прилегающих к лесу степных ландшафтов // «Разнообразие лесных почв и биоразнообразие лесов». Сб. мат. V Всероссийская конференция по лесному почвоведению с международным участием. Пушино. 2013. С.48 – 50.
5. Шеин Е.В. Курс физики почв. Изд-во МГУ, 2005.170 с.
6. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. Ростов-на –Дону: «Феникс», 2006. 400с.

Сведения об авторах:

Милановский Евгений Юрьевич, ведущий научный сотрудник факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук

Шеин Евгений Викторович, заведующий кафедрой физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук

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

Тюгай Земфира Николаевна, старший научный сотрудник факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, кандидат биологических наук

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,

Фомин Дмитрий Сергеевич, аспирант факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Быкова Галина Сергеевна, аспирант факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.