

РАЗДЕЛ IV ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ И ХИМИКО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ СВОЙСТВ ПОЧВ

УДК 631.43

ОБ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Салимгареева¹⁾, Н.О. Ковалева¹⁾, В.А. Вытовтов²⁾

¹⁾ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, 119234 Москва, Россия, email: salimgareevaooa@my.msu.ru

²⁾ ФГБНУ «Курский ФАНЦ», ул. Карла Маркса, д. 70б, 305021, Курск, Россия

Исследована полная удельная поверхность (Спол) верхних горизонтов чернозема типичного в различных агроэкологических условиях. Установлено, что происходит уменьшение Спол пахотных горизонтов почвы при интенсивной распашке типичных черноземов вследствие потери органического вещества, ухудшения агрегатного, микроагрегатного состояния и структуры порового пространства, особенно значительное на бессменном пару. Пахотные типичные черноземы опыта по контурно-мелиоративному земледелию (КМЗ) имеют величины Спол ниже, чем на целине и залежи, но значительно выше по сравнению с бессменным паром. На водоразделе участка с ЛП превышение с Спол пахотного горизонта чернозема типичного является незначительным по сравнению с контролем.

Ключевые слова: черноземы типичные; удельная поверхность; контурно-мелиоративное земледелие; степень агрегированности по Бэйверу.

Удельная поверхность почв является важнейшей характеристикой, позволяющей судить как о дисперсности почвы, так и состоянии поверхности почвенных частиц. Её динамика позволяет отследить малейшие изменения, происходящие в почве в процессе антропогенного воздействия, комплексно оценить по свойствам поверхности изменение направления элементарных почвенных процессов. Поэтому использование удельной поверхности почв в качестве маркера может позволить прогнозировать процессы трансформации структуры почв, начиная с микроуровня, и бороться с деградацией почв.

Работы по трансформации удельной поверхности черноземов при длительной распашке неоднозначны. Установлено, что длительное внесение органических и минеральных удобрений, различное использование чернозема типичного привели к формированию некоторых различий в его адсорбционной способности на различных вариантах опыта с монокультурами [1, с. 1342]. Власенко с соавторами [2, с. 118] было показано, что тип использования почв в сельскохозяйственном производстве не оказал

существенного влияния на удельную поверхность в случае черноземов выщелоченных пахотных и залежных. Противоречивость сведений по вопросу изменения удельной поверхности черноземов при антропогенном воздействии делает актуальной работу в этом направлении.

Целью нашей работы явилось исследование изменений удельной поверхности чернозема типичного Курской области в различных агроэкологических условиях. Объектами исследования являются верхние горизонты черноземов типичных среднесиловых тяжелосуглинистых на лессовидных суглинках. Исследования были проведены:

на двух научных стационарах Стрелецкого участка территории Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина (далее ЦЧГБЗ) разного режима заповедания: абсолютно заповедный участок некосимой степи (НС – N 51,5715360, E 36,0943290); бессменный пар (БП – N 51,5700920, E 36,0895320);

на участке залежи Курской биосферной станции (КБС) ИГ РАН (N 51,53983, E 36,08663), где почва была описана как чернозем типичный перерытый среднесиловый тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках, подстилаемых лессовидными суглинками с брянской палеопочвой [3];

на двух вариантах опыта по контурно-мелиоративному земледелию (КМЗ) «Курского ФАНЦ» КМЗ в Медвенском районе Курской области близ х. Черниченские дворы: на плакоре контрольного водосбора (К) – разрез 1 (N 51,521180 E 036,042832); на плакоре водосбора, где через 216 м посажены узкие 2-хрядные стокорегулирующие лесные полосы (ЛП) с канавами между рядами деревьев глубиной 1,5 м – разрез 3 (N 51,510470 E 036,041615).

В лаборатории были определены такие свойства верхних гумусово-аккумулятивных горизонтов черноземов: гранулометрический и микроагрегатный состав методом пипетки по Качинскому [4], содержание общего гумуса по ГОСТ 26213-91, произведено микроморфологическое описание шлифов при помощи поляризационного микроскопа модели Soptor CX40P факультета почвоведения МГУ, приобретенного по «Программе развития Московского университета». По результатам микроагрегатного и гранулометрического анализа были вычислены коэффициент дисперсности по Качинскому (Кд) и степень агрегированности по Бэйверу (Аг) [4]. Полная удельная поверхность черноземов была определена по адсорбции паров воды над насыщенными растворами солей с использованием метода БЭТ (уравнения Брунауэра, Эммета и Теллера) [4]. Все статистические расчеты были произведены при помощи программы STATISTICA 7.

Микроморфологическое описание почвенных шлифов позволило выявить ухудшение почвенной структуры верхнего горизонта чернозема типичного при длительной распашке: уменьшается многопорядковость агрегатов по сравнению с целинными аналогами и количество изометричных

округлых отдельностей, микросложение из рыхлого и губчатого становится плотным за счет более компактной упаковки угловатых агрегатов (рис. 1). Уменьшается общая порозность, структура порового пространства становится проще. Целинные черноземы обладают высоким содержанием органического вещества: наблюдается изотропная гумусовая плазма темно-серой окраски, интенсивность которой в пахотных горизонтах ниже. Количество органических остатков разной степени разложенности и живых корней также значительно уменьшается при возделывании почвы.

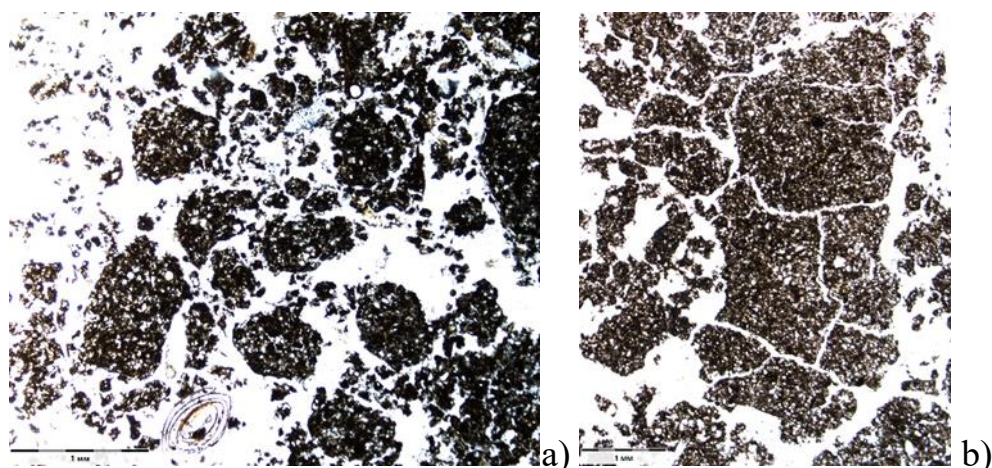


Рис. 1. Фото шлифов чернозема типичного в проходящем свете без анализатора: а) горизонт Ад некосимая степь; б) Апах контроль КМЗ. Масштабный отрезок 1 мм.

Отмечено уменьшение содержания гумуса в черноземах с ростом антропогенной нагрузки (таблица), которое согласуется с литературными данными [5, 6]. Некоторые физико-химические свойства верхних горизонтов исследованных типичных черноземов представлены в таблице.

Физико-химические свойства верхнего горизонта исследованных почв

Тип землепользования	Содержание гумуса, %	Кд, %	Аг, %	Сполн м ² /г
Целина	7,8	13,9±2,3	94,0±0,4	111,8±9,7
Залежь	6,2*	-	-	105,8±0,4
Пашня с ЛП	4,74	17,6±3,1	88,3±0,6	99,1±0,3
Пашня контроль	4,7	19,1±0,9	83,9±2,6	98,6±0,5
Бессм. пар	4,53	40,7±2,9	46,2±3,9	86,2±1,4

Примечание. * по данным Хитрова с соавт. [3]

По данным гранулометрического анализа все исследованные черноземы типичные относятся к тяжелосуглинистым иловато-крупно-пылеватым. Многолетняя вспашка не приводит к изменению гранулометрического состава.

Согласно Кд и Аг наилучшие показатели имеют целинные типичные черноземы (таблица). Наибольшая деградация микроагрегированности была

отмечена для чернозема типичного пахотного бессменного пара, имеющего «неудовлетворительную микроструктуренность» с Кд в среднем 40,7%.

Степень агрегированности по Бэйверу оказалась наиболее чувствительным показателем при определении стабильности почвенной микроструктуры на черноземах типичных пахотных. По сравнению с контролем через 40 лет после создания КМЗ чернозем типичный участка с ЛП приобрел статистически значимую более высокую микроагрегированность по Бэйверу, в среднем на четыре процента (таблица).

Согласно полученным данным, наибольшую полную удельную поверхность (Спол), равную в среднем 111,8 м²/г, имеют целинные черноземы, обладающие многопорядковостью агрегатов и высоким содержанием органического вещества (рис. 2). Большая вариабельность удельной поверхности верхнего горизонта черноземов некосимой степи, вероятно, обусловлена неравномерностью распределения корневых выделений и продуктов мезофауны при чрезвычайном изобилии пронизонности жизнью этих почв.

Черноземы типичные залежи имеют Спол=105,8±0,4 м²/г и приближаются по этим значениям к целинным. Несколько более низкими значениями обладают пахотные типичные черноземы опыта по КМЗ: 99,1±0,3 м²/г на водоразделе с ЛП и 98,6±0,5 м²/г на контроле соответственно. При этом превышение Спол на участке с ЛП на 0,5 м²/г не выходит за пределы статистически значимого отличия.

Таким образом, установлено, что происходит уменьшение удельной поверхности пахотных горизонтов почвы при интенсивной распашке типичных черноземов вследствие потери органического вещества, ухудшения агрегатного, микроагрегатного состояния и структуры порового пространства, особенно значительное на бессменном пару. Пахотные типичные черноземы опыта по КМЗ имеют более высокие значения по сравнению с бессменным паром. На водоразделе участка с ЛП превышение с Спол пахотного горизонта чернозема типичного является незначительным по сравнению с контролем.

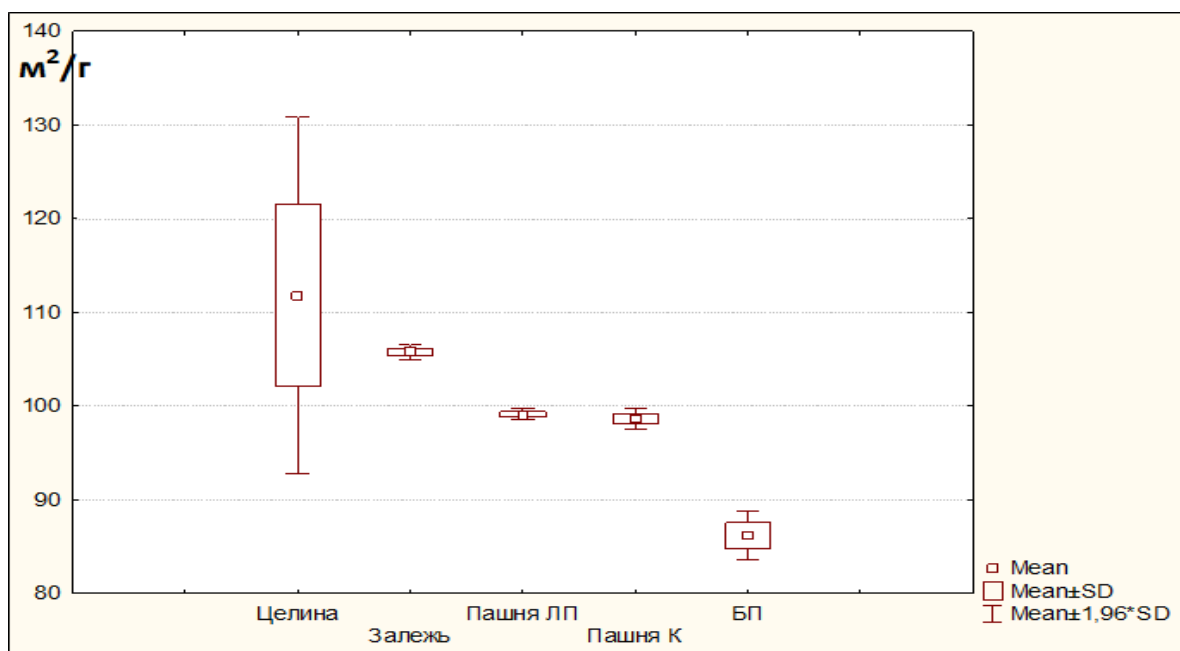


Рис. 2. Диаграмма размаха значений Спол верхнего горизонта чернозема типичного

Работа выполнена по теме государственного задания МГУ № 122011800459-3 в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с ФБГНУ «Курский ФАНЦ». Благодарим сотрудников ЦЧГБЗ за помощь, оказанную во время полевых работ.

Библиографические ссылки

1. Удельная поверхность и теплота смачивания различных типов почв Европейской территории России / В. Ф. Уткаева // Почвоведение. 2007. № 11. С. 1336–1346.
2. Деградиционное изменение физического состояния почв Азово-Кубанской равнины / В. П. Власенко, А. В. Осипов, Е. Д. Федачук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 69. С. 118–123.
3. Чернозем Курской биосферной станции ИГ РАН / Н. Б. Хитров, М. И. Герасимова, М. А. Бронникова, Э. П. Зазовская // Путеводитель научных экскурсий XII Международного симпозиума и полевого семинара по палеопочвоведению. М., 2013. С. 46–56.
4. Теории и методы физики почв / под ред. Е. В. Шеина, Л. О. Карпачевского. Тула: Гриф и К, 2007. 616 с.
5. Изменение состояния черноземов типичных и выщелоченных в Курской области за 40 лет / И. В. Кузнецова // Почвоведение. 2013. № 4. С. 434–441.
6. Компонентный состав органического вещества воздушно-сухих и водоустойчивых макроагрегатов типичного чернозема в условиях контрастного землепользования / Б. М. Когут [и др.] // Почвоведение. 2019. № 2. С. 161–170.