

УДК 631.4

ОСОБЕННОСТИ ЭРОЗИИ ПОЧВ И ИХ САМОВОССТАНОВЛЕНИЯ В СЕВЕРНОЙ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

А. П. Жидкин, Д. В. Фомичева

*Почвенный институт имени В. В. Докучаева, Пыжевский пер., 7 стр. 2,
119017, Москва, Россия, gidkin@mail.ru*

В работе сопоставлены измеренные в полевых условиях и смоделированные с учетом и без учета самовосстановления почв мощности гумусовых горизонтов черноземов и серых лесных почв. Морфологические свойства почв проанализированы на трех участках площадью около 10 тыс. га каждый в Орловской, Курской и Белгородской областях, суммарно в более чем в тысячи точек обследования. Полученные результаты отчетливо свидетельствуют о значимой роли самовосстановления почв в формировании эрозионно-аккумулятивных структур почвенного покрова. Темпы самовосстановления черноземов и темно-серых лесных почв составили около 0,4 мм/год.

Ключевые слова: чернозем; серая лесная почва; WaTEM/SEDEM; гумусонакопление; деградация почв.

FEATURES OF SOIL EROSION AND DEVELOPMENT IN THE NORTHERN, CENTRAL AND SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE CENTRAL RUSSIAN UPLANDS

A. P. Zhidkin, D. V. Fomicheva

*V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, Pyzhevsky lane, 7 building 2,
119017, Moscow, Russia, gidkin@mail.ru*

The work compares the thickness of humus horizons of chernozems and gray forest soils measured in field conditions and modeled with and without taking into account soil development. The morphological properties of soils were analyzed in three sites with an area of about 10 thousand hectares each in the Oryol, Kursk and Belgorod regions, in total at more than a thousand survey points. The results clearly indicate the significant role of soil development in the formation of erosion-accumulative structures of the soil cover. The rate of the development of chernozems and dark gray forest soils was about 0.4 mm/year.

Keywords: chernozem; gray forest soil; WaTEM/SEDEM; humus accumulation; soil degradation.

Широко известно, что ведущим процессом деградации почвенного покрова в мире является эрозия почв. Под термином «эрозия почв»

зачастую подразумеваются разные процессы: а) выноса и переотложения почвенной массы; б) деградации почвенного покрова. Данные процессы близки между собой, однако не эквивалентны, поскольку деградация почвенного покрова складывается из смыва почв и её частичного самовосстановления в результате процессов гумусонакопления.

Интенсивность самовосстановления почв все еще остается дискуссионным вопросом. Согласно литературным данным, в лесостепи скорость самовосстановления почв в среднем может варьировать от 0,04 мм/год [1] до 0,45 мм в год [2, 3]. В относительно краткосрочные периоды времени (десятки лет), при сильных нарушениях почвенного покрова, скорость самовосстановления почв может возрасть в десятки раз [1]. Таким образом игнорирование самовосстановления почв может приводить к искажению ретроспективных или прогнозных оценок темпов деградации почв за длительные периоды времени.

Цель данной работы заключалась в оценке скорости самовосстановления почв на основе разницы между измеренными в полевых условиях и смоделированными мощностями гумусовых горизонтов почв на участках, расположенных в северной, центральной и южной лесостепи на Среднерусской возвышенности.

Исследования проводились на трех участках «Шебекинский» в Белгородской обл., «Воробжа» в Курской обл. и «Мценский» в Орловской обл. Каждый из участков характеризует южную, центральную и северную лесостепь в пределах Среднерусской возвышенности.

Диагностика мощностей гумусовых горизонтов почв была проведена в общей сложности в 1093 точках обследований. Под гумусированной толщей понималась совокупная мощность гумусового горизонта (A1) и переходного горизонта (A1B).

Моделирование мощностей гумусовых горизонтов почв проводилось на основе эрозионного моделирования с учетом темпов самовосстановления почв. Темпы эрозии были смоделированы по WaTEM/SEDEM. Для каждого участка были использованы верифицированные эрозионные входные параметры. Для участка «Мценск» верификация была проведена на малом водосборе «Ломовец» [4]; для участка «Воробжа» - на малом водосборе «Спокоевка», [5]; для участка «Шебекино» - на участке «Батрацкие дачи» [6]. Верификация эрозионных моделей была проведена на основе сопоставления смоделированных и измеренных полевыми методами темпов эрозии почв, в том числе с применением методов радиоцезиевого и магнитного трассеров, независимых от почвообразовательных процессов. Примерное время распашки было установлено по Планам Генерального межевания и литературным источникам.

Были рассчитаны два сценария самовосстановления почв: а) с отсутствием самовосстановления; б) с темпом 0,4 мм/год согласно [2, 3]. Темпы 0,4 мм/год были взяты как наиболее высокие среднемноголетние темпы для долгосрочных периодов времени (в несколько сотен лет) для лесостепных почв.

Важно отметить, что исследования в данной работе проводились только в точках обследования, поскольку экстраполяция свойств почв от точек на окружающее пространство может вносить существенные искажения, которые могли повлиять оценки темпов самовосстановления почв.

Результаты полевых исследований показали, что на участке «Шебекино» практически равное участие в почвенном покрове имеют черноземы выщелоченные (50 %) и типичные (45 %). На участке «Воробжа» доминирующие позиции занимают черноземы типичные (62 %), черноземы выщелоченные были диагностированы в 26 % точках обследования, черноземы типичные карбонатные и чернозёмно-луговые почвы в 12 %. На участке «Мценский» суммарная доля светло-серых, серых и темно-серых лесных почв составила 80 % от точек обследования, 20 % - черноземы выщелоченные и оподзоленные.

Средние темпы эрозии почв в точках обследования составили: на участке «Шебекино» 10,4 т/га в год, на участке «Воробжа» 17,7 т/га в год, на участке «Мценский» 11,6 т/га в год.

При моделировании мощностей гумусированной толщи без учета темпов самовосстановления почв данный показатель на всех участках исследования оказался ниже измеренных в поле мощностей. Разница между данными параметрами составила от 5,1 до 19 см (рисунок). Таким образом расчет без учета темпов самовосстановления почв следует признать неудовлетворительным.

Мощности гумусированной толщи черноземов, смоделированные с учетом их самовосстановления, оказались значительно ближе к измеренным мощностям. Разница между данными параметрами составила: 4,2 см для участка «Шебекино»; 7,0 см для участка «Воробжа» и 0,2 см для участка «Мценский».

Более существенные различия на участке «Воробжа» по сравнению с другими участками могут быть обусловлены более высокими темпами самовосстановления черноземов на данном участке, расположенном в центральной лесостепи, вблизи от «эталонных» черноземов типичных Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени В. В. Алехина. Также возможно отмечаемые различия между смоделированными и измеренными мощностями гумусированной толщи обусловлены специфическими особенностями строения

почвенного покрова на данном участке, где были выявлены так называемые реликтовые криогенные морфоструктуры (РКМ) [7]. Локально встречались ситуации, при которых в близких условиях развития эрозионно-аккумулятивных процессов на небольшом, в несколько десятков метров расстоянии, мощности гумусированной толщи варьировали на 30-40 см. В результате, возможно, измеренные в полевых условиях мощности гумусированной толщи были завышены в связи с включением в выборку почв с реликтовыми гумусовыми горизонтами, не связанными с современными процессами эрозии и почвообразования.

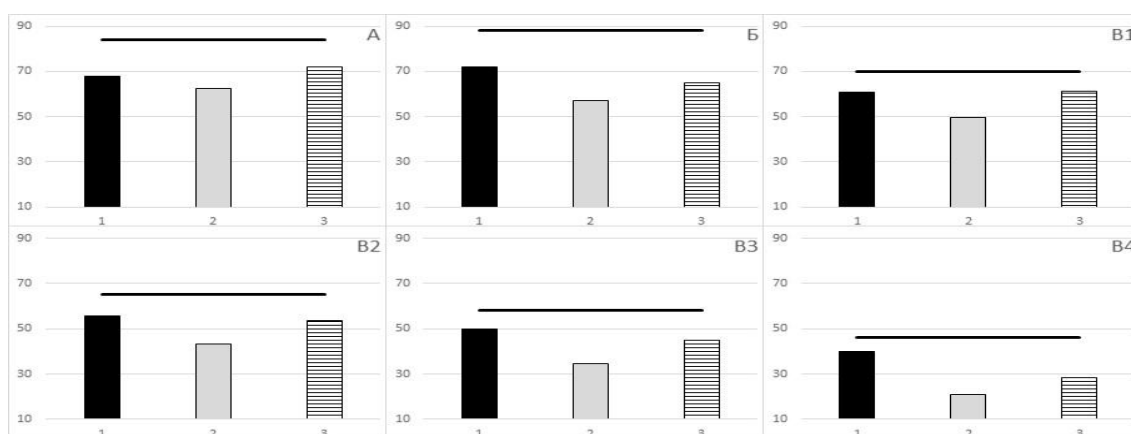


Рис. 1. Мощности гумусированной толщи (см) на участках: А – «Шебекинский», Б – «Воробжа», В – «Мценский» В1 – черноземы, В2 – темно-серые лесные почвы, В3 – серые лесные почвы, В4 – светло-серые лесные почвы; Линией показаны эталонные мощности гумусированной толщи почв, столбчатыми диаграммами показаны мощности гумусированной толщи: 1 – измеренные, 2 – смоделированные без учета самовосстановления почв, 3 – средние смоделированные в точках обследования с темпом самовосстановления почв 0,4 мм/год

На участке «Мценский» было отмечено увеличение различий между измеренными и смоделированными с учетом самовосстановления почв мощностями гумусированной толщи в ряду черноземы – темно-серые лесные – серые лесные – светло-серые лесные почвы, которые составили 0,2 см; 2,1 см; 5,1 см; 11,5 см соответственно.

Возможно, распашка почв лесного генезиса способствовала увеличению потечности гумуса [8], а также усилению педо-турбационных процессов. В результате чего произошло «растягивание» почвенного профиля серых лесных почв. Степень такого «растягивания» теоретически может зависеть от таксономической принадлежности почв, увеличиваясь в ряду черноземы – темно-серые лесные – серые лесные – светло-серые лесные почвы.

Таким образом, проведенные исследования мощностей гумусированной толщи в почвах в северной, центральной и южной лесостепи на Среднерусской возвышенности свидетельствуют о существенной роли самовосстановления почв в формировании эрозионно-аккумулятивных структур почвенного покрова и необходимости учета самовосстановления почв при долгосрочных оценках деградации почвенного покрова от водной эрозии. Темпы самовосстановления черноземов и темно-серых лесных почв, вероятно, составляют около 0,4 мм/год, что согласуется с литературными данными других авторов [2,3], выполненных на ключевых небольших по площади участках.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22–17–00071, <https://rscf.ru/project/22-17-00071/>).

Библиографические ссылки

1. Goleusov P. V., Lisetskii F. N. Soil development in anthropogenically disturbed forest-steppe landscapes // Eurasian Soil Science. 2008. Vol. 41. № 13.
2. Геннадиев А. Н., Герасимова М. И., Пацукевич З. В. Скорость почвообразования и допустимые нормы эрозии почв // Вестник Московского ун-та. Сер. 5 География. 1987. № 3.
3. Пацукевич З. В., Геннадиев А. Н., Герасимова М. И. Допустимая эрозия и самовосстановление почв // Почвоведение. 1997. № 5.
4. Пространственно-временные изменения эрозионно-аккумулятивных процессов на малом водосборе в северной части Среднерусской возвышенности / В. Н. Голосов [и др.] // Почвоведение. 2024. № 5.
5. Полевая верификация эрозионных моделей на основе исследований малого водосбора в бассейне р. Воробжи (Курская область) / В. Н. Голосов [и др.] // Почвоведение. 2022. № 10.
6. Пространственно-временные параметры латеральной миграции твердофазного вещества почв (Белгородская область) / А. П. Жидкин [и др.] // Вестник Московского университета. 2016. Серия 5. № 3.
7. Палеокриогенез, почвенный покров и земледелие / А. А. Величко [и др.]. М., 1996.
8. Караваева Н. А., Жариков С. Н., Кончин А. Е. Пахотные почвы Нечерноземья: процессно-эволюционный подход к изучению // Почвоведение. 1985. № 11.