

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ ПОЧВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ОТ РЕЛЬЕФНОЙ ФУНКЦИИ

Кириленко Ж. А.

Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, г. Белгород

Основная проблема, возникающая в условиях интенсивного земледельческого освоения земель Белгородской области – высокие темпы водной эрозии почв в агроландшафтах со сложными геоморфологическими условиями (70 % земель). При этом приоритетной задачей является выявление на пашне территориальных зон, где происходит динамический переход каскадных сопряжений почв от одной категории эродированности к другой, а также установление факторов, влияющих на их пространственное положение [1]. Такие территории должны являться объектами адаптивных противоэрозионных мероприятий – создания линейных рубежей, введение почвозащитных севооборотов или невозвратная консервация земель.

Одним из главных факторов, определяющим интенсивность процессов поверхностного стока воды и смыва почвы, является рельеф. Для оценки рельефного фактора, отражающего влияние уклона (S) и длины склона (L) на смыв, используют рельефную функцию $F(L, S)$. Как было отмечено в работе [2], наилучшие результаты дает выражение, предложенное Morgan [3]:

$$LS = \frac{\sqrt{L}}{100} \cdot (1.38 + 0.965 \cdot S + 0.138 \cdot S^2) \quad (1)$$

Нами было изучено влияние рельефного фактора на пространственные закономерности проявления водно-эрозионного процесса, выраженного в эрозионной структуре почвенного покрова (на примере Ровеньского района в степной зоне Белгородской области). Выбор района обусловлен тем, что он находится в юго-восточной части области, где сильнее всего развита овражно-балочная сеть и интенсивнее протекают процессы поверхностного смыва почв. На основании материалов почвенного обследования территории пашни было построено 98 профилей с точками перехода почв в различные категории эродированности. Выделялись следующие типы перехода: 1) к слабосмытым почвам (32 точки); 2) к слабосмытым почвам в комплексе со среднесмытыми до 25 % (42 точки); 3) к среднесмытым почвам (18 точек); 4) к среднесмытым почвам в комплексе с сильносмытыми до 25 % (6 точек).

В программной среде ArcInfo была построена цифровая модель рельефа. С помощью модуля Spatial Analyst были определены параметры рельефа (уклон и экспозиция) для каждой точки. Длины склонов рассчитывали по профилям. На основании этих данных по формуле (1) была рассчитана функция LS для разных категорий эродированности почв. Результаты расчетов представлены на рисунке 1.

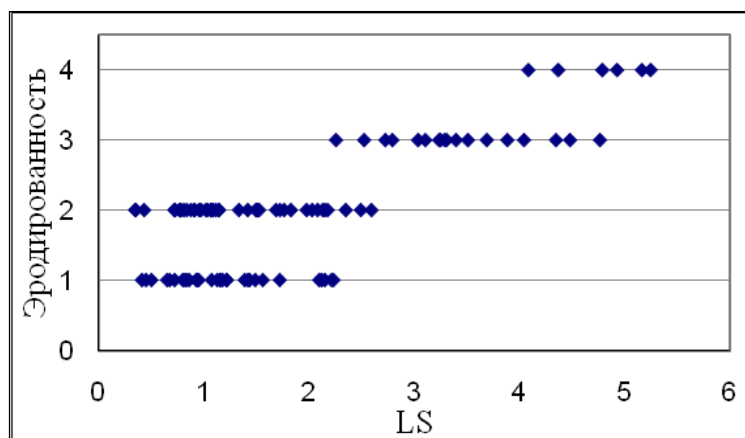


Рис. 1. Зависимость категории эродированности почв от рельефной функции (LS): 1 – слабосмытая; 2 – сочетание слабосмытой со среднесмытой до 25 %; 3 – среднесмытая; 4 – сочетание среднесмытой и сильносмытой до 25 %

Из рис. 1 видно, что зависимость изучаемых показателей нелинейная. При переходах 1 (к слабосмытым почвам) и 2 (к слабосмытым в сочетании со среднесмытыми до 25 %) не выявлено существенной разницы в значениях LS. Для этих типов эродированности значения LS лежат в пределах от 0,34 до 2,6, среднее значение равно 1,26. При переходе к среднесмытым почвам наблюдается выраженное увеличение значений LS, они изменяются от 2,3 до 4,8, средняя величина составляет 3,4. Переход к среднесмытым почвам в сочетании с сильносмытыми до 25 % характеризуется средним значением LS 4,8 и варьирует от 4,1 до 5,2. Таким образом, можно обосновать критические значения рельефных условий, при которых существует геоморфологическая обусловленность проявления эрозионной трансформации почвенного покрова.

Помимо этого, нами проанализировано распределение значений рельефной функции по экспозициям склонов для отдельных категорий эродированности почв (рис. 2).

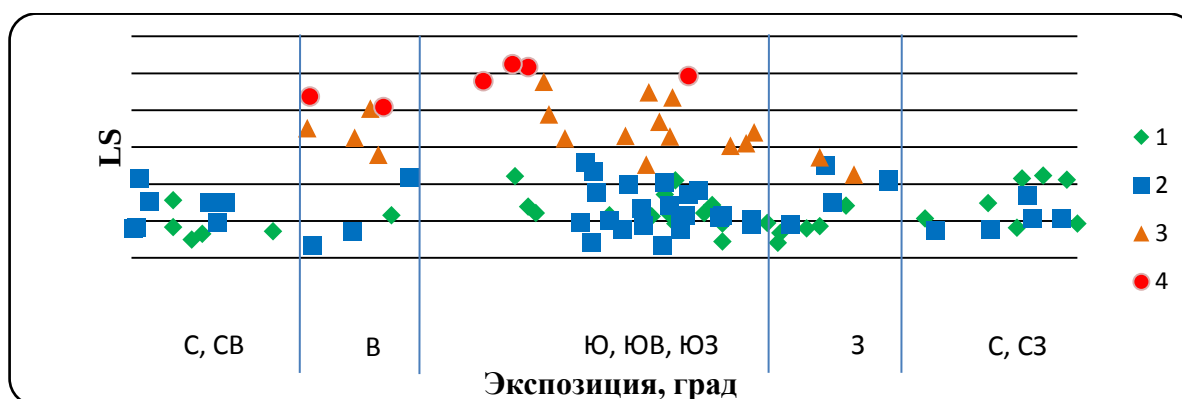


Рис. 2. Распределение LS по экспозициям склона для различных категорий эродированности почв: 1 – слабосмытая; 2 – сочетание слабосмытой со среднесмытой до 25 %; 3 – среднесмытая; 4 – сочетание среднесмытой с сильносмытой до 25 %

Из рис. 2 видно, что большинство точек перехода к среднесмытым почвам (16 из 24) со значением LS от 2,5 располагаются на склонах южной экспозиции. Экспозиции для точек перехода к слабосмытым почвам распределились относительно равномерно по всем направлениям, но с преобладанием для южной ориентации. Это можно объяснить тем, что переход к слабосмытым почвам обусловлен более существенным влиянием других факторов формирования эрозионного процесса. На исследуемой территории для динамических зон перехода к слабосмытым почвам среднее значение $LS = 1,26$, к среднесмытым почвам – 3,4, к среднесмытым в сочетании с сильносмытыми почвами до 25 % – 4,8.

При прочих равных условиях влияние южной экспозиции на формирование динамических зон перехода к среднесмытым почвам выражено более существенно по сравнению со склонами другой ориентации. Это объясняется высокими значениями длин склонов (в среднем 400 м) для исследуемой территории, а также низкой эрозионной устойчивостью почв южных склонов вследствие интенсивного снеготаяния. Переходов к среднесмытым почвам на северных склонах на исследуемой территории обнаружено не было.

Использование в качестве критерия значения рельефной функции LS в зонах динамических переходов позволяет обосновать критические значения рельефных условий, при которых существует геоморфологическая обусловленность проявления эрозионной трансформации почвенного покрова. Однако для этого потребуется, используя большие выборки эмпирических данных, определить типы аналитических зависимостей LS и местоположения границ почвенных

контуров эродированных почв в различных почвенно-геоморфологических условиях.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-05-97510-р_центр_а.

Литература

1. Лисецкий Ф. Н., Половинко В. В. Эрозионные катены на земляных фортификационных сооружениях // Геоморфология. 2012. №2. С. 65–77.
2. Лисецкий Ф. Н., Светличный А. А., Черный С. Г. Современные проблемы эрозиоведения. Белгород: Константа. 2012. 456 с.
3. Morgan R. P. S. Soil Erosion. Longman, London and New York. 1979. 113p.