

Ф.Н. Лисецкий, Е.Я. Зеленская  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет

## СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА И ГУМУСИРОВАННОСТИ ПОЧВ НА ИХ ЭРОДИРУЕМОСТЬ<sup>26</sup>

Активизация исследований по оценке и изменениям запасов органического углерода ( $C_{орг}$ ) почв усиливает интерес к углероддепонирующим механизмам почвенных агрегатов. Это позволяет вновь обратиться к задаче отражения сложных взаимодействий элементарных почвенных процессов на внутригоризонтном уровне в оценке эродлируемости почв. Этап экспериментального и аналитического изучения многофакторной обусловленности противозерозионной устойчивости почв (и ее обратной величины – эродлируемости почв), который предшествовал переходу к формализованному выражению эродлируемости почвы от почвенно-генетических факторов в виде  $K$ -фактора в уравнении USLE, определил довольно широкий их перечень. Путем обобщения можно выделить следующие основные группы показателей: физические твердофазной части (гранулометрический и микроагрегатный состав, структура почвы, степень каменистости поверхности почвы и ее верхнего слоя), водно-физические (водопрочность агрегатов, водопроницаемость почвы), физико-химические (содержание  $OB$ , доля  $Ca$ ,  $K$ ,  $Na$  в ППК).

В последние 50 лет при значительном прогрессе в обосновании ряда ключевых параметров эрозионных моделей ( $LS$ ,  $C$ -фактора) фундаментально фактор эродлируемости (смываемости) почв опирается на первоначальный выбор параметров ее определяющих. В 1970–90-е гг. было предложено более 10 формул для  $K$ -фактора. Модифицированная формула расчета  $K$ -фактора 2023 г. включает 6 составляющих, однако это те же параметры (3 градации гранулометрического состава и содержание  $OB$ ), что и традиционное уравнение  $K$ -фактора 1971 г. в той части, которая представлена левой половиной известной номограммы определения смываемости почв. В этой связи неудивительно, что в результате поиска связи величин  $K$ -фактора с различными (порядка 10) физико-химическими параметрами, включая содержание  $C_{орг}$ , была установлена положительная корреляция лишь с содержанием частиц 2–50 мкм и водопроницаемостью, и отрицательная – с содержанием ча-

---

<sup>26</sup> Выполнено при финансовой поддержке РФФ (проект № 23–17–00169).

стиц 0,05–2 мм. Агрегирующая эффективность гумуса в значимой степени зависит от гранулометрического состава почв, что находит отражение в их представленности в формулах расчета  $K$ -фактора. По современным представлениям, в составе ОВ гумус – это особая его часть, по большей части депонированная во фракциях 50–2 мкм и < 2 мкм, и поэтому называемая «минерально-ассоциированным органическим веществом».

При увеличении степени эродированности почв, когда гранулометрический состав, чаще всего, остается прежним, усиливается роль водно-физических и физико-химических факторов, что снижает точность оценки эродированности почв стандартными методами. При условии, что почва по 4-м и 6 кодам структуры и водопроницаемости близка к норме, допускается использовать лишь левую части номограммы определения  $K$ -фактора, основанной на содержании ОВ и гранулометрических фракций, соотношение которых сохраняется у эродированных почв. Это обуславливает расхождения в оценках, так как экспериментально установлено, что относительная смываемость средне- и сильно-эродированных почв в 2–3(3,5) раза больше по сравнению с несмытыми почвами. Обобщённые данные о снижении содержания ОВ и урожайности культур на почвах трех категорий смывости показывают, что величины поправочных коэффициентов не идентичны, так как в эффективном плодородии почв отражается вклад иных, чем ОВ, свойств, прямо или косвенно влияющих на эродированность.

Классы структуры для номограммы определения  $K$ -фактора для USLE определяются по содержанию водопрочных агрегатов > 0,25 мм. По информативности этот показатель уступает величине средневзвешенного диаметра водостойчивых агрегатов, который можно получить по тем же исходным данным. Однако только в нескольких формулах предложено учитывать сумму произведений массовой доли и среднего диаметра частиц.

Исследования показали, что у лесостепных целинных и старозалежных почв, структурные отдельности диаметром 1–2 и 2–3 мм из горизонта А незначительно отличаются по содержанию ОВ: 8,05 и 7,88% соответственно, но по водопрочности агрегатов различия более существенны: 81 и 76%. Между водопрочностью агрегатов (в диапазоне 52–95%) и содержанием в них  $C_{орг}$  (2–7,4%) устанавливается линейная зависимость и тесная корреляционная связь при раздельном анализе агрегатов 1–2 и 2–3 мм, причем она лучше проявляется в агрегатах большей размерности, если судить по различиям в достоверности аппроксимации:  $R^2=0,784$  (2–3 мм) и  $R^2=0,728$  (1–2 мм). Путем совместного анализа

зависимости водопрочности агрегатов диаметром от 1 до 3 мм ( $W_{1-3 \text{ мм}}$ ) от содержания  $C_{\text{орг}}$  получено уравнение:

$W_{(1-3 \text{ мм})} = 25,776 \cdot \ln(C_{\text{орг}}) + 41,322$  ( $r = 0,886$ ), которое показывает, что при увеличении  $C_{\text{орг}}$  в указанном выше диапазоне, т.е. в 3,7 раз, величина  $W_{(1-3 \text{ мм})}$  возрастает от 59 до 93% (в 1,6 раз).

Широкий спектр показателей твердой фазы пахотных почв (структурности, водоустойчивости), может адекватно отражать влияние агротехнологий. Однако анализ устойчивости почв при искусственном дождевании показал, что именно микроагрегированность, обусловленная генетическими особенностями почв, объективно отражает их смыываемость. Так как коэффициент микроагрегированности основан на учете частиц и агрегатов диаметром от 50 до 250 мкм, то для целей эрозиведения перспективно опираться на более низкий в иерархии уровень структурной организации почвы, чем макро- и мезоагрегатный состав. Агрегирующая эффективность ОВ на микроагрегатном уровне становится выраженной при его содержании  $> 2,5\%$ , начиная с которого благодаря гуминовым веществам начинает проявляться клеящий эффект в агрегации минеральных коллоидных частиц.

**Г.В. Лобанов<sup>1</sup>, Г.В. Чекин<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Брянский государственный университет  
имени академика И.Г. Петровского,*

*<sup>2</sup>Брянский государственный аграрный университет*

## **ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЙМЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ДЕСНА И ФАКТОРЫ ЕГО РАЗНООБРАЗИЯ**

Поймы крупных рек Центральной России представляют собой ценные, но сложные в использовании сельскохозяйственные угодья. Один из главных аспектов сложности – высокое ландшафтное разнообразие пойм. На коротком расстоянии, нередко в десятки метров, сменяются гранулометрический состав отложений, особенности микрорельефа, условия увлажнения, почвы и тип растительности. На фоне высокого локального разнообразия пойменных ландшафтов общие закономерности изменения их компонентов не всегда прослеживаются явно. Вместе с тем такие закономерности представляют большой интерес как основа природно-хозяйственного районирования пойм.