

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕФЛЯЦИИ ПОЧВ ПОЛЕСЬЯ

Н.А. Лихацевич

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Для определения интенсивности выдувания почвы в эмпирических моделях дефляции в соответствии с теорией размерностей и подобия физических величин используются опорные показатели в виде безразмерных комплексных параметров [1, 2]. Например, в «экспоненциальной» модели дефляции В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова опорные показатели дефляции организованы в виде двух параметров:

$$B_{ГГ} = \frac{q_{ГГ} U}{\tau_{ГГ}} = \frac{q_{ГГ}}{\alpha \rho_B U}, \quad (1)$$

$$A_{ГГ} = U_K^2 / U^2, \quad (2)$$

где $B_{ГГ}$ – параметр массообмена (безразмерная величина); $q_{ГГ}$ – интенсивность выдувания почвы ($\text{кг}/\text{м}^2\text{с}$); $\tau_{ГГ}$ – касательное напряжение трения, вызываемое ветром на поверхности почвы ($\text{Н}/\text{м}^2 = \text{кг}/\text{м}\cdot\text{с}^2$); α – эмпирический коэффициент; ρ_B – плотность воздуха ($\text{кг}/\text{м}^3$); $A_{ГГ}$ – относительный показатель, характеризующий ветровую нагрузку на почвенную поверхность; U , U_K – заданная и критическая скорости ветра ($\text{м}/\text{с}$) соответственно. Индекс «ГГ» показывает принадлежность перечисленных показателей «экспоненциальной» модели В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова.

Полученные опытные данные В.М. Гендугов и Г.П. Глазунов использовали при выводе так называемого «эмпирического закона выдувания почвы» [1]:

$$\ln B_{ГГ} = \alpha_1 + \alpha_2 (U_K^2 / U^2), \quad (3)$$

где α_1 , α_2 – эмпирические коэффициенты.

При разработке «степенной» модели дефляции нами также получены безразмерные параметры, подобные (1) и (2) [2]:

$$B = \frac{q(U - U_0)}{\tau}, \quad (4)$$

$$D = \frac{U - U_0}{U_{кр} - U_0}, \quad (5)$$

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

где B – показатель дефляции (параметр массообмена в «степенной» модели дефляции); D – дефляционный потенциал ветра; U_0 – пороговая скорость ветра, с которой на почву начинает действовать касательное напряжение трения, вызываемое воздушным потоком, м/с ($U_0 = 4$ м/с) [3]; $U_{кр}$ – критическая скорость ветра в «степенной» модели дефляции, м/с.

Зависимость касательного напряжения трения в «степенной» модели дефляции аппроксимируется функцией [3]:

$$\tau = \alpha_0 \rho_B (U - U_0)^2, \quad (6)$$

где τ – касательное напряжение трения, вызванное ветром на поверхности почвы при скорости $U > U_0$, Н/м²; α_0 – эмпирический коэффициент, подобный коэффициенту « α » в (1).

С учетом (6) комплексный показатель (4) будет равен:

$$B = \frac{q(U - U_0)}{\tau} = \frac{q}{\alpha_0 \rho_B (U - U_0)}. \quad (7)$$

Характеристика (7) отличается от аналогичной, предложенной В.М. Гендуговым и Г.П. Глазуновым (1), учетом дефляционной составляющей скорости воздушного потока ($U - U_0$), а не ее абсолютного значения (U). Вторая характеристика (5), помимо указанного, отличается от (2) отсутствием второй степени, в которую авторы [1] возвели отношение критической скорости к фактической. Последнее отличие не принципиально, поскольку из теории размерностей и подобия физических величин известно, что любые арифметические операции с полученными безразмерными соотношениями (например, умножение или деление на натуральные числа или возведение в степень) не изменяют физической сущности полученных безразмерных характеристик.

Для качественной оценки воздействия ветра на разные почвенные поверхности нами было предложено ранжировать дефляционные потенциалы ветра (ДПВ) [2]. В уточненном варианте данное ранжирование имеет вид:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} - D < 1 - \text{слабый ДПВ;} \\ \text{II} - 1 \leq D < 1,5 - \text{умеренный (средний) ДПВ;} \\ \text{III} - 1,5 \leq D < 2 - \text{высокий ДПВ;} \\ \text{IV} - 2 \leq D < 2,5 - \text{очень высокий ДПВ;} \\ \text{V} - 2,5 \leq D - \text{разрушающий ДПВ,} \end{array} \right\} \quad (8)$$

где I, II, III, IV, V – области ранжирования.

В соответствии с зависимостью (5), чем выше критическая скорость ветра для почвенной поверхности, тем больше диапазон скоростей, входящих в заданную градацию дефляционного потенциала ветра (8). На рис. 1 приведены графики, показывающие области ветровой нагрузки, соответствующие указанным градациям (8) дефляционного потенциала ветра.

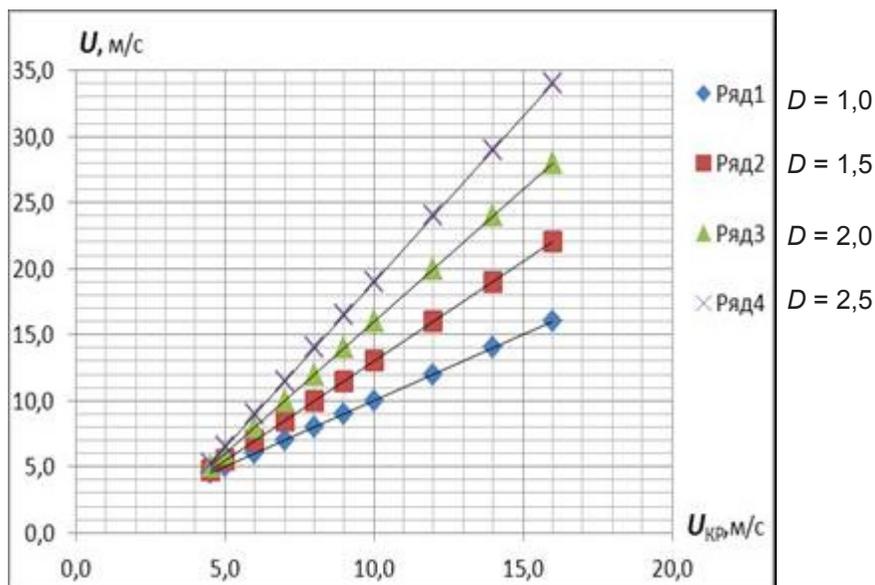


Рис. 1. Градации дефляционных потенциалов ветра

Для определения показателя дефляции почвы (7) необходимо знать фактическую интенсивность выдувания (q) и эмпирический коэффициент (α_0). Поскольку значения этих характеристик не всегда известны, для упрощения вычислений нами использовано отношение показателей дефляции [2]:

$$b = \frac{B}{B_{кр}}, \quad (9)$$

где b – относительный показатель дефляции; $B_{кр}$ – показатель дефляции при критической скорости ветра.

Используя дефляционный потенциал ветра (5) и относительный показатель дефляции (9), можно определить интенсивность дефляции любой почвенной поверхности, начиная от рыхлосложенных пылеватых частиц и завершая твердыми (цементированными) поверхностями, по формуле:

$$q = q_{кр} b D, \quad (10)$$

где q , $q_{кр}$ – интенсивность дефляции ($\text{кг/м}^2\text{с}$) при заданной и при критической скоростях ветра соответственно в «степенной» модели выдувания почвы [2].

С учетом (7) получены формулы для расчета относительного показателя дефляции (9) в «степенной» модели [2]:

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

– в области $U_0 \leq U < U_{KP}$

$$b = \frac{q}{q_{KP}} \left(\frac{U_{KP} - U_0}{U - U_0} \right) = \left(\frac{U - U_0}{U_{KP} - U_0} \right)^{n_0 - 1}; \quad (11.1)$$

– в области $U_{KP} \leq U$

$$b = \frac{q}{q_{KP}} \left(\frac{U_{KP} - U_0}{U - U_0} \right) = \left(\frac{U - U_H}{U_{KP} - U_H} \right)^2 \left(\frac{U_{KP} - U_0}{U - U_0} \right), \quad (11.2)$$

где U_H – «начальная квадратичная» скорость ветра (м/с) в «степенной» модели выдувания почвы [2]; n_0 – показатель степени:

$$n_0 = 2 + \frac{U_H - U_0}{U_{KP} - U_H}. \quad (12)$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравним приведенные выше выводы «степенной» модели дефляции с подобными выводами, приведенными в монографии В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова [1]. Для этого установим связь между относительными показателями дефляции (11.1) и (11.2) и дефляционным потенциалом ветра (5).

В области докритических скоростей ветра ($U_0 \leq U < U_{KP}$) при дефляционном потенциале ветра меньше единицы ($D < 1$) относительный показатель дефляции (11.1) равен:

$$b = D^{n_0 - 1}. \quad (13)$$

В свою очередь из (5) следует:

$$U = U_0 + D (U_{KP} - U_0). \quad (14)$$

С учетом (14) из (11.2) получим значение относительного показателя дефляции для области посткритических скоростей ветра ($U \geq U_{KP}$) при значениях дефляционного потенциала ветра от единицы и больше ($D \geq 1$):

$$b = \frac{1}{D} \left[D + (D - 1) \left(\frac{U_H - U_0}{U_{KP} - U_H} \right) \right]^2. \quad (15)$$

С помощью формул (13) и (15) можно установить диапазон колебаний относительного показателя дефляции (b) в пределах любой из выделенных градаций дефляционных потенциалов ветра (8). Например, при $D = 1$ из (15) получим $b = 1$, а при $D = 2$ соответственно

$$b = \frac{1}{2} \left[2 + \left(\frac{U_H - U_0}{U_{KP} - U_H} \right) \right]^2 \text{ и т. д.}$$

Причем расчеты показывают, что значения относительных показателей дефляции (b) во всех градациях ДПВ изменяются в значительных пределах – от единиц до нескольких тысяч. Для охвата такого диапазона колебаний на одном графике обычно используется операция логарифмирования. Именно такой прием использовали в своих исследованиях В.М. Гендугов и Г.П. Глазунов при анализе взаимосвязи предложенных ими комплексных характеристик выдувания почвы (1) и (2).

На рис. 2а приведены графики зависимости логарифма относительного показателя дефляции от дефляционного потенциала ветра, а на рис. 2б – от обратной ему величины, которая характеризует сопротивляемость почвы ветровому воздействию (СПВ). Характеристика сопротивляемости почвы ветровому воздействию (величина, обратная ДПВ) введена в анализ с целью прямого сопоставления полученных нами результатов с выводами В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова [1], которые при разработке «экспоненциальной» модели дефляции (нуль-модели выдувания почвы) использовали показатель (2). В «степенной» модели ему соответствует показатель

$$d = \frac{1}{D} = \frac{U_{KP} - U_0}{U - U_0}, \quad (16)$$

где d – характеристика сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ).

Ранжирование по показателю сопротивляемости почвы ветру (СПВ), представленное на рис. 2б, при качественной оценке воздействия ветра на разные почвенные поверхности симметрично ранжированию по дефляционным потенциалам ветра (8) относительно единицы:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} - d > 1 - \text{сильная СПВ;} \\ \text{II} - 0,67 < d \leq 1 - \text{умеренная (средняя) СПВ;} \\ \text{III} - 0,5 < d \leq 0,67 - \text{слабая СПВ;} \\ \text{IV} - 0,4 < d \leq 0,5 - \text{очень слабая СПВ;} \\ \text{V} - d \leq 0,4 - \text{потеря сопротивляемости ветру.} \end{array} \right\} \quad (17)$$

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

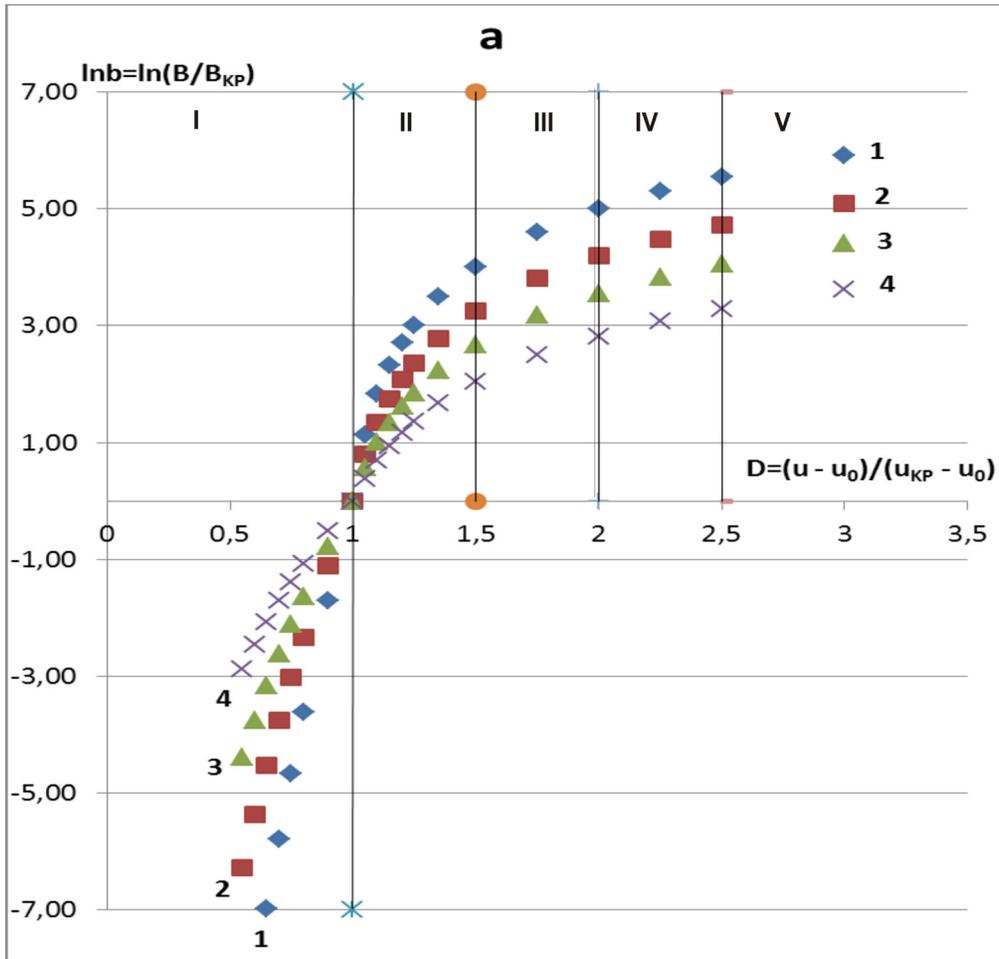


Рис. 2. Графики взаимосвязи комплексных характеристик выдувания для почв с различной критической скоростью ветра: а – зависимость $\ln b$ от дефляционного потенциала ветра (ДПВ); б – зависимость $\ln b$ от показателя сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ):

ряд 1 – $U_{кр} = 5$ м/с; ряд 2 – $U_{кр} = 8$ м/с; ряд 3 – $U_{кр} = 12$ м/с; ряд 4 – $U_{кр} = 20$ м/с;

I, II, III, IV, V – области ранжирования воздействия ветра на почву

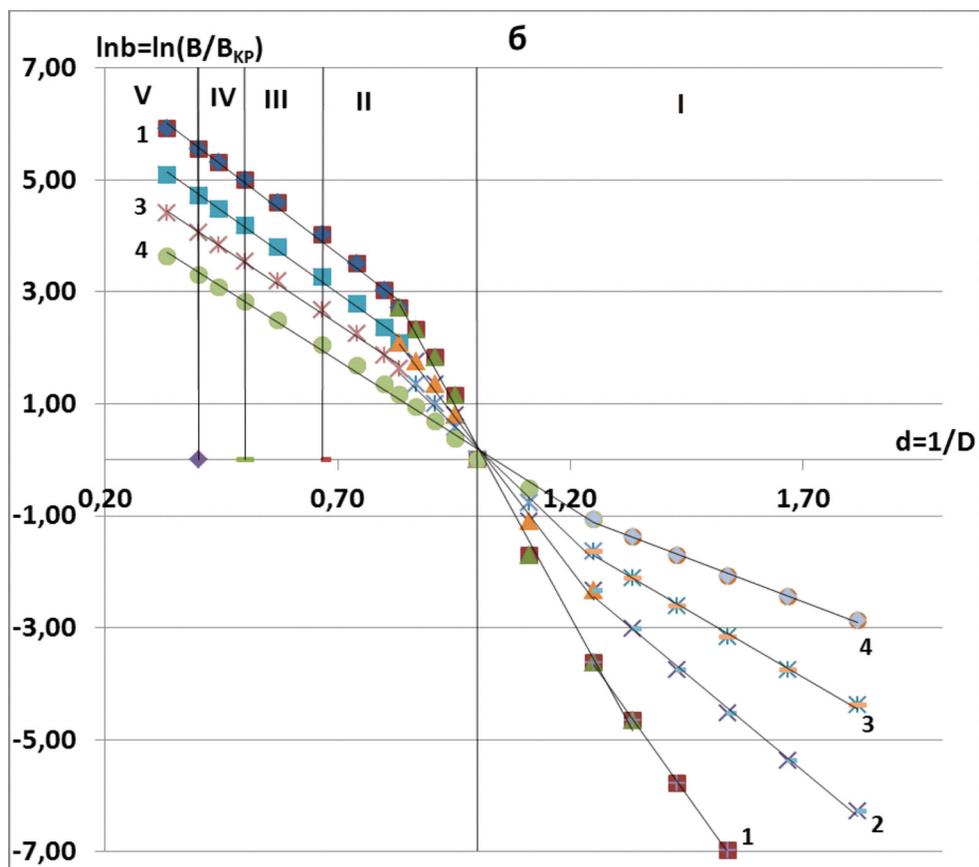


Рис. 2. Графики взаимосвязи комплексных характеристик выдувания для почв с различной критической скоростью ветра: а – зависимость $\ln b$ от дефляционного потенциала ветра (ДПВ); б – зависимость $\ln b$ от показателя сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ):
 ряд 1 – $U_{KP} = 5$ м/с; ряд 2 – $U_{KP} = 8$ м/с; ряд 3 – $U_{KP} = 12$ м/с; ряд 4 – $U_{KP} = 20$ м/с;
 I, II, III, IV, V – области ранжирования воздействия ветра на почву

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

На рис. 2а вертикальными линиями показаны границы диапазонов, соответствующие ранжированию (8), а на рис. 2б – соответствующие ранжированию (17). Как видим по рис. 2б, графики зависимости $\ln b$ от характеристики сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ) в окрестностях критической скорости ветра по форме близки к прямой линии.

Таким образом, рис. 2б подтверждает эффективность линейного представления процесса дефляции с использованием комплексных показателей. Данные показатели (1) и (2) В.М. Гендуговым и Г.П. Глазуновым были использованы при выводе так называемого «эмпирического закона выдувания почвы» (3) с высокими корреляционными характеристиками [1]. На графиках, подобных рис. 2б, разработчики «нуль-модели выдувания почвы» доказывают возможность и эффективность описания процесса дефляции с помощью логарифмической функции (3).

Заметим, что графики на рис. 3б в окрестностях критической скорости ветра также могут быть эмпирически представлены логарифмической функцией:

$$\ln b = \alpha_1 + \alpha_2 d = \alpha_1 + \alpha_2 \left(\frac{U_{xp} - U_0}{U - U_0} \right) \quad (18)$$

Однако следует заметить, что в соответствии с рис. 2б аппроксимация функции $\ln b = f(d)$ в виде прямой справедлива в сравнительно узком диапазоне (приблизительно в пределах $0,8 < d < 1,3$). Близкий к этому диапазон исследовали в своих опытах В.М. Гендугов и Г.П. Глазунов.

Проверим справедливость «степенной» модели дефляции, графически представленной на рис. 2а и 2б, используя данные лабораторных опытов В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова по выдуванию воздушным потоком в аэродинамической трубе песка с разным размером фракций [1, рис. 4.1.1, с. 69]. Для этого по опытным данным, представленным в таблице, вычислим комплексные показатели, соответствующие «экспоненциальной» (1), (2) и «степенной» модели (13), (15), (16).

В первых двух столбцах таблицы приведены исходные опытные данные ($\ln V_{гг}$ и U_k^2/U^2), послужившие В.М. Гендугову и Г.П. Глазунову основанием для разработки «экспоненциальной» модели (3). По этим же данным далее выполним расчет комплексных показателей дефляции (5), (9), (11), (13), (15) и (16), соответствующих «степенной» модели.

Результаты расчета представлены в таблице. По ним построены соответствующие графики (рис. 3). В связи с наблюдаемым значительным диапазоном изменения параметра массообмена (4) в области посткритических скоростей ветра ось ординат представлена логарифмами данного параметра, а по оси абсцисс расположены значения относительного показателя (5).

**Расчет комплексных показателей (5), (9),(11) и (15)
в «степенной» модели дефляции по данным лабораторного опыта
В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова [1, рис. 4.1.1, с. 69]**

$\ln B_{гг}$	u_k^2/u^2	u^2	u	$u-u_0$	D	d	$q/q_{кр}$	b	$\ln b$
Песок 0,1–0,25 ($u_H = 5$ м/с; $u_{кр} = 5,067$ м/с; $u_{кр}-u_0 = 1,067$ м/с; $u_{кр}-u_H = 0,067$ м/с; $n_0 = 16,9$)									
-1,75	0,77	32,47	5,70	1,70	1,59	0,63	108,54	68,20	4,22
-1,72	0,80	31,13	5,58	1,58	1,48	0,68	74,87	50,57	3,92
-4,26	0,87	28,60	5,35	1,35	1,26	0,79	27,02	21,38	3,063
-6,00	0,94	26,46	5,14	1,14	1,07	0,93	4,58	4,28	1,453
-6,30	0,96	25,99	5,10	1,10	1,03	0,97	2,13	2,07	0,728
-7,67	0,99	25,25	5,02	1,02	0,96	1,04	0,509	0,530	-0,636
-9,25	1,08	23,15	4,81	0,81	0,76	1,32	0,0097	0,0127	-4,362
-11,0	1,16	21,55	4,64	0,64	0,60	1,66	0,0002	0,00031	-8,077
-11,0	1,29	19,33	4,40	0,40	0,37	2,69	0,00000006	1,5E-07	-15,72
-9,55	1,32	18,88	4,34	0,34	0,32	3,09	0,00000001	1,6E-08	-17,95
Песок 0,8–1,0 ($u_H = 9$ м/с; $u_{кр} = 9,634$ м/с; $u_{кр}-u_0 = 5,634$ м/с; $u_{кр}-u_H = 0,634$ м/с; $n_0 = 9,9$)									
-3,8	0,47	172,3	13,1	9,13	1,62	0,62	42,39	26,16	3,26
-5,2	0,52	155,8	12,5	8,48	1,51	0,66	30,14	20,02	3,00
-5,5	0,55	147,3	12,1	8,14	1,44		24,46	16,94	2,83
-6,5	0,6	135	11,6	7,62	1,35	0,74	17,06	12,62	2,54
-6,8	0,65	124,6	11,2	7,16	1,27	0,79	11,64	9,16	2,21
-7,1	0,67	120,9	11	6,99	1,24	0,81	9,9	7,98	2,08
-9,3	0,75	108	10,4	6,39	1,13	0,88	4,82	4,25	1,45
-9,4	0,8	101,3	10,1	6,06	1,08	0,93	2,81	2,61	0,96
-10,0	0,86	94,19	9,7	5,7	1,01	0,99	1,24	1,22	0,20
-10,1	0,9	90,00	9,49	5,49	0,97	1,03	0,77	0,79	-0,24
-10,1	0,95	85,26	9,23	5,23	0,93	1,08	0,48	0,52	0,66
-11	1,05	77,14	8,78	4,78	0,85	1,18	0,2	0,23	-1,46
-12	1,12	72,32	8,5	4,5	0,8	1,25	0,11	0,136	-1,99
-12	1,22	66,39	8,15	4,15	0,74	1,36	0,048	0,066	-2,72
-11	1,55	52,26	7,23	3,23	0,57	1,74	0,004	0,007	-4,95
-10	1,7	47,65	6,9	2,9	0,52	1,94	0,0014	0,0027	-5,9
-12	1,8	45	6,71	2,71	0,48	2,08	0,0007	0,0015	-6,52

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Рис. 3 наглядно показывает преимущества «степенной» модели дефляции. Во-первых, точность аппроксимации опытных точек по выдуванию с ее использованием в области как докритических, так и посткритических скоростей ветра даже несколько выше, чем полученная с применением «экспоненциальной» модели В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова только в области посткритических скоростей ветра. Во-вторых, известно, что в области докритических скоростей ветра ($U < U_{кр}$) «экспоненциальная» модель вообще не может использоваться, о чем неоднократно упоминается в монографии [1] и наглядно видно на рис. 3а и 3в. В то же время предложенная нами «степенная» модель дефляции и в этой области вполне убедительно систематизирует опытные данные В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова (рис. 3б и 3г). Причем заметим, что опытные точки на этих рисунках повторяют рис. 2б.

Работоспособность «степенной» модели дефляции в области докритических скоростей ветра ($U < U_{кр}$) достигнута, прежде всего, за счет введения в формулу (11.1) пороговой скорости ветра (U_0) [3]. Именно данный параметр позволил выстроить хаотично разбросанные на рис. 3а и 3в опытные точки в области докритических скоростей ветра ($U_{кр}^2 / U^2 > 1$), объединив их с опытными точками в области посткритических скоростей ветра ($U_{кр}^2 / U^2 < 1$) в одну закономерность, что наглядно представлено на рис. 3б и 3г.

Безусловно, важное значение в алгоритме расчета имеют также начальная квадратичная и критическая скорости ветра, знание которых позволяет определить величину показателя степени (n_0), входящего в формулу (11.1), и установить характеристики сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ).

Заметим, что показанное на рис. 3 преимущество «степенной» модели дефляции, прекрасно объясняющей закономерности процесса выдувания почвы в области докритических скоростей ветра ($U < U_{кр}$), справедливо не только для песчаных почв с указанными размерами фракций, но и для других размеров фракций песка, а также для других типов почв.

Использование при анализе предложенной нами относительной характеристики (9) позволило обобщить функции (18) для разных почв, представив их в виде комплекса графиков (прямых линий) на одном рисунке (рис. 2а и 2б). Ограничение анализа «нуль-модели выдувания почвы» В.М. Гендуговым и Г.П. Глазуновым только параметрами (1) и (2) не позволило авторам выполнить обобщение «нуль-модели выдувания почвы» путем совмещения графиков параметров массообмена и их представления в виде комплекса согласованных графиков (прямых линий) для разных почв на одном рисунке.

Помимо этого, следует отметить, что введение в «степенную» модель дефляции пороговой скорости ветра (U_0) и ее присутствие в определениях дефляционного потенциала ветра (D) и показателя сопротивляемости ветру (d) для конкретной почвы [2] позволило при качественной оценке воздействия ветра на разные почвенные поверхности провести ранжирование как по дефляционному потенциалу ветра (ДПВ), так и по показателю сопротивляемости почвы ветру (СПВ), чего нет и в принципе не может быть в «экспоненциальной» модели выдувания почвы В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова. Это подтверждает универсальность «степенной» модели дефляции.

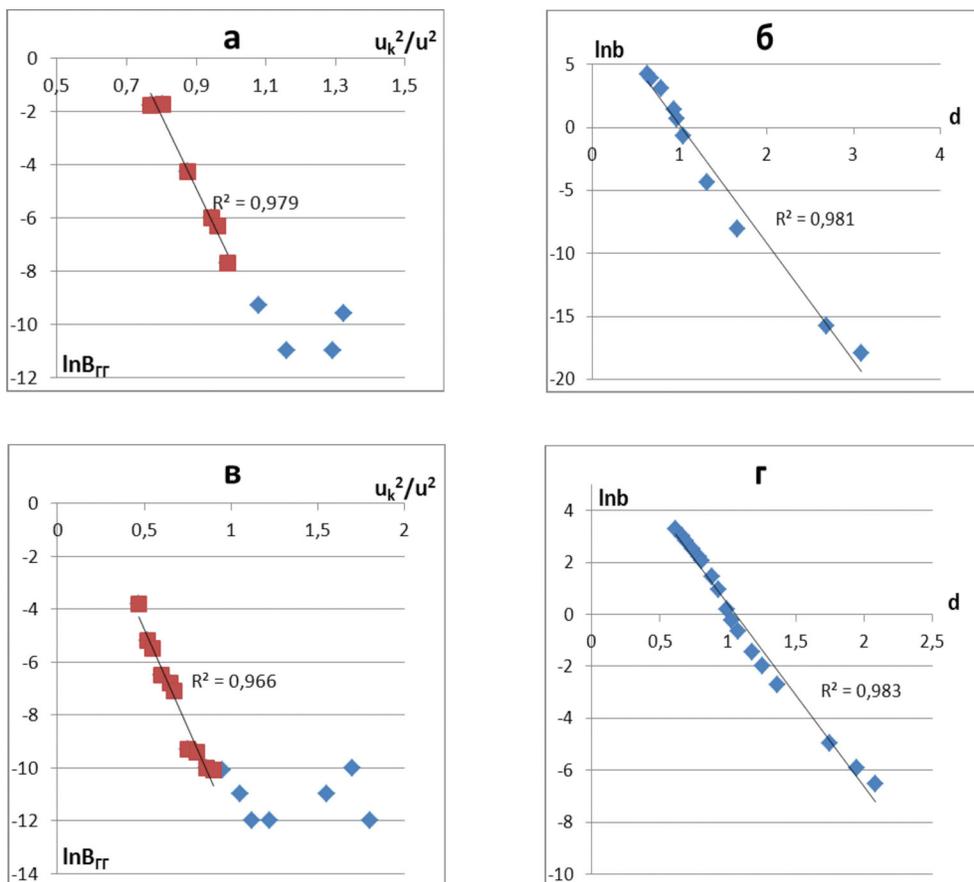


Рис. 3. Зависимость логарифма параметра массообмена ($\ln B_{ГГ}$) от отношения квадратов скоростей ветра (U_k^2/U^2) в «экспоненциальной» модели дефляции (графики а, в), а также логарифма относительного показателя дефляции ($\ln b$) от характеристики сопротивляемости почвы ветровому воздействию (d) в «степенной» модели дефляции (графики б, г): а, б – соответственно для песка с размером частиц 0,1–0,25 мм; в, г – для песка с размером частиц 0,8–1,0 мм

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Отметим, что, согласно рис. 3б и 3г, аппроксимация функции $\ln b = f(d)$ в виде прямой по статистическим характеристикам оказалась применимой даже в пределах $0,7 < d < 3$. Вместе с тем проявляемое на рис. 3б и 3г z -образное расположение опытных точек полностью соответствует «степенной» модели дефляции, графически представленной на рис. 2б.

ВЫВОДЫ

1. Анализ исходных положений «нуль-модели выдувания почвы» В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова и выводов, полученных на основании разработанной нами «степенной» модели дефляции, подтвердил их близкие статистические характеристики в области посткритических скоростей ветра. Показано, что положенное в основу «нуль-модели выдувания почвы» («экспоненциальной» модели дефляции) отношение критической (для данной почвы) к фактической скорости ветра аналогично полученному нами показателю сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ).

2. Использование опорных показателей «степенной» модели дефляции (пороговой, начальной квадратичной и критической скоростей ветра) позволяет определять комплексные параметры дефляции и интенсивность выдувания почвы в области не только посткритических, но и докритических скоростей ветра. Действие «экспоненциальной» модели дефляции В.М. Гендугова и Г.П. Глазунова не распространяется на область докритических скоростей ветра.

3. Использование относительной характеристики дефляции позволяет обобщать функции дефляционных потенциалов ветра (ДПВ) и сопротивляемости почвы ветровому воздействию (СПВ) для разных почв, представляя их в виде комплекса графиков на одном рисунке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гендугов, В.М. Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха / В.М. Гендугов, Г.П. Глазунов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 240 с.
2. Лихацевич, Н.А. Комплексные характеристики процесса выдувания почвы / Н.А. Лихацевич, А.Ф. Черныш // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – № 2(49). – С. 27–33.
3. Лихацевич, Н.А. О пороговой скорости ветра при количественной оценке интенсивности дефляции / Н.А. Лихацевич // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – № 1(48). – С. 38–44.

ANALYSIS OF COMPLEX SOIL WIND EROSION CHARACTERISTICS OF POLESYE

N.A. Lihatshevich

Summary

The joint analysis of “soil blowing null model” reference positions by V.M. Gendugov and G.P. Glazunov and conclusions derived on the basis of developed by us wind erosion ‘power’ model confirmed their identical effectiveness in the postcritical range of wind velocities. Application of threshold, initial quadratic and critical velocities introduced by us in wind erosion “power” model allows to widen its

scope, determining complex wind erosion parameters and soil blowing intensity in the undercritical range of wind velocities. The "exponential" wind erosion model effect by V.M. Gendugov and G.P. Glazunov do not spread out this range. Has shown, that the ratio of critical speed (for given soil) to factual wind velocity, laid down in the ground of "soil blowing null model" by V.M. Gendugov and G.P. Glazunov, is similar to received by us soil resistance of wind exposure parameter (SRW).

Поступила 16.04.13

УДК 631.459.23

ПРОГНОЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫДУВАНИЯ ПОЧВЫ НА ЗЕМЛЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

А.Ф. Черныш, Н.А. Лихацевич

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Для расчета интенсивности выдувания почвы в разработанной нами «ступенной» модели дефляции в соответствии с теорией размерностей и подобия физических величин используются опорные показатели в виде безразмерных комплексных параметров [1]:

$$B = \frac{q(U - U_0)}{\tau}, \quad (1)$$

$$D = \frac{U - U_0}{U_{кр} - U_0}, \quad (2)$$

где B – показатель дефляции (параметр массообмена); q – интенсивность выдувания почвы ($\text{кг}/\text{м}^2\text{с}$); U , $U_{кр}$ – заданная и критическая скорости ветра ($\text{м}/\text{с}$) соответственно; U_0 – пороговая скорость ветра ($U_0 = 4 \text{ м}/\text{с}$) [1]; τ – касательное напряжение трения, вызываемое ветром на поверхности почвы ($\text{Н}/\text{м}^2 = \text{кг}/\text{м}\cdot\text{с}^2$); D – дефляционный потенциал ветра.

Для определения показателя дефляции (1) необходимо знать фактическую интенсивность выдувания и касательное напряжение трения, вызываемое ветром на поверхности почвы. Поскольку эти показатели не всегда известны, для упрощения вычислений нами использовано отношение показателей дефляции [1]:

$$b = \frac{B}{B_{кр}}, \quad (3)$$