

ЭРОЗИОННЫЙ ИНДЕКС ДОЖДЕЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Поверхностный сток во время дождя формируется тогда, когда интенсивность выпадения осадков превышает интенсивность впитывания воды почвой. Чем больше разница между интенсивностью осадков и интенсивностью впитывания, тем серьезнее опасность формирования большого склонового стока и смыва почвы. В исследованиях М.Н. Заславского [1] с искусственным дождеванием установлено, что увеличение интенсивности выпадения осадков в 2 раза (с 1 до 2 мм/мин) приводит к увеличению смыва в 7,8 раза.

Большое влияние на эрозию оказывает частота выпадения дождей: чем меньше интервал между двумя дождями, тем больше создается опасность проявления эрозии. Если за стокообразующим дождем на следующие сутки выпадает второй дождь, равный по слою и интенсивности предыдущему, поверхностный сток увеличивается в 4-5 раз, а смыв почвы – в 6 раз [2].

На проявление эрозии может оказать влияние и тип дождя. Опасность эрозии возрастает особенно сильно, если ливневое ядро находится в конце дождя,

так как почва к этому времени нередко находится в переувлажненном состоянии, теряет способность быстро поглощать осадки и легко смывается стекающей со склона водой. За 1-2 минуты выпадения осадков с максимальной интенсивностью 5-6 мм/мин. смывается почвы в десятки раз больше, чем при суточном дожде с небольшой интенсивностью [3].

Важным показателем эрозионной опасности дождей является время их выпадения, так как в разный период времени опасность дождей одинаковой силы различна и зависит от растительного покрова и состояния почвы. Дождь с небольшим эрозионным индексом, выпавший в период низкой почвозащитной способности растений или при весьма слабой противоэрозионной устойчивости почвы, может вызвать гораздо большую эрозию, чем дождь с высоким эрозионным индексом, но выпавший в период хорошей почвозащитной способности растений или высокой противоэрозионной устойчивости почвы.

Усиление водной эрозии обуславливается размером дождевых капель, которые разрушают комочки почвы, уплотняют и снижают ее водопроницаемость в результате разбрызгивания почвенных частиц и вмывания илистых фракций в поры почвы [4].

Капли дождя несут огромную энергию, однако большая часть ее (около 2/3) расходуется на уплотнение почвы и меньшая – на отрыв и перемещение частиц почвы [5]. Кинетическая энергия дождевой капли (E), определяющая размер причиняемых почве разрушений в месте ее падения, зависит от размера капли, т.е. от ее массы (m) и скорости (v):

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}.$$

Скорость падения дождевых капель изменяется от 1-2 до 9 м/сек [6]. При дождях малой интенсивности – порядка 0,02 мм/мин – преобладают капли диаметром 0,6 мм, при дождях интенсивностью 1-2 мм/мин – диаметром 2-3 мм, а ливни интенсивностью более 4,3 мм/мин содержат капли размером 4,4 мм. Поэтому при одинаковом слое осадков суммарная кинетическая энергия капель выше у ливневых дождей. Моросящий, малоинтенсивный дождь, который состоит из мелких капель, падающих с малой скоростью, как правило, разрушений не вызывает.

Для естественных дождей установлена высокая корреляция между смывом почвы и эрозионным индексом (потенциалом) дождя [7]. Эрозионный индекс осадков ($ЭИ_{30}$) – это показатель, учитывающий кинетическую энергию дождевых осадков ($КЭ$) за определенный период максимальной интенсивности (I) их выпадения. Этот период наиболее часто принимается за 30-минутный, так как смыв почвы более точно коррелирует с максимальной интенсивностью за 30 минут.

$$ЭИ_{30} = \frac{I_{30} \cdot КЭ}{100}.$$

Для расчета кинетической энергии дождя используется специальная таблица Уишмейера и Смита, переведенная в метрическую систему измерения [8]. Максимальная 30-минутная интенсивность определяется непосредственно по численным значениям плювиограммы. Для этого в каждом дожде находится максимальный слой осадков, выпавших за 30 минут.

На эрозионноопасные дожди (со слоем осадков более 10 мм) приходится 24-54% от суммы осадков за май-сентябрь [9].

Среднегодовое значение суммы осадков по месяцам для Восточной части республики показывают (рис. 1), что пик выпадения осадков приходится на июль месяц – 84 мм. Это составляет 25% от суммы осадков за период май-сентябрь.

С целью прогноза процессов эрозии нами выполнены расчеты эрозионного индекса дождей для Восточной части Беларуси за 30-летний период. Годовой эрозионный потенциал дождевых осадков изменялся за данный период в широких пределах: от 0,3 до 16,3.

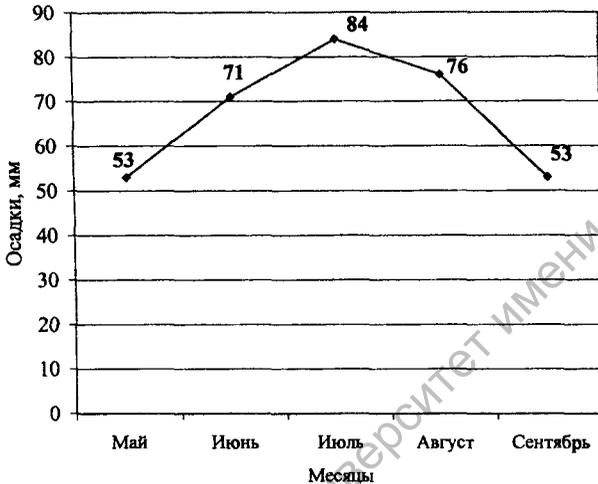


Рис. 1. Среднегодовое значение суммы осадков Восточной части Беларуси

Поскольку почвозащитная способность сельскохозяйственных культур не остается постоянной в течение года, необходимо знать распределение эрозионного потенциала осадков по месяцам. В процентном соотношении это составляет: в мае – 11,3%, июне – 24,2, июле – 27,4, августе – 29,0 и сентябре – 8,1%.

Наиболее эрозионноопасными месяцами являются июль и август со средними значениями $ЭИ_{30}$, соответственно, 1,7 и 1,8 (рис. 2). Хотя одно из наиболее высоких значений эрозионного индекса приходится на июль, но оно совпадает с максимальным проективным покрытием почвы растениями, что в значительной степени снижает эрозионную опасность дождей в этот период.

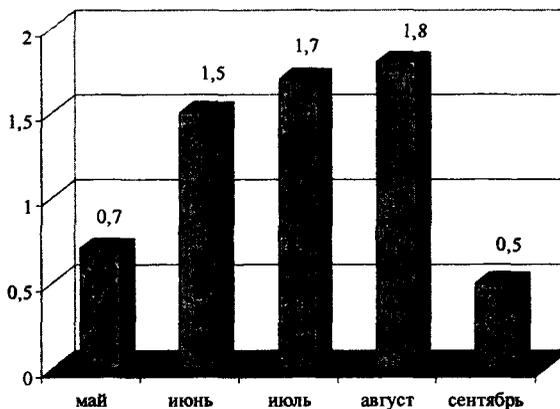


Рис. 2. Колебания значений эрозионного индекса ($ЭИ_{30}$) по месяцам

Среднемноголетние значения эрозионного индекса для Горок и Костюковичей составляют, соответственно, 6,7 и 4,9, а обеспеченность – 40 и 47%.

Среднемноголетний эрозионный индекс дождей за теплый период используется для расчета годового смыва почвы, а для разработки агротехнических противоэрозионных мероприятий необходимо знать динамику эрозионного индекса по месяцам, т.к. почвозащитные свойства сельскохозяйственных культур зависят от фазы их развития.

При проектировании агротехнических противоэрозионных мероприятий принимается обеспеченность 10-25%, так как при расчете на средние значения противоэрозионные мероприятия не обеспечат полное или допустимое задержание стока в те годы, когда он достигает максимальных величин.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Заславский М.Н.** Эрозиоведение. – М.: «Высш. школа», 1983. – 320 с.
2. **Германюк Д.Д.** Исследование влияния длины и крутизны склонов на процессы ливневой эрозии почв: Автореф. дис. ... канд. с.-х наук. – Кишинев, 1973. – 20 с.
3. **Константинов И.С.** Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. – Кишинев: «ШТИИИЦА», 1987. – 240 с.
4. **Остапенко Б.Ф.** Эрозия почв, ее причины и последствия. – Харьков, 1991. – 28 с.
5. **Кузнецов М.С., Глазунов Г.П.** Эрозия и охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.
6. Эрозионные процессы / Под ред. **Н.И. Маккавеева и Р.С. Чалова.** – М.: «Мысль», 1984. – 256 с.
7. **Wischmeir W.H., Smith D.D.** Predicting rainfall erosion losses – quite to conservation planning // Agriculture handbook. №537. Washington. 1978. 58 p.
8. **Тарабрин Н.П.** Методика определения эрозионного индекса дождей: Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях. – М., 1976. – С. 55-58.
9. **Жукова И.И.** Развитие эрозионных процессов на дерново-подзолистых пылеватосуглинистых почвах центральной провинции Беларуси при возделывании различных сельскохозяйственных культур: Автореф. дис. ... канд. с.-х наук. – Минск, 2001. – 18 с.

SUMMARY

The thirty-year data of the erosion rainfall index (EI_{30}) within the May-September period for the East part of Belarus are presented in the article. The numerical value EI_{30} is characterized by a great variability both on months and years. A greater portion of the rain dangerous for provoking erosion falls in July and August.