

ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВАХ: ФАКТОРЫ И ПРИЧИНЫ

О. П. МЕШИК, канд. техн. наук, доцент
М. В. БОРУШКО, магистр техн. наук, ст. преподаватель
А. С. ПРОТАСЕВИЧ, преподаватель-стажер

УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Республика Беларусь

Ключевые слова: дефляция почв, скорость и направление ветра, пространственно-временная изменчивость.

Аннотация. В статье приводятся результаты оценки ветрового режима территории Брестской области за период с 1966 по 2013 г. Отмечается негативная роль ветра в деградации почв.

Keywords: soil drifting, wind velocity, direction of wind, space-time variability.

Summary. The article provides the results of the assessment of wind regime in Brest region in 1981–2020. The authors point out a negative impact of the wind on soil drifting.

Одним из важных факторов, оказывающих негативное влияние на состояние почв и сельскохозяйственных угодий, является эрозия. На территории Республики Беларусь преобладают два вида эрозии почвы: водная и ветровая (дефляция).

Причиной развития и образования эрозионных процессов является суммарное воздействие геоморфологических и климатических факторов, состояние почв и почвообразующих пород, а также антропогенные воздействия.

Согласно почвенно-экологическому районированию, выполненному в Институте почвоведения и агрохимии, на территории Беларуси можно выделить три почвенно-экологические провинции: северную (преимущественно проявляется водная эрозия), центральную (проявление водной и частично ветровой эрозий) и южную (преимущественно ветровая эрозия) [1, 2].

В процессе дефляции происходит разрушение почвы и почвенного покрова путем захвата и переноса частиц с поверхностных слоев почвы ветровыми потоками. Ветровая эрозия характерна, прежде всего,

для территории Белорусского Полесья и развивается на мелиорированных землях, подверженных интенсивному сельскохозяйственному использованию.

Ветровая эрозия преимущественно определяется скоростью и давлением ветра. В Республике Беларусь преобладают ветры со скоростью 3–5 м/с, на отдельных участках скорость ветра увеличивается до 27 м/с и более (при порывах).

Выделяют два вида ветровой эрозии: пыльная буря, повседневная (местная) дефляция. Пыльные бури уносят частицы с поверхностного почвенного слоя. Они возникают из-за больших скоростей ветра и порой охватывают огромные территории (например, пыльные бури в Казахстане). Размер разрушенного поверхностного слоя достигает 15–20 см, а скорость ветра превышает 10–12 м/с. Повседневная (местная дефляция) наиболее характерна для территории Брестской области. В отличие от пыльных бурь, развивается более медленно, однако наносит больший урон поверхностному слою почвы. Она проявляется преимущественно в виде верховой эрозии или поземки. Отличие верховой эрозии от поземки состоит в том, что в результате верховой эрозии частицы почвы поднимаются высоко над земной поверхностью турбулентными движениями, а при поземке скачкообразно перемещаются по поверхности почвы на небольшие расстояния. При скачкообразных движениях частицы ударяются друг с другом, что приводит к их разрушению и увеличению эрозии [3, 4].

Главный отличительный признак ветровой эрозии – это способность проявляться на различных формах рельефа, обходя шероховатости подстилающей поверхности, а также в независимости от поры года, так ветер сдувает со склонов снег, а затем поверхностный слой почвы [5].

При оценке степени деградации почвы применяются следующие критерии: уменьшение мощности плодородного (гумусированного) слоя почвы и появление или увеличение мощности абиотического (неплодородного) наноса. Показатели степени деградации земель (почв) делятся на 4 группы: 1 – низкая; 2 – средняя; 3 – высокая; 4 – очень высокая [6].

Так как на развитие ветровой эрозии значительно влияет скорость ветра, в настоящей работе проведена ее оценка. Объектом исследования являются абсолютные максимумы скорости ветра по 8 метеостанциям Брестской области за репрезентативный период с 1966 по 2013 г.

Абсолютный максимум порыва ветра по всем метеостанциям Брестской области превышает 27 м/с. Наибольший максимальный порыв за данный период был зафиксирован на метеостанции в Пинске в 1972 г. – 32 м/с. Для 2000 гг. в основном соответствуют наименьшие максимальные порывы ветра.

Анализ временных рядов (1966–2013) экстремального ветрового режима указывает на ярко выраженную цикличность. Цикличность устанавливается методами интегральных разностей и кривых скользящих средних. На рис. 1 представлена нормированная разностная интегральная кривая абсолютных максимальных порывов ветра из 8 сроков наблюдений и кривая скользящих 5-летних средних для метеостанции Брест. Цикличность максимальных порывов ветра из 8 сроков наблюдений по ряду других пунктов Брестской области указывает на достаточно строгую периодичность в рядах исследуемых характеристик.

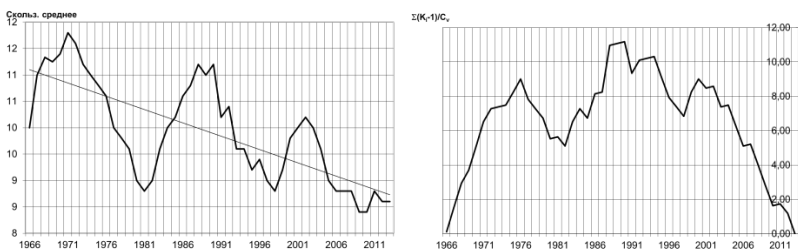


Рис. 1. Кривая скользящих 5-летних средних абсолютных максимумов порывов ветра из 8 сроков наблюдения и нормированная разностная интегральная кривая для метеостанции Брест

Скользящее сглаживание позволило установить, что максимальные скорости ветра приходились на конец 60-х – начало 70-х гг. прошлого столетия. Причем для Барановичей, Ганцевичей, Ивацевичей, Пружан произошло почти двукратное снижение скоростей ветра с начала 80-х гг. В пункте Пинск и Высокое характер трансформации ветрового режима иной. Наблюдается плавное уменьшение скоростей ветра, которое можно описать линейной зависимостью. В Бресте и на Полесской метеостанции прослеживается четкая цикличность, причем для Полесской с положительным трендом (скорости ветра возрастают). Нормированные разностные интегральные кривые отражают положительную фазу в цикличности колебаний скоростей ветра, что может свидетельствовать об их переходе в отрицательную область и низких скоростях ветра в ближайшие 30–50 лет. Исключение составляет ме-

метеостанция Полесская, где наблюдается возрастание скоростей ветра. Основными причинами столь значительных трансформаций скоростей ветра можно считать: общепланетарные процессы, связанные с колебаниями (потеплением) климата; изменение шероховатости подстилающей земной поверхности (жилая и промышленная застройка, разрастание древесно-кустарниковой растительности вблизи метеостанций); перенос метеоплощадок; переход к определению параметров ветрового режима от флюгера к анеморумбометру; изменение высоты установки ветроприемника.

Данные причины следует рассматривать в комплексе, однако всегда найдется одна лимитирующая, которая вносит наибольший вклад в трансформацию ветрового режима.

Также были получены нормированные разностные интегральные кривые абсолютных максимальных порывов ветра и кривые скользящих средних. Для метеостанций Брест они приведены на рис. 2.

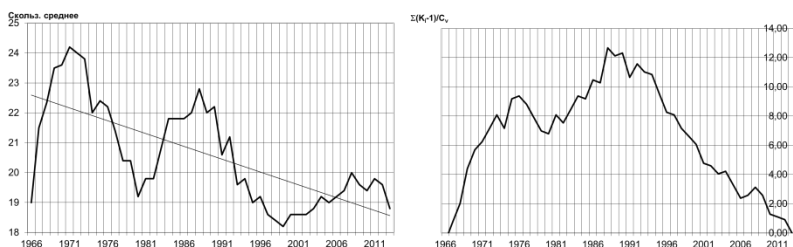


Рис. 2. Кривая скользящих 5-летних средних абсолютных максимумов порывов ветра (между сроками наблюдения) и нормированная разностная интегральная кривая для метеостанции Брест

Для максимальных скоростей ветра (максимальных порывов), полученных между сроками наблюдений, характерна большая изменчивость, так как природа экстремальных значений носит стохастический характер. В то же время можно сказать, что тенденции, установленные для максимальных скоростей ветра в 8-срочные периоды наблюдений, сохраняются.

В результате исследования многолетних рядов максимальных порывов ветра (1966–2013) получены линейные тренды, отражающие современные трансформации экстремального ветрового режима. В таблице приведены уравнения линейных трендов максимальных порывов ветра для метеостанций Брестской области.

**Линейные тренды изменения экстремального ветрового режима
на метеостанциях Брестской области, м/с**

| Метеостанция | Максимальный порыв ветра |
|--------------|--------------------------|
| Барановичи | $T = -0,0406t - 22,912$ |
| Брест | $T = -0,0857t + 22,682$ |
| Высокое | $T = -0,0595t + 22,795$ |
| Ганцевичи | $T = -0,0298t + 22,796$ |
| Ивацевичи | $T = 0,0002t + 19,729$ |
| Пинск | $T = -0,2072t + 27,236$ |
| Полесская | $T = 0,0114t + 21,378$ |
| Пружаны | $T = -0,1811t + 27,035$ |

Линейные тренды дают возможность выполнить прогнозирование экстремального ветрового режима в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Так, мы можем говорить об увеличении скоростей ветра на метеостанции Полесской на 0,1 м/с за 10 лет, стабильности ветрового режима на метеостанции Ивацевичи и уменьшении максимальных скоростей ветра от 0,3 м/с за 10 лет (Ганцевичи) до 2,1 м/с за 10 лет (Пинск). Подобные прогнозы чрезвычайно важны и дают возможность принять компенсационные меры для окружающей среды и экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черныш, А. Ф. Оценка факторов формирования эрозийных процессов в целях планирования и адаптации противозерозийных комплексов к почвенно-экологическим условиям Беларуси / А. Ф. Черныш, А. Э. Радюк // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 43. – С. 23–31.
2. Масляев, В. Н. Мелиоративная география (конспект лекций) / В. Н. Масляев, Ю. Д. Федотов. – Саранск: копи-центр «Референт», 2010. – 122 с.
3. Вальков, В. Ф. Экология почв: учеб. пособие: в 2 ч. / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. – Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. – Ч. 2: Дегумификация. Нарушение водного и химического режима почв. – 54 с.
4. Комлева, С. М. Региональные особенности и специальные вопросы землеустройства: учеб.-метод. пособие / С. М. Комлева, С. З. Мастеров. – Горки: БГСХА, 2019. – 156 с.
5. Хабиров, И. К. Эрозия почв и ферментативная активность / И. К. Хабиров, Р. Р. Сайфуллин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 1 (115). – Ч. 2. – С. 150–152.
6. Охрана окружающей среды и природопользование. Земли. Порядок выполнения работ по определению деградации земель (почв) = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Землі. Парадак выканання работ па вызначэнню дэградацыі зямель (глеб): ТКП 17.03-05-2018 (33140). – Введ. 16.07.2018. – Минск: РУП «БелНИЦ «Экологія», 2018. – 18 с.