

and chip cleaning, aimed at solving the problem of mechanical contaminants. Ultrafiltration cleaning, using membrane technologies, allows for the removal of small particles.

In conclusion, it is to underline that in order to reduce significantly the negative impact of coolant-cutting fluids on the environment and downgrade the environmental load, it is vitally important to focus primarily on the development and implementation of environmentally friendly coolant-cutting fluids. Research being conducted in the field of creating fluids based on natural components and biodegradable substances will help reduce toxicity and improve environmental properties. An important stage is considered to be the implementation of cutting fluid reuse systems, which involves the use of technologies for the recycling and reuse of fluids at production stages. This will significantly minimize the consumption of new coolant-cutting fluids and reduce the amount of waste generated. In addition, it is necessary to improve wastewater treatment systems. Modernization of existing systems, the use of modern membrane technologies and active reagents for the removal of mechanical and chemical contaminants will increase the efficiency of cleaning. Thus, an integrated approach to issues related to the use of cutting fluids will reduce the load on environmental components.

Literature:

1. ТКП 17.08-02-2006 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при сварке, резке, механической обработке металлов. – Мн., 2006. – 46 с.

2. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь, утв. постановлением Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 8 ноября 2007 г. № 85.

УДК 551.555

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Протасевич А.С., аспирант кафедры природообустройства

Научный руководитель Мешик О.П.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Беларусь

В работе рассматривается ветровой режим на территории Белорусского Полесья. В качестве исходных данных используются данные метеорологических наблюдений по 7 метеостанциям исследуемой территории за репрезентативный период с 1966 по 2020 гг. Дана оценка пространственно-временной изменчивости ветрового режима территории Белорусского Полесья.

Ключевые слова: ветер, ветровой режим, пространственно-временная изменчивость, скорость ветра, ветровая эрозия.

В последние годы значительное внимание уделяется вопросам изменения климата и последствиям, к которым они приводят. Одним из основных климатообразующих факторов является ветер. Ветер относится к основным метеорологическим характеристикам, которые формируют климатический режим местности и, прямо или косвенно, влияют на все виды человеческой деятельности. Сведения о параметрах ветра имеют большое практическое значение во многих отраслях народного хозяйства: сельском (ветровая эрозия) и лесном (деградация лесного фонда), энергетике, транспорте, промышленном и гражданском строительстве (разрушение конструкций и сооружений). Из всех климатических факторов ветер отличается наибольшей пространственно-временной изменчивостью, поэтому изучение закономерностей распределения поля ветра представляет значительный теоретический и практический интерес.

Земельные ресурсы входят в состав земельного фонда страны, который служит для осуществления хозяйственной деятельности человека, поэтому состояние земель и почв напрямую зависит от характера воздействия человека на них.

На территории Республики Беларусь прослеживается тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель. Одной из основных причин снижения площадей сельскохозяйственных земель, а также наиболее актуальной проблемой экологии на территории Беларуси является деградация. Последствия деградации земель проявляется в изменении состояния почв, под воздействием антропогенных (неправильное землепользование) и природных факторов. Этот процесс связан с ухудшением физических, биологических и химических свойств.

К настоящему времени в Республике Беларусь накоплен значительный опыт научных исследований, отражающих последствия эрозийных процессов, однако ветровой режим территории как основная причина дефляции изучен недостаточно.

Многими климатологами отмечается снижение скоростей ветра на исследуемой территории в связи с потеплением климата, однако на наш взгляд это связано с увеличением шероховатости подстилающей земной поверхности, вызванной застройкой и зарастанием древесно-кустарниковой растительностью ближайшего окружения метеоплощадок. Основные работы, посвященные исследованиям пространственно-временной изменчивости ветрового режима, ограничиваются 2015 годом и не учитывают современные тренды. Все это предполагает проведение дальнейших прикладных исследований ветрового режима исследуемой территории в контексте его влияния на эрозийные процессы.

Поскольку ветер относится к числу климатических факторов, оказывающих существенное влияние на формирование внешней среды, у человека появилась необходимость изучать, измерять, обеспечивать потребителей информацией о фактической погоде в пунктах наблюдений, предупреждать об опасных скоростях ветра, способных нанести существенный экологический урон составляющим окружающей природной среды, рассчитывать ветровые нагрузки и прогнозировать ветровое давление на конструкции зданий и сооружений.

В работе проанализирован материал, касающийся пространственно-временной изменчивости скоростей и направлений ветра. Оценены временные ряды за репрезентативный период с 1966 по 2020 гг. по метеостанциям Белорусского Полесья. Эти метеостанции являются репрезентативными, так как ряды данных наблюдений не имеют пропусков, а метеорологические станции расположены достаточно равномерно по территории Белорусского Полесья. Данные наблюдений опубликованы в соответствующих метеорологических ежемесячниках [2] и согласуются с данными климатического кадастра Республики Беларусь. В таблице 1 представлены ранжированные значения максимальных скоростей ветра.

Таблица 1– Ранжированные максимальные скорости ветра за 1981–2020 гг.

Скорость ветра, м/с	Месяц	Год	Метеостанция
25	февраль	1970	Марьина Горка
24	ноябрь	1970	Гомель
24	октябрь	1971	Барановичи
23	март	2002	Костюковичи
22	март	1972	Пинск
18	январь	1970	Василевичи
14	ноябрь	1988	Брест

Максимальное значение скорости ветра – 25 м/с было зарегистрировано в феврале 1970 года на метеорологической станции Марьина Горка. Преимущественно максимальные скорости ветра наблюдаются в осенне-зимний период на метеостанциях, расположенных на юго-востоке Белорусского Полесья. На остальной части ветровые аномалии минимизированы, что вероятно связано с орографическими особенностями исследуемой территории.

На рисунке 1 представлен внутригодовой ход среднегодовых скоростей ветра на территории Белорусского Полесья за исследуемый период. Наименьшие значения скоростей ветра приходятся на теплый период года (май-август), с резким ростом в зимний период (ноябрь-февраль).

На рисунке 2 представлена динамика временной изменчивости среднегодовых скоростей ветра за исследуемый период (1981-2020 гг.), которая позволяет выявить трендовую составляющую.

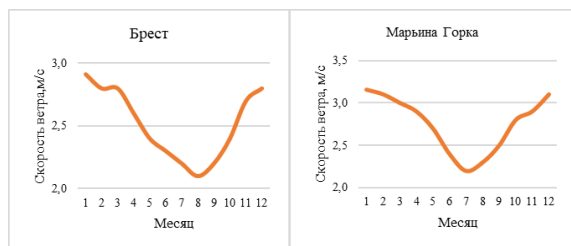


Рисунок 1 – Внутригодовой ход среднегодовых скоростей ветра на территории Белорусского Полесья за период с 1981 по 2020 гг., м/с

На всех метеостанциях имеют место отрицательные тренды, что позволяет сделать вывод о снижении скоростей ветра по всей исследуемой территории, в качестве причин следует отметить общепланетарные процессы и увеличение шероховатости подстилающей поверхности вблизи метеоплощадок (застройка, зарастание древесно-кустарниковой растительностью).

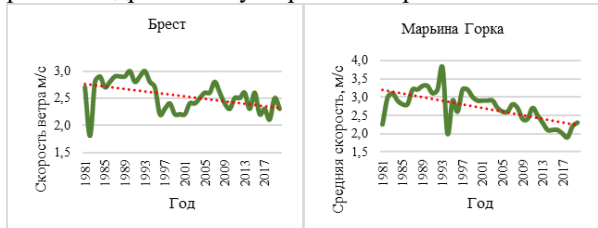


Рисунок 2 – Динамика скоростей ветра за исследуемый репрезентативный период (1981-2020 гг.), м/с

Для оценки пространственной изменчивости скоростей ветра на территории Беларуси нами было выполнено их районирование (рисунок 3).

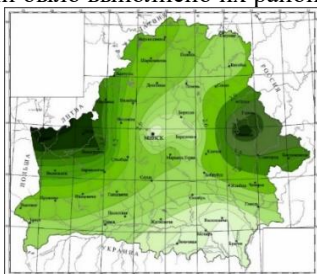


Рисунок 3 – Распределение среднегодовой скорости ветра на территории Беларуси за период 1981-2020 гг., м/с

Анализ построенной карты показывает, что среднегодовая скорость увеличивается с юго-востока к центру Беларуси (от 2,1 м/с до 2,7 м/с) и от центра идет на спад в северо-восточном направлении (от 2,7 м/с до 2,4 м/с), а с

запада и востока страны идет уменьшение скоростей ветра к центру страны (от 3,7 м/с до 2,2 м/с).

Основными факторами влияния топографии местности на параметры ветра являются, затенение объекта препятствиями, шероховатость подстилающей поверхности земли и орография местности.

Дефляционные процессы преимущественно возникают на минеральных почвах при скоростях ветра 5-6 м/с, на осушенных торфяниках 8-9 м/с. На территории Белорусского Полесья преобладают ветры со скоростью 3-5 м/с, на отдельных участках скорость ветра увеличивается до 27 м/с и более (при порывах) [3].

При осуществлении приземных метеорологических наблюдений на метеостанциях за ветровым режимом средняя скорость ветра у поверхности земли измеряется на высоте 10-12 м, однако при решении многих прикладных задач необходимо перерасчет от 10-метровой высоты к высоте над поверхностью земли. Это может быть осуществлено исходя из следующих зависимостей, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Методики расчета профилей скорости ветра

Автор	Методика
Hellman G.	$\frac{u_z}{u_{10}} = \left(\frac{z}{z_{10}}\right)^m$
Теория подобия Монин-Обухова	$u_z = \frac{u_*}{\chi} \left[\ln \left(\frac{z}{z_0} \right) - \psi_m * \left(\frac{z}{L}, \frac{z_0}{L} \right) \right]$
G. Hellman, A. Davenport, W. Pagon	$V(z) = V_a * (z/z_a)^\alpha$
E. Deacon, H. Tennekes, Deaves & Harris	$V(z) = V_a * \frac{\ln(z/z_0)}{\ln(z_a/z_0)}$

Между зависимостями, приведенными в таблице, описывающими вертикальный профиль ветра, существует один общий параметр – параметр шероховатости подстилающей земной поверхности z_0 . Фактически z_0 является нулевым уровнем, от которого начинается отсчет профиля ветра

Нами была построена карта пространственного распределения параметра шероховатости подстилающей земной поверхности для территории Беларуси (рисунок 4).

Основным мероприятием, необходимым для предотвращения развития ветровой эрозии является разработка почвозащитного комплекса по борьбе с ней, который решит задачи по созданию ветроустойчивой поверхности почвы и накопления в ней влаги, уменьшения скоростей ветра в приземном слое воздуха. В той связи нами подана заявка на изобретение «Способ укрепления поверхности почвы от ветровой эрозии в условиях юго-западной части Беларуси» №2024113065/10 (029361).

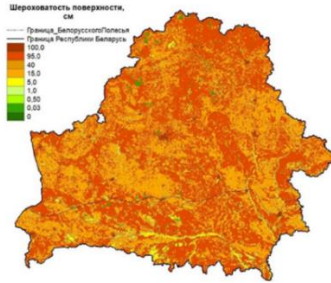


Рисунок 4 – Параметр шероховатости подстилающей земной поверхности (z_0) для территории Беларуси, см

Литература:

1. Логинов, В. Ф. Изменение климата Беларуси: причины, последствия, возможности регулирования / В. Ф. Логинов, С. А. Лысенко, В. И. Мельник // 2-е издание. – Минск : Энциклопедикс. – 2020. – 263 с.
2. Климатический кадастр Республики Беларусь. Метеорологический ежемесячник. – Минск : Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды, 1981-2020 гг.
3. Мешик, О. П. Современное состояние эродированных почв территории Беларуси / О. П. Мешик, А. С. Протасевич // Перспективные направления инновационного развития и подготовки кадров : сборник материалов международной научно-практической конференции БрГТУ 15-16 декабря 2022.

УДК: 622.331

ВОЗДЕЙСТВИЕ ДОБЫЧИ ТОРФА НА ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ракитина А.В., магистрант

Научный руководитель: Скуратович И.В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В статье рассмотрено влияние добычи и использования горючего полезного ископаемого на эмиссию парниковых газов в Республике Беларусь. Представлены теоретические и количественные данные о выбросах при сжигании торфяных брикетов.

Ключевые слова: полезное ископаемое, топливо, выбросы, природоохранные мероприятия

Торф – природное богатство Республики Беларусь. Залежи торфа занимают около 14 % территории страны. Геологические запасы полезного