

ГРЕЧАНИК А.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА Г. НОВОГРУДКА
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Изменения климата, отмечающиеся в конце XX – начале XXI века, вызывают серьезную озабоченность широкого круга специалистов и общественности. Это связано с влиянием этих изменений на природную среду, хозяйственную деятельность и самого человека. Ветер является одним из важнейших факторов, формирующим климат, поэтому изучение многолетних изменений ветрового режима имеет важное теоретическое и практическое значение.

Целью данной работы является анализ изменений средней скорости ветра по метеостанции Новогрудок в современных условиях.

Исходными данными для анализа ветрового режима послужили материалы инструментальных наблюдений за скоростью ветра с 1953 по 2015 гг. (63 года) по данным метеостанции Новогрудок. Метеостанция располагается на восточной окраине города, на территории бывшего аэропорта. Измерение ветра на метеостанции осуществляется по стандартной методике.

Исследуемая территория расположена на Новогрудской возвышенности с высотами более 300 м. Основным фактором, формирующим ветровой режим, является циркуляция атмосферы над континентом Евразия и над Атлантикой, которая определяется наличием стационарных барических центров: исландского минимума в течение всего года, сибирского максимума зимой и азорского – летом [1].

При статистическом анализе временных рядов использованы следующие методики: для выявления тенденций изменений использовались хронологические графики колебаний и разностные интегральные кривые; для оценки различий в статистических параметрах использовался критерий Стьюдента и критерий Фишера. Полученное значение t-критерия Стьюдента и F-критерия Фишера сравнивалось с их критическими значениями при заданном уровне значимости $\alpha=5\%$. Если $t > t_{\alpha}$, принимается гипотеза статистического различия двух выборочных средних, а при $F > F_{\alpha}$ принимается гипотеза статистического различия в колебаниях рассматриваемых рядов [2].

Хронологический ход скоростей ветра, осредненных за год, по исследуемой метеостанции представлен на рисунке 1. Среднее значение скорости ветра за анализируемый период составляет $V_{cp.}=3,8$ м/с. Максимальное значение наблюдалось в 1987 и 1990 гг. и составило $V_{max}=4,7$ м/с, а минимальное – в 2006 г. $V_{min}=3,1$ м/с, размах колебаний

составил $\Delta V=1,6$ м/с. Среднегодовые скорости ветра от года к году различаются не более чем на 0,8 м/с.

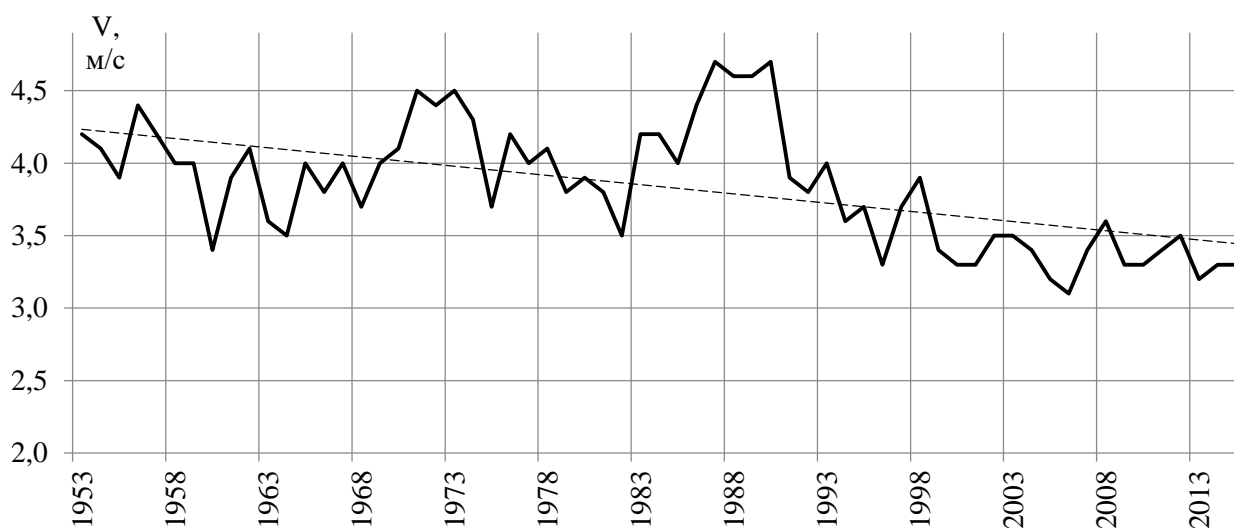


Рисунок 1 – Хронологический ход среднегодовой скорости ветра по метеостанции Новогрудок (сплошная линия) и тренд (пунктирная линия), м/с

Анализ среднегодовых скоростей ветра свидетельствует о наличии в многолетнем ходе этих значений статистически значимых трендов. С 1988 г. начался современный этап потепления, поэтому для исследуемой метеостанции выделено два периода с 1953 по 1987 гг. и с 1988 по 2015 гг. Для выделенных интервалов и периода наблюдений в целом построены линейные тренды и определены основные статистические характеристики (среднегодовая скорость (V_{cp}), коэффициенты вариации (C_v), асимметрии (C_s), автокорреляции ($r(1)$), корреляции линейных трендов (r) и средний градиент скорости ветра (ΔV)) (таблица 1).

Таблица 1 – Основные статистические параметры среднегодовых скоростей ветра за различные периоды осреднения

Период осреднения, годы	Коэффициенты					
	V_{cp} , м/с	C_v	C_s	$r(1)$	r	ΔV -м/10 лет
1953–2015	3,84	0,05	0,22	0,74	0,55	-0,13
1953–1987	4,03	0,02	-0,06	0,36	0,18	0,32
1988–2015	3,60	0,05	1,49	0,79	0,75	-0,40

Примечание. Выделены статистически значимые коэффициенты корреляции

Рассмотрим устойчивость выборочных статистик (средних, коэффициентов вариации) при изменении интервалов осреднения применительно к среднегодовым скоростям ветра. Для оценки различий в скорости ветра использованы статистические критерии Стьюдента (оценка выборочных средних) и Фишера (оценка выборочных дисперсий).

Для метеостанции Новогрудок в результате анализа выборочных средних среднегодовых скоростей ветра за рассматриваемые интервалы установлены

статистически значимые различия при уровне значимости $\alpha=5\%$ ($t_{cr}=4,49$). Так же для метеостанции установлены статистически значимые различия коэффициентов вариации, что свидетельствует об изменении характера колебания средних годовых скоростей ветра.

Внутригодовой ход среднемесячных скоростей ветра на исследуемой территории не претерпел изменений (рисунок 2). Наибольшие скорости ветра наблюдаются в холодный период (ноябрь–февраль), а наименьшая скорость ветра характерна для июля–августа. Такой ход скорости ветра связан с циклонической деятельностью, которая усиливается в осенне-зимний период, а в конце лета глубина и повторяемость циклонических образований уменьшается [3].

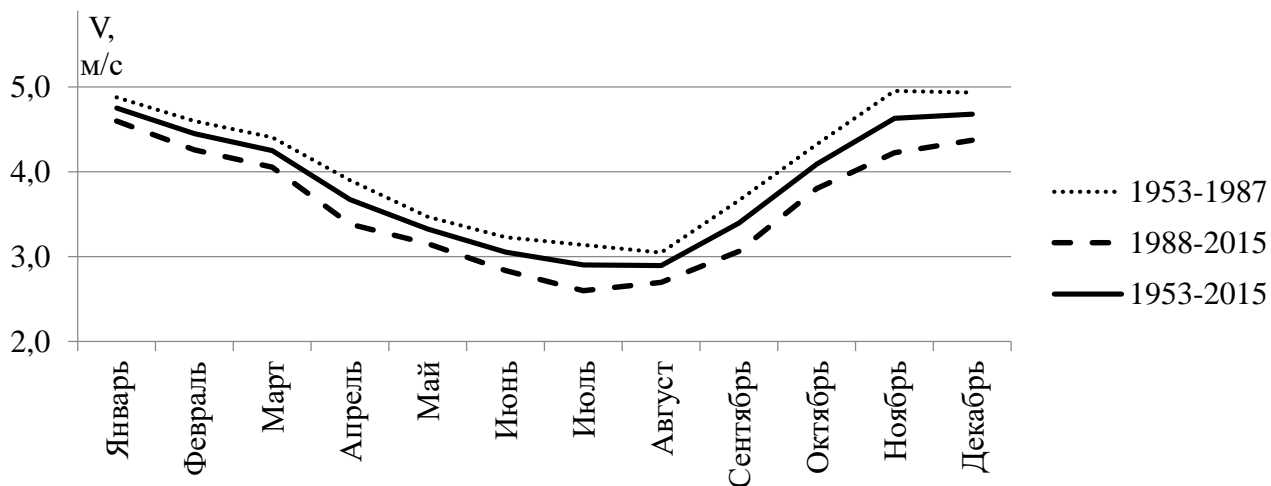


Рисунок 2 – Внутригодовой ход среднемесячной скорости ветра по метеостанции Новогрудок для различных периодов осреднения

В ходе работы проанализирована повторяемость различных значений скорости ветра. Для г. Новогрудка наиболее характерны слабые ветры (2–5 м/с) – их доля составляет 59,89 %. Штилевые условия и тихие ветра характерны в 18,91 % случаев. Доля умеренных ветров (6–9 м/с) составляет 19,36 %. Доля сильных ветров (более 10 м/с) составляет 1,83 %, но при этом отмечается тенденция уменьшения числа случаев данных ветров.

В работе рассчитаны и проанализированные основные характеристика ветровых условий территории г. Новогрудка. Проведено сравнение характеристик скорости ветра за два периода 1953–1987 и 1988–2015 гг. Выявлена тенденция снижения среднегодовых скоростей ветра на исследуемой территории. Годовой ход скорости ветра не претерпел существенных изменений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник по климату СССР : Белорусская ССР : Метеорологические данные за отдельные годы : Обнинск : ВНИИГМИ – МИД, 1975. – Ч. III. – Т. II. : Скорость ветра. – 1975. – 473 с.

2. Бурлибаев, М. Ж. Колебания уровня воды озера Балкаш в условиях изменяющегося климата / М. Ж. Бурлибаев, А. А. Волчек, Д. М. Бурлибаева // Гидрометеорология и экология. – 2017. – №2. – С. 46 –65.

3. Климат Беларуси / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 551.5

ДОРОЖКО О.О.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Влияние климата и погоды на организм человека может быть как положительным, так и отрицательным. Климатотерапия является одним из способов профилактики и лечения ряда болезней. Биологическое воздействие климатических факторов способствует нормализации и укреплению нарушенных физиологических функций организма. В то же время некоторые погодные ситуации (особенно резкая их смена) могут вызывать незначительные нарушения в самочувствии даже здоровых людей, влиять на уровень работоспособности, общее физическое и психическое состояние, эмоциональное настроение.

В настоящее время так называемая чувствительность к неблагоприятным условиям погоды затрагивает почти каждого второго человека. Особенно она велика у больных людей и проявляется в ощущении дискомфорта, раздражительности, иногда в обострении патологических процессов или даже в осложнении течения болезни. Больные, страдающие сердечно-сосудистыми и гипертоническими заболеваниями, отличаются ослабленной адаптацией к воздействиям внешней среды и поэтому остро реагируют на изменение погодных условий [1].

Исходными данными послужили материалы Государственного учреждения «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: среднесуточные температуры и влажность воздуха, среднесуточная скорость ветра и атмосферное давление за 2001–2015 гг. по восьми метеостанциям Брестской области (Брест, Высокое, Пружаны, Ивацевичи, Барановичи, Ганцевичи, Пинск, Полесская).

В качестве показателей, способных оказывать негативное воздействие на людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, выбраны климатические характеристики, представленные в таблице 1.