

## ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Млявая Галина, *Институт Экологии и Географии АНМ*

The detailed statistical analysis of changes in the parameters and the revealed spatial - temporary structure of wind mode in northern region of the Republic of Moldova's territory with regard to the new climatic conditions are presented in this article.

**Key words:** *wind mode, the average wind speed, wind's spatial - temporary structure.*

### ВВЕДЕНИЕ

Воздух вследствие трения о земную поверхность, а также неравномерного ее нагревания, находится в непрерывном движении. При этом в каждой точке пространства происходит чередование внезапного усиления или ослабления скорости ветра с вариациями его направления. Из всех основных климатообразующих факторов ветер отличается наибольшей изменчивостью параметров в пространственно - временном распределении. Осредненные во времени показатели дают представление об общем ветровом режиме на определенной территории. Данные сведения имеют большое практическое значение во многих отраслях народного хозяйства, таких как сельское хозяйство, энергетика, авиация, транспорт, связь, промышленное и жилищное строительство и т.д. В связи с этим, изучение закономерностей изменения режима ветра, как с теоретической, так и с практической точек зрения представляет значительный интерес.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной статье представлен детальный статистический анализ изменения параметров ветра и выявленные его пространственно-временные особенности в Регионе Развития Север, Республики Молдова с учетом новых климатических условий. В качестве эмпирических исходных данных использовались результаты измерений ветра на опорных метеорологических станциях *Государственной Гидрометеорологической службы* (мс). На их основе был создан электронный банк числовых значений скорости ветра в виде электронных таблиц Microsoft Excel 5.0/7.0 за период 1966-2015 гг., который позволил провести статистическую обработку многолетних измерений и определить ветровой режим на исследуемой территории. Все необходимые вычисления проводились с помощью программы STATGRAPHICS PLUS. При обработке результатов использовались методы теории вероятностей и математической

статистики, для пространственной интерпретации данных – новейшие ГИС технологии в сочетании с методами системного анализа.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Регион Развития Север занимает общую площадь около 10014 км<sup>2</sup>, покрывая северную территорию Республики Молдова, географически граничит на севере и востоке с Украиной, на западе – с Румынией, на юго-востоке – с Регионом Развития Приднестровье, на юге – с Регионом Развития Центр. Рельеф региона имеет относительно равномерное распределение и представлен равнинами, холмами и плато [1].

Анализ ветрового режима в исследуемом регионе выполнялся на основе метода статистического моделирования. В качестве параметров использованы: средняя месячная, минимальная и максимальная скорости ветра, а так же их многолетние значения, полученные по данным пяти метеостанций. Величина скоростей ветра определяется не только условиями атмосферной циркуляции, но также в значительной мере, степенью открытости местоположения станции и ветроизмерительного прибора, согласно классификации В.Ю. Милевского [2]. Описание станций с учетом высоты, преобладающих форм рельефа, степени открытости и результатами расчетов средней многолетней скорости ветра представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика метеостанций Северного Региона Республики Молдова

Станция	Высота, м	Степень защищенности, местность	Класс открытости флюгера	Скорость ветра, м/с
1. Бричень	261	полузащищенная, ровное место	6в	2,4
2. Сорока	173	открытая, возвышенность	7а	3,1
3. Каменка	154	полузащищенная, ровное место	7б	2,7
4. Бэлць	102	полузащищенная, ровное место	6б	2,7
5. Фэлешть	162	полузащищенная, ровное место	7а	2,3

Согласно полученным данным за исследуемый период (1966-2015 гг.) для всего Северного Региона страны средняя многолетняя скорость ветра составила 2,7 м/с. В пространственном отношении ее распределение находится в пределах от 2,3 до 3,1 м/с с минимальными значениями 1,5-2,0 м/с и с максимальными 3,5-4,0 м/с. Для установления временных особенностей распределения среднегодовой скорости ветра использовался метод линейных трендов (как пример, рис. 1).

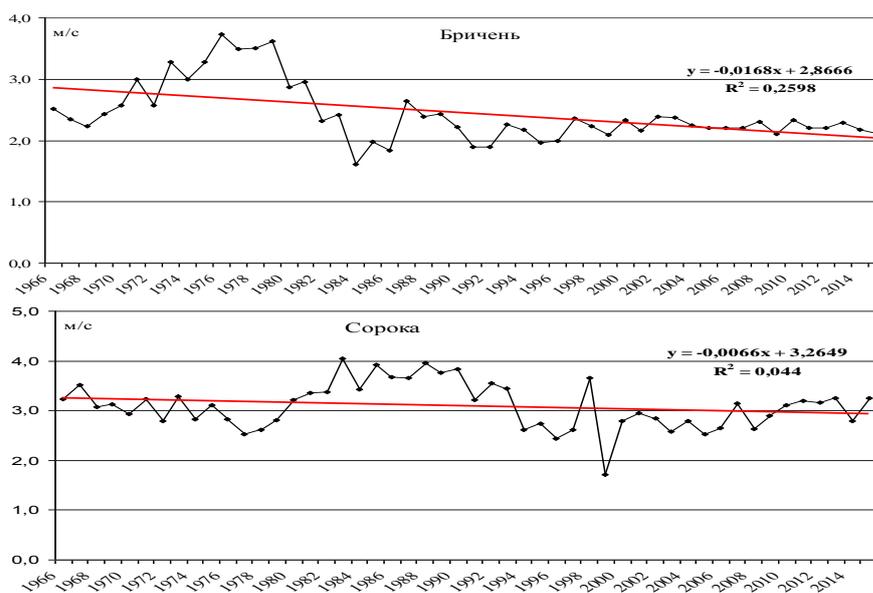


Рис. 1. Изменение среднегодовой скорости ветра за период 1966-2015 гг.

При исследовании выявлено, что наибольшие показатели скорости ветра отмечались: на мс Сорока в 1983 и 1985 гг. - 4,0 м/с; на мс Бричень в 1976 г. и 1979 г. - 3,7 м/с, 3,6 м/с; на мс Бэлць в 1967 г. - 3,6 м/с; на мс Фэлешть в 1967 г. - 3,6 м/с; на мс Каменка в 1987 г. - 3,5 м/с. Для более полной характеристики режима ветра была рассмотрена десятилетняя цикличность распределения среднегодовой скорости (рис. 2).

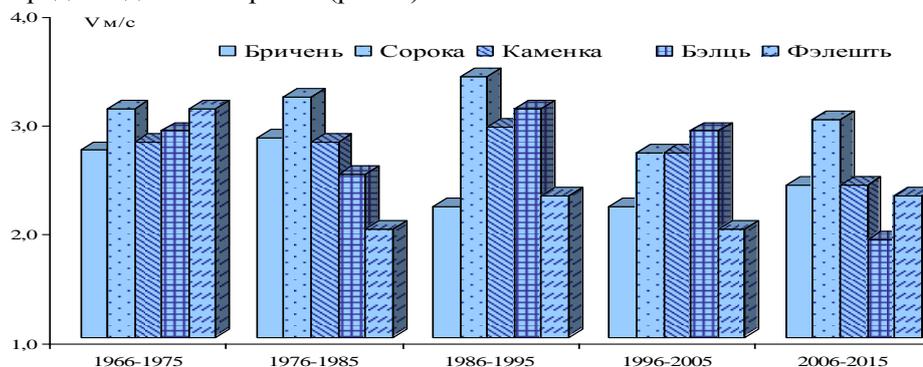


Рис. 2. Распределение среднегодовой скорости ветра по десятилетиям (1966-2015 гг.).

Установлено, что средняя скорость ветра за десятилетие с 1966 по 1975 гг. составляла 2,9 м/с (от 2,7 до 3,1 м/с), в 1976-85 гг. – 2,7 м/с (2,0 - 3,2 м/с). Отмечено самое «ветренное» десятилетие 1986-1995 гг. со средней скоростью ветра 2,8 м/с и максимальными значениями 3,1 - 3,4 м/с. В 1996 - 2005 гг. происходит уменьшение скоростных показателей до 2,5 м/с (2,0 - 2,9 м/с), которое продолжается и в современный период времени. В 2006-2015 гг. средняя скорость ветра снижается до 2,4 м/с (1,9 - 3,0 м/с).

Для представления об особенностях пространственно-временного изменения ветрового режима был проведен анализ внутригодового хода скорости ветра (рис. 3).

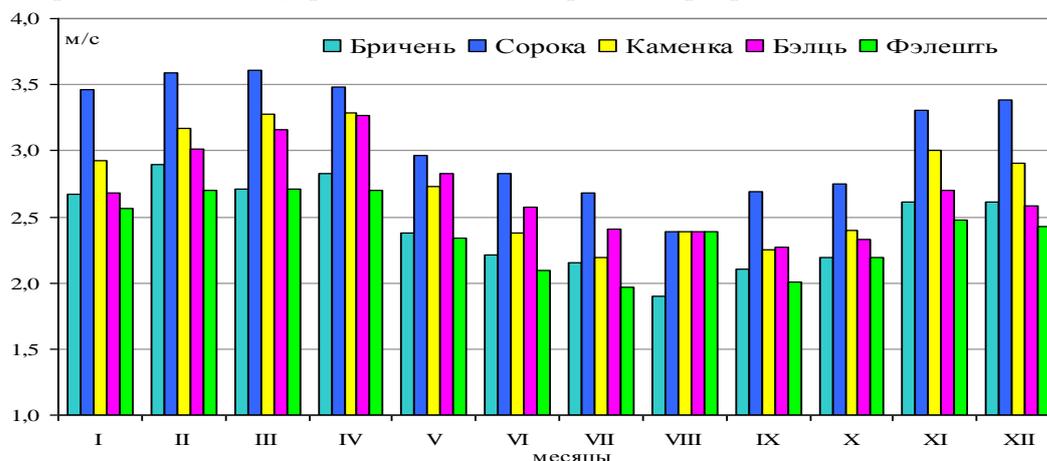


Рис. 3. Внутригодовое изменение средней скорости ветра (1966-2015 гг.).

Установлено, что в течение года увеличение скорости ветра наблюдается в период с ноября по апрель и ее снижение с мая по октябрь. Зимой и весной средние скоростные показатели составляют 2,9-3,0 м/с с амплитудой колебания от 2,6 до 3,6 м/с. Усиление ветра до максимальных значений отмечено: на мс Фэлешть с февраля по апрель - 2,7 м/с; на мс Бричень в феврале - 2,9 м/с; на мс Каменка в марте и апреле - 3,3 м/с; на мс Бэлць в апреле - 3,3 м/с; на мс Сорока в феврале и марте - 3,6 м/с.

Летом и осенью средняя скорость ветра уменьшается до 2,3-2,5 м/с. Вариабельность средних значений поля ветра летом от 2,1 до 2,6 м/с, осенью – 2,2-2,9 м/с. Минимальные скоростные значения достигают: 1,9 м/с в августе (Бричень); 2,0 м/с в июле и сентябре (Фэлешть); 2,2 м/с в июле (Каменка); 2,3 м/с в сентябре и октябре (Бэлць); 2,4 м/с в августе (Сорока).

Для более полной характеристики изменения скоростного ветрового режима во временном разрезе, необходимой при решении многих практических задач, было проведено исследование максимальных скоростей ветра и его порывов (рис. 4).

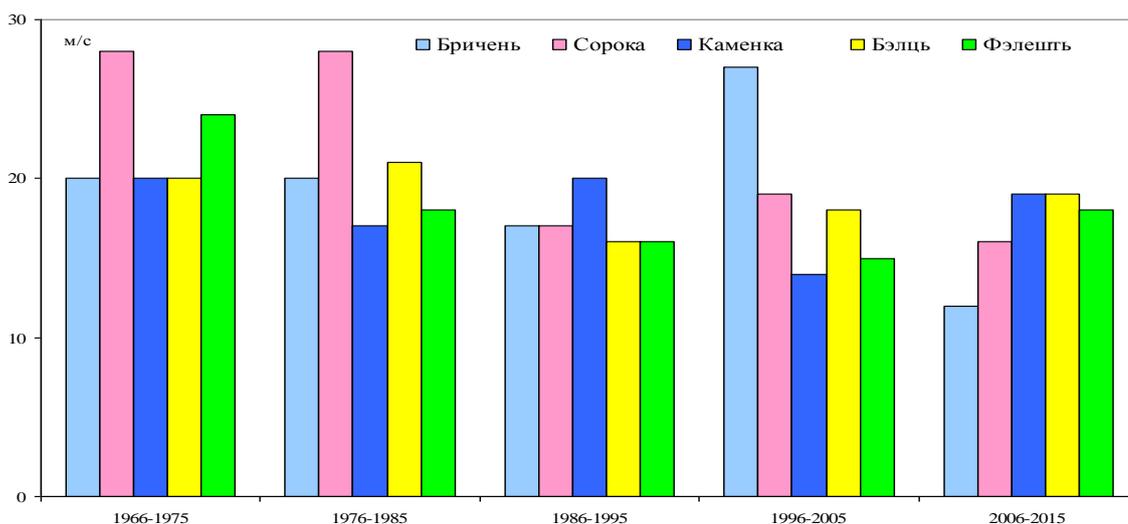


Рис. 4. Распределение максимальных скоростей ветра (1966-2015 гг.).

Расчеты показали, что за исследуемый период в целом по региону максимальные скорости варьировали от 12 до 28 м/с. Анализ десятилетней цикличности экстремального проявления ветра позволил выявить, что за период с 1966 по 1985 гг. амплитуда максимальных скоростей была в пределах 20-28 м/с (Сорока 28 м/с), в 1986-1995 гг. от 16 до 20 м/с (Каменка 20 м/с), в 1996-2005 гг. от 14 до 27 м/с (Бричень 27 м/с), в 2006-2015 гг. от 12 до 19 м/с (Бэлць и Каменка 19 м/с).

При порывах временная изменчивость максимальной скорости ветра находилась в пределах от 22-36 м/с. Модель циклических изменений скорости ветра при порывах представлена на рис. 5.

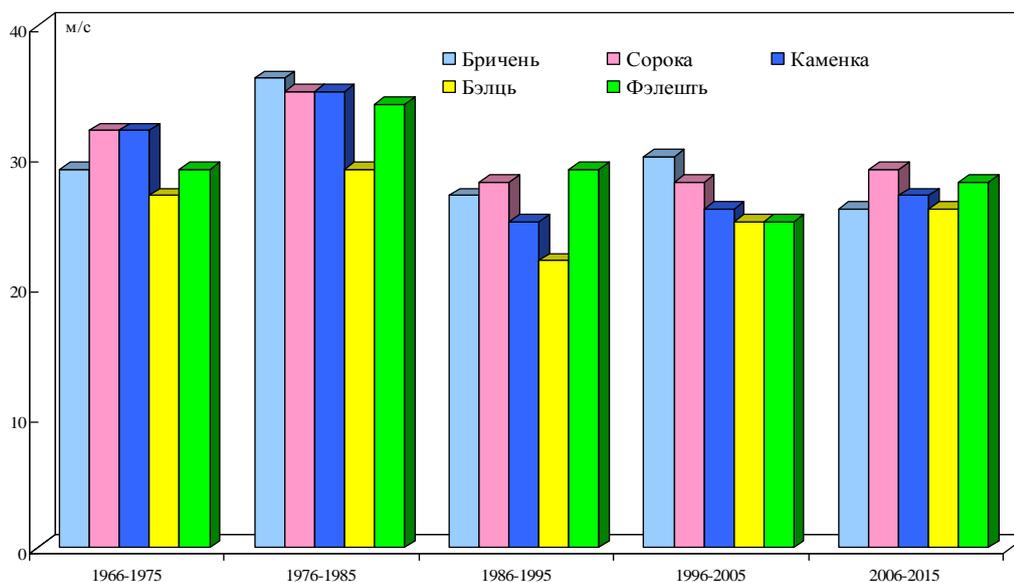


Рис. 5. Амплитуда максимальных скоростей ветра при порывах (1966-2015 гг.).

Сравнение указанных характеристик по десятилетиям показало, что период 1976-1985 гг. отличался максимальными порывами со скоростью ветра 29-36 м/с. В дальнейшем колебание составило от 22 до 30 м/с.

#### ВЫВОДЫ:

1. На основе анализа и моделирования рядов инструментальных наблюдений за ветром продолжительностью с 1966 по 2015 гг. выделены межгодовая и десятилетняя климатическая изменчивость скоростных показателей. Полученные путем расчетов средние месячные, сезонные и годовые значения скорости ветра дают представление об общих чертах многолетнего режима ветра в Северном Регионе Республики Молдова. Выявлено, что в годовом ходе наибольшие скорости ветра характерны для зимнего и весеннего сезонов, а летом наблюдаются их

минимальные величины. Оценка максимальных скоростей ветра и его порывов позволяет выделять однородный процесс в том виде, в котором он существует в природе.

2. Проведенное исследование и полученные результаты имеют прикладную значимость для изучения климатических изменений происходящих на территории Республики Молдова в целом и в частности, в ее северном регионе, включая и современное изменение климата.

**Библиография:**

1. *Regiunea de Dezvoltare Nord. Strategia de Dezvoltare Regională. Variantă revizuită, aprobată prin Decizia Consiliului Regional pentru Dezvoltare Nord, Nr. 1 din 28.09.2012.* Bălți: Agenția de Dezvoltare Regională Nord, Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, 2013, p. 50.

2. Милевский, В.Ю. *Вероятность ветра различных скоростей на территории СССР.* В: Тр. ЛГМИ, 1961, вып. 12, с. 58-97.

