ВЕТРОВОЙ РЕЖИМ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

WIND REGIME OF VOLGA FEDERAL DISTRICT

УДК 551.88

Адеева Элиза Тахировна, студент, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, РФ, Республика Татарстан, г.Казань

Eliza Adeeva, student, Kazan Federal University, Russian Federation, Republic of Tatarstan, Kazan

E-mail: eliza88eliza88@mail.ru

Аннотация

В статье исследуются климатические ресурсы ветра, а также ветровой режим ПФО. Дан краткий обзор теоретического материала о характеристиках и классификациях ветра, а также анализы и графики среднегодовых и ежемесячных направлений ветра, годового хода и межгодовой изменчивости скорости ветра на рассматриваемой территории.

S u m m a r y

In the article the climatic resources of wind and wind regimes of Volga Federal District are examined. The theoretical foundations of characteristics and classifications of wind are reviewed, as well as the analysis of average annual and monthly dynamics of wind directions, the changes and dynamics of winds seed in the given territory are provided.

Ключевые слова: ветер, скорость ветра, направление ветра, годовой ход

Keywords: wind, wind speed, wind direction, dynamic of wind

Тема "Ветровой режим" изучается на стыке сразу нескольких взаимосвязанных дисциплин. Для современного состояния науки характерен переход к глобальному рассмотрению проблем данной тематики.

Целью данной работы стало изучение климатических ресурсов ветра на территории Приволжского Федерального округа.

Характеристики и классификации ветра

Ветер является потоком воздуха, перемещающийся горизонтально из зоны с высоким давлением в зону низкого давления. По сравнению с остальными метео-величинами, ветер-величина векторная. Есть 2 метода произвести климатологическую обработку ветра. Первый метод заключается в обработке каждой составляющей ветра по отдельности (к примеру, в полярных координатах модуль вектора, направление и скорость ветра). Второй же метод включает в себя совместное рассмотрение скорости и направления ветра. [1]

Как известно, по имеющимся метеорологическим стандартам ветра делятся по:

- масштабу и области распространения;
- силе и скорости;
- природе возникновения;
- продолжительности; [1]

1)Первая важная характеристика — масштаб и сопряженная с ним область влияния ветров. Существуют глобальные атмосферные потоки: муссоны, пассаты, восточные и западные ветра, полярные и субтропические атмосферные фронты. Они относятся к постоянным ветрам планеты и образуются в результате масштабных климатических смещений при смене времен года. [5]

Локальные ветра образуются на фоне местных климатических особенностей — при перепаде температур, вдоль водоемов или горных хребтов. Самыми известными локальными ветрами являются бор, фён, бриз.[1]

2)Продолжительность. Выше были рассмотрены длительные ветра широкой области охвата, однако существуют и кратковременные ограниченные атмосферные возмущения. К ним относят различные локальные антициклоны и циклоны, грозы, смерчи, сезонные ветра и некоторые другие. Этот тип ветров–самый распространенный и непостоянный, они могут сформироваться в течение нескольких дней и столь же быстро угаснуть.[2]

3)Сила ветра

Скорость ветра бывает сглаженной и мгновенной. Под сглаженной подразумевают среднее значение за какой-то определенный промежуток, во время которого происходит наблюдение. Мгновенная же скорость измеряется малоинерционными устройствами и представляет собой скорость, которая происходит конкретно в этот момент.

Чтобы определить наиболее частое направление ветра в конкретном месте и за конкретный временной промежуток, строят розы ветров.

Из-за того, что скорость и сила ветра являются его основными потенциально опасными характеристиками, была разработана международная шкала классификации Бофорта. В настоящее время принят стандарт шкалы с 12 баллами: [2]

Таблица 1.

Международная шкала классификации Бофорта

Баллы	Характеристика	Скорость (м/с)	Видимые проявления
0	отсутствие	0	Неподвижная листва деревьев и дым
1	тихий	1	Дым от костра заметно отклоняется
2	легкий	2	Заметный шелест листьев
3	слабый	4	Колышутся ветки деревьев
4	умеренный	6	В воздух поднимается пыль и легкий мусор
5	свежий	9	Покачиваются стволы деревьев
6	сильный	12	Деревья сильно качаются
7	крепкий	15	Гудят провода, ломаются тонкие ветки
8	очень сильный	18	Ломаются толстые ветки и сучья
9	шторм	22	Разрушаются крыши строений
10	сильный шторм	26	Деревья вырываются с корнем
11	жесткий шторм	30	Разрушаются здания
12	ураган	32 и выше	Катастрофические разрушения

4) Турбулентность

Турбулентность появляется в связи с различиями, которые образуются в скорости ветра в смежных слоях. В слоях атмосферы, в которых скорость ветра становится сильнее с увеличением высоты, турбулентность особенно сильная. Но гидростатическая сила тоже оказывает влияние на ее развитие. Движение теплого воздуха вверх, а холодного вниз, происходит сильнее, когда температура с высотой уменьшается, и чем быстрее она будет уменьшаться, тем сильнее будет это движение. [3]

5) Порывистость

В результате турбулентности появляются колебания ветра, а также ее порывистость, проявляющаяся в быстро меняющихся пульсациях скорости и направления ветра. Исходя из результата наблюдений, ветры можно разделить на порывистые (хорошо выраженная высокая скорость и направление) и шквалистые (возникают из-за мощной и внезапной порывистости).

Порывистость–это отношение разницы между поочередным максимальным и минимальным значением мгновенной скорости за определенный промежуток времени к средней скорости за то же время. [1]

Повторяемость различных направлений ветра

В течении всего года примерно в 55% случаев по территории ПФО наблюдаются ветры юго-западного и южного направлений.

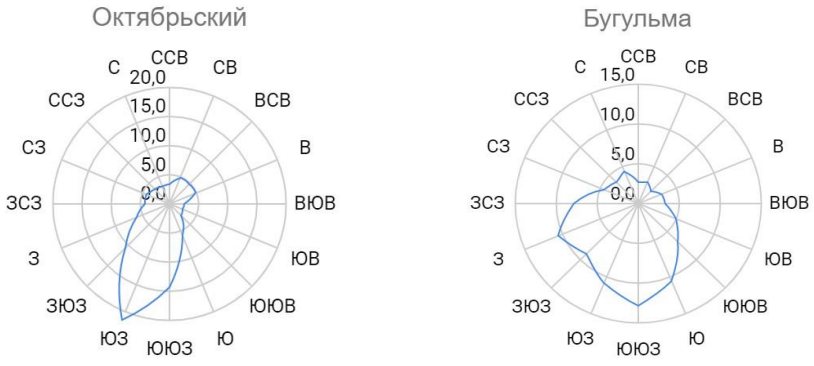


Рисунок 1. Среднегодовая повторяемость ветра

Кунгур

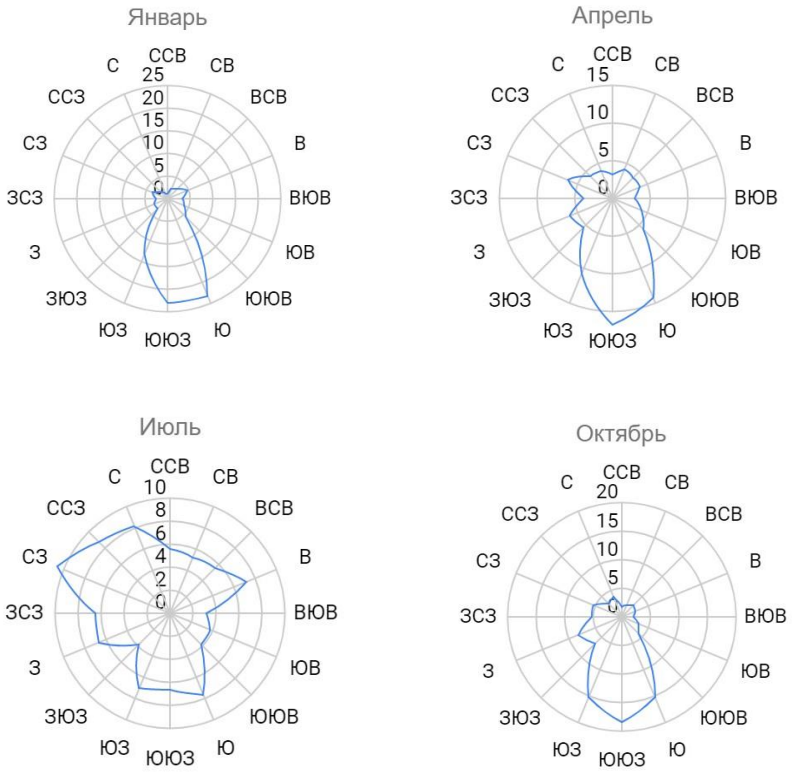


Рисунок 2. Повторяемость направлений ветра в г. Кунгур

Были рассчитаны повторяемости направлений ветра по 16 румбам, и на их основе были построены розы ветров для таких пунктов, как Бугульма, Октябрьский, Кунгур, Аскино, Арзамас, Ныроб и Глазов.

Зимой на территории ПФО преобладающим направлением ветра является ЮЗ, Ю и ЮЮЗ. Весной сохраняются черты зимнего режима, направление изменяется не сильно. Летом– С, СЗ и З направления. Осенью начинает возвращаться зимний режим направлений, направления преимущественно З, ЮЗ и Ю.

Годовой ход скорости ветра

Годовой ход средней скорости ветра относят к климатическим характеристикам. Он зависит от географического положения какой-либо территории или пункта. [4]

На территории рассматриваемых городов годовой ход скорости ветра выражен четко. Max скорости достигаются в зимний период, а min летом. Амплитуда скоростей колеблется в пределах от 1,3 до 4,3 м/с.

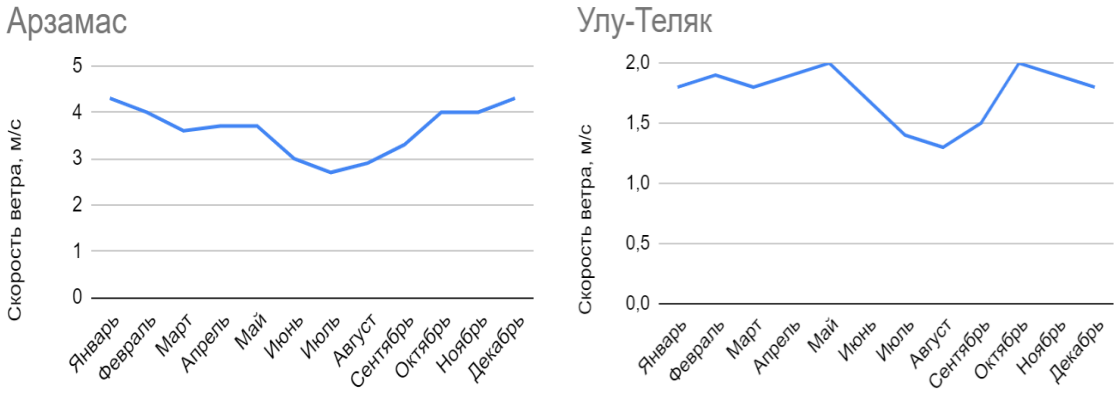


Рисунок 3. Годовой ход скорости ветра

Межгодовая изменчивость скорости ветра

Одной из самых важных характеристик состояния атмосферы является ветер. Основные элементы ветра подтверждаются годовым колебанием, суточным, а также другими периодическими и непериодическими колебаниями. Направление и скорость ветра имеют свойства изменяться, а все потому, что все движения воздуха в атмосфере турбулентны. Резкие и сильные колебания направления и скорости ветра имеют название «порывы ветра», а особенно сильные из них имеют название «шквалы». Направление ветра меняется, если при шквалах он сначала резко усиливается, а затем утихает. Нередко такие усиления могут становиться штормовыми.

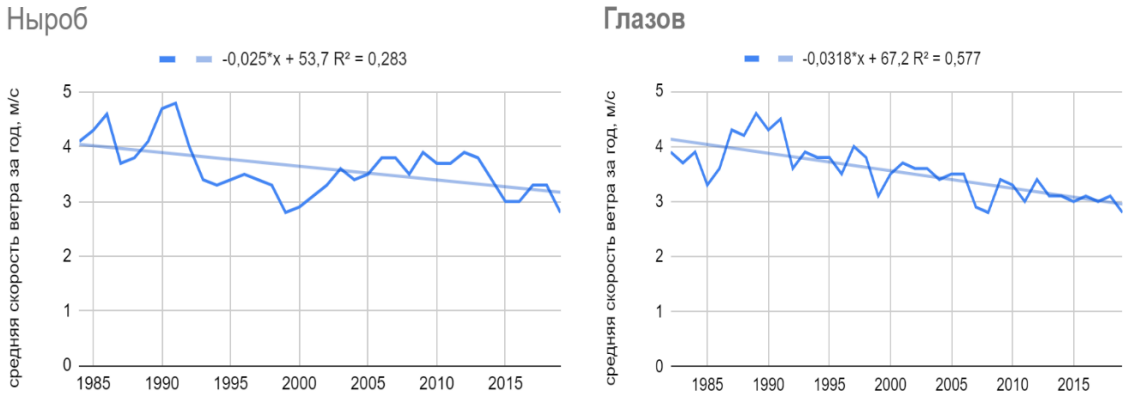


Рисунок 4. Межгодовая изменчивость скорости ветра

По всей территории ПФО с 1981 по 2019 гг наблюдается снижение средних скоростей ветра. Поспособствовали этому различные застройки и облагораживание территорий.

Исходя из всех проведенных исследований, можно сделать вывод, что:

1. На территории ПФО в 55% случаев преобладают направления западной четверти
2. Зимой на территории ПФО преобладающим направлением ветра является ЮЗ, Ю и ЮЮЗ.

   Весной сохраняются черты зимнего режима, направление изменяется не сильно.

   Летом– С, СЗ и З направления.

   Осенью начинает возвращаться зимний режим направлений, направления преимущественно З, ЮЗ и Ю.
3. Max скорости достигаются в зимний период, а min летом. Амплитуда скоростей колеблется в пределах от 1,3 до 4,3 м/с.
4. По всей территории ПФО с 1981 по 2019 гг наблюдается снижение средних скоростей ветра.

Литература

1. Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В. и др. Климатология. Учебник // Л, Гидрометеоиздат, 1989. — 568 с.
2. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика Атмосферы. Ленинград, 1984. С 752.
3. Переведенцев Ю.П., Николаев А.А. Климатические ресурсы солнечной радиации и ветра на территории среднего Поволжья и возможности их использования в энергетике. Казань, 2002. С 119.
4. Рыхлов А.Б. Климатологическая оценка ветроэнергетического потенциала на различных высотах: автореферат, 2012.
5. Хромов.С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: учебник-5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 528 с.

Literature

1. Drozdov O.A., Vasiliev V.A., Kobysheva N.V. and other Climatology. Textbook // L, Gidrometeoizdat, 1989 .-- 568 p.
2. Matveev L.T. General meteorology course. Physics of the Atmosphere. Leningrad, 1984. C 752.

3. Perevedentsev Yu.P., Nikolaev A.A. Climatic resources of solar radiation and wind in the Middle Volga region and the possibility of their use in the energy sector. Kazan, 2002.S. 119.
4. Rykhlov A.B. Climatological assessment of wind power potential at various heights: abstract, 2012.
5. Khromov.S.P., Petrosyants M.A. Meteorology and climatology: textbook-5th ed., Revised. and add. - M.: Publishing House of Moscow State University, 2001 .-- 528 p.