

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

Исследование ветрового режима в Пензенской области

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 215 группы

направления 05.04.05 Прикладная гидрометеорология

 географического факультета

Кислова Александра Александровича

Научный руководитель,

доцент к.г.н. _____

Н.В. Короткова

Зав.кафедрой,

к.г.н, доцент. _____

М.Ю.Червяков

Саратов 2023

Введение. В метеорологии всегда важно знать, откуда и куда дует ветер, это необходимо в первую очередь как фундаментальное знание при составлении различных прогностических систем. В настоящее время, роль метеорологии имеет высокое значение, человек живёт согласно прогнозам, подстраивая под них свой ритм жизни. Благодаря своевременным прогнозам общество избегает как на сущих проблем, так и будущих.

Ветер — движение воздуха обычно в горизонтальном направлении относительно земной поверхности. Воздух движется из области высокого давления в область низкого давления. Причиной возникновения ветра является неравномерный нагрев различных участков Земли.

В первую очередь ветры классифицируют по их силе, продолжительности и направлению. Так, порывами принято считать кратковременные и сильные перемещения воздуха. Сильные ветры средней продолжительности называют шквалами. Названия более продолжительных ветров зависят от силы, например, такими названиями являются бриз, буря, шторм, ураган, тайфун. Продолжительность ветра также сильно варьируется: некоторые грозы могут длиться несколько минут; бриз, зависящий от особенностей рельефа, а именно от разницы нагрева его элементов, — несколько часов; продолжительность глобальных ветров, вызванных сезонными изменениями температуры, — муссонов — составляет несколько месяцев, тогда как глобальные ветры, вызванные разницей в температуре на разных широтах и силой Кориолиса, — пассаты — дуют постоянно. В автореферате представлены две из шести станций (Пенза, Земетчино) по чьим данным проводились исследования.

Основное содержание работы. Особенности ветрового режима по станциям Пензенской области по многолетним данным. Для оценки были использованы данные из климатического справочника по пунктам: Пенза; Никольск; Городище; Земетчино; Белинский; Кузнецк.

Для оценки среднемесячной и среднегодовой скорости ветра была составлена таблица 1.

Таблица 1 – Среднемесячная и среднегодовая скорость ветра

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | год |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Пенза | 3 | 3,4 | 3,5 | 3,3 | 3,1 | 2,8 | 2,4 | 2,4 | 2,7 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 3,1 |
| Никольск | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,1 | 2 | 1,8 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 2,2 | 2,2 | 2,1 | 1,9 |
| Городище | 2,4 | 2,7 | 3 | 2,7 | 2,3 | 2,2 | 2 | 2,1 | 2,3 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 2,6 |
| Земетчино | 2,4 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 1 | 1,9 | 2 | 2,5 | 2,6 | 2,9 | 2,4 |
| Белинский | 2,9 | 3,4 | 3,5 | 3,4 | 3,2 | 2,5 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 3,3 | 4 | 4,2 | 3,1 |
| Кузнецк | 2,6 | 3 | 2,4 | 3 | 3,1 | 2,6 | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 3,1 | 3 | 3,3 | 2,8 |

Как следует из таблицы 2.1 среднегодовая скорость ветра в городах, следующая: Пенза – 3,1 м/с; Никольск – 1,9 м/с; Городище – 2,6 м/с; Земетчино – 2,4 м/с; Белинский – 3,1 м/с; Кузнецк – 2,8 м/с.

Прослеживается увеличение среднегодовой скорости ветра по мере продвижения на юго-запад области. На всех станциях области хорошо выражен годовой ход скорости ветра: наименьшие скорости ветра наблюдаются в летнее время года (июнь, июль, август) - от 1 м/с до 2,8 м/с; и увеличение скорости ветра зимой - от 1,7 м/с до 4,2 в январе и декабре.

Таблица 2 – Повторяемость скоростей ветра в Пензе по многолетним данным зимой, %

| Месяц | Градация скорости ветра, м/с | | | | | |
|---------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 0-1 | 2-3 | 4-5 | 6-7 | 8-9 | 10-11 |
| Январь | 33 | 34 | 23 | 10 | | |
| Февраль | 28 | 37 | 20 | 11 | 3 | 2 |
| Декабрь | 18 | 49 | 25 | 11 | 0,4 | |

По многолетним данным в Пензе в декабре наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости ветра 2-3 м/с и составила 49%. Скоростей 12 м/с и более не наблюдалось. В январе наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 34%. В феврале наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 37.0%.

Таблица 3 – Повторяемость скоростей ветра в Пензе по многолетним данным летом, %

| Месяц | Градация скорости ветра, м/с | | | | |
|--------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 0-1 | 2-3 | 4-5 | 6-7 | 8-9 |
| Июнь | 28 | 53 | 17 | 3 | |
| Июль | 34 | 50 | 13 | 0,4 | |
| Август | 38 | 43 | 12 | 3 | 0,4 |

В Пензе за лето наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости ветра 2-3 м/с и составила 53% в июне. Скоростей 10 м/с и более не наблюдалось. В июле наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 50%. В августе наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 43%.

Таблица 4 – Повторяемость скоростей ветра в Земетчине по многолетним данным зимой, %

| Месяц | Градация скорости ветра, м/с | | | | |
|---------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 0-1 | 2-3 | 4-5 | 6-7 | 8-9 |
| Январь | 35 | 52 | 12 | 1 | |
| Февраль | 31 | 46 | 19 | 3 | 0,4 |
| Декабрь | 21 | 57 | 2 | 2 | |

В зимние месяцы в Заметчино наибольшая повторяемость скорости ветра наблюдалась в декабре, была 2-3 м/с и составила 57%. Скоростей 10 м/с и более не наблюдалось. В январе наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 52%. В феврале наибольшая повторяемость скорости ветра была у скорости 2-3 м/с и составила 46%.

Таблица 5 – Повторяемость скоростей ветра в Заметчине по многолетним данным летом, %

| Месяц | Градация скорости ветра, м/с | | | |
|--------|------------------------------|-----|-----|-----|
| | 0-1 | 2-3 | 4-5 | 6-7 |
| Июнь | 43 | 49 | 8 | |
| Июль | 53 | 46 | 1 | 0,4 |
| Август | 54 | 42 | 4 | |

Особенности ветрового режима по станциям Пензенской области летом. Чтобы охарактеризовать ветровой режим какого-либо места, определяют повторяемость того или иного румба ветра за определенный промежуток времени. В одних районах повторяемость различных направлений ветра за длительное время почти одинакова, в других — наблюдается хорошо выраженное преобладание одних направлений над другими в течение всего сезона или года. Повторяемость и направление ветра зависят от условий общей циркуляции и (отчасти) от окружающего рельефа.

Для осуществления анализа ветрового режима в магистерской работе были выбраны следующие станции на временном промежутке 2008-2015 гг. по данным повторяемости скорости ветра, средней скорости ветра: Пенза, Никольск, Городище, Заметчино, Белинский, Кузнецк.

Таблица 6 – Средняя месячная скорость ветра зимой 2008-2015 гг. на метеостанции Пенза, м/с

| Месяцы Месяц | Года | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Июнь | 2,75 | 3,77 | 3,22 | 3,06 | 3,4 | 1,84 | 2,46 | 2,17 |
| Июль | 2,33 | 2,56 | 2,83 | 3,14 | 3,26 | 1,85 | 1,66 | 2,32 |
| Август | 3,3 | 2,68 | 3,37 | 3 | 2,04 | 1,58 | 1,87 | 1,9 |

По данным из таблицы 6 и рисунка 1 в Пензе средняя месячная скорость ветра за период с 2008 г. по 2015 г. не опускалась ниже отметки в 1,5 м/с и не превышало отметки в 5,5 м/с. Минимальное значение было в январе 2013 г. и составило 1,93 м/с; максимальное значение было в декабре 2011 г. и составило 5,17 м/с.

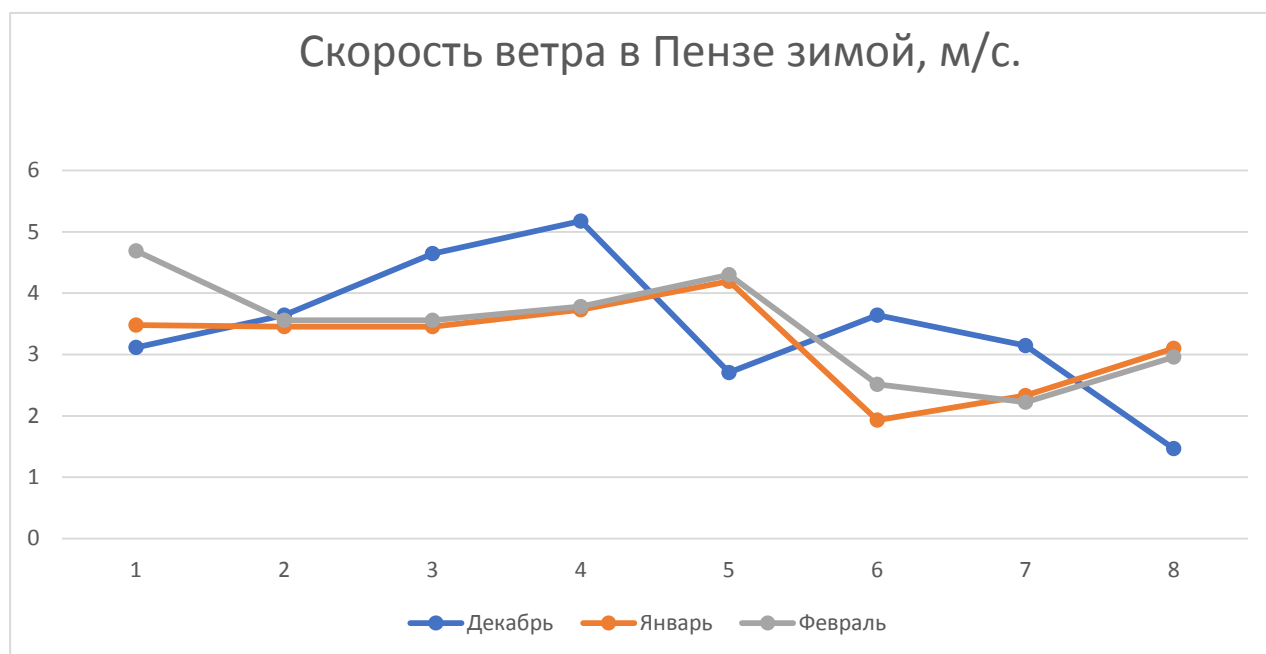


Рисунок 1 - График изменения средней месячной скорости ветра зимой 2008 – 2015 гг. на метеостанции Пенза, м/с

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Январь | 3,47 | 3,45 | 3,45 | 3,73 | 4,19 | 1,93 | 2,33 | 3,1 |
| Февраль | 4,69 | 3,55 | 3,55 | 3,78 | 4,3 | 2,51 | 2,22 | 2,96 |
| Декабрь | 3,11 | 3,64 | 4,64 | 5,17 | 2,7 | 3,64 | 3,14 | 1,46 |

Таблица 7 - Средняя месячная скорость ветра летом 2008- 2015 гг. на метеостанции Пенза, м/с

По данным из таблицы 3.2 и рисунка 3.1 в Пензе средняя месячная скорость ветра за период с 2008 г. по 2015 г. не опускалась ниже отметки в 1,5 м/с и не превышало отметки в 4 м/с. Минимальное значение было в августе 2013 г. и составило 1,58 м/с; максимальное значение было в июне 2009 г. и составило 3,77 м/с.

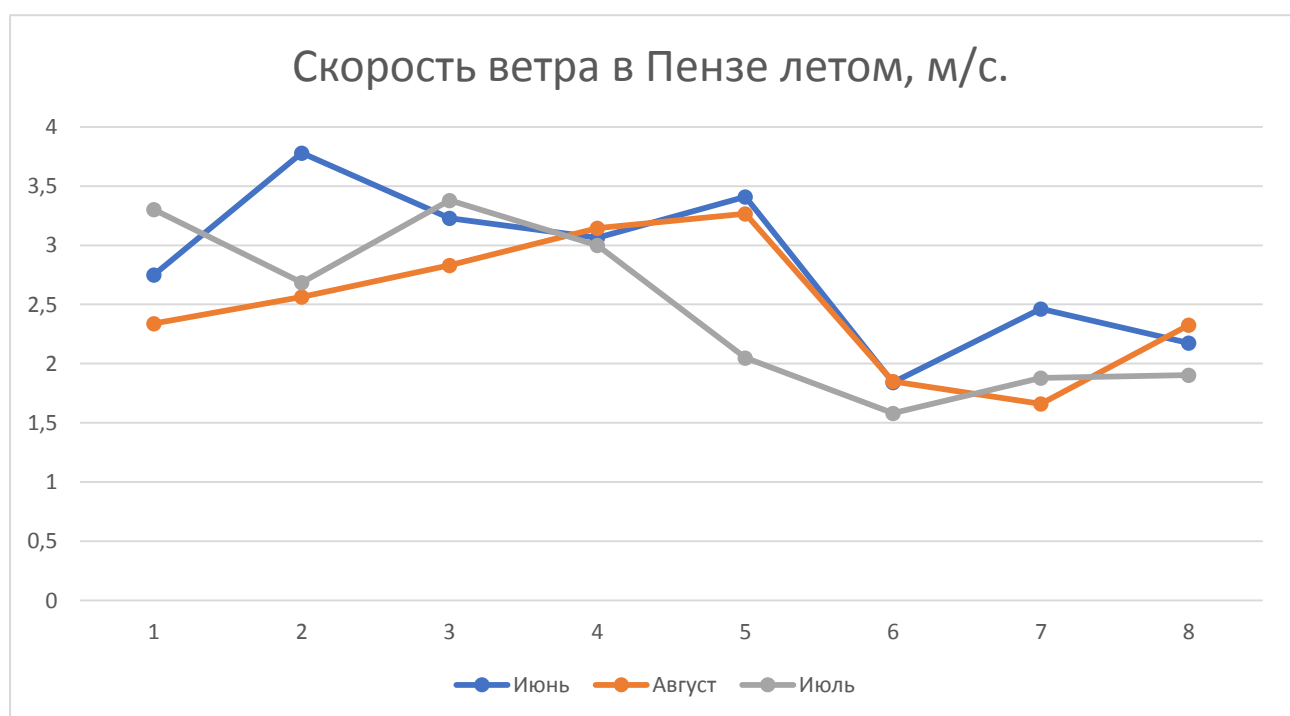


Рисунок 2 - График изменения средней месячной скорости ветра летом 2008 – 2015 гг. на метеостанции Пенза, м/с.

Таблица 8 – Средняя месячная скорость ветра зимой 2008 – 2015 гг. на метеостанции Заметчино, м/с

| Месяца | Года | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Январь | 2,28 | 2,72 | 2,72 | 2,51 | 2,83 | 2,21 | 2,4 | 3,03 |
| Февраль | 2,96 | 2,76 | 3,4 | 2,16 | 3,18 | 2,58 | 2,67 | 2,86 |
| Декабрь | 2,46 | 2,57 | 2,55 | 3,85 | 2,85 | 2,57 | 3,15 | 1,33 |

По данным из таблицы 7 и рисунка 3 на станции Заметчино, средняя месячная скорость ветра за период с 2008 г. по 2015 г. не опускалась ниже отметки в 1 м/с и не превышало отметки в 4 м/с. Минимальное значение было в декабре 2015 г. и составило 1,33 м/с; максимальное значение было в декабре 2011 г. и составило 3,85 м/с.

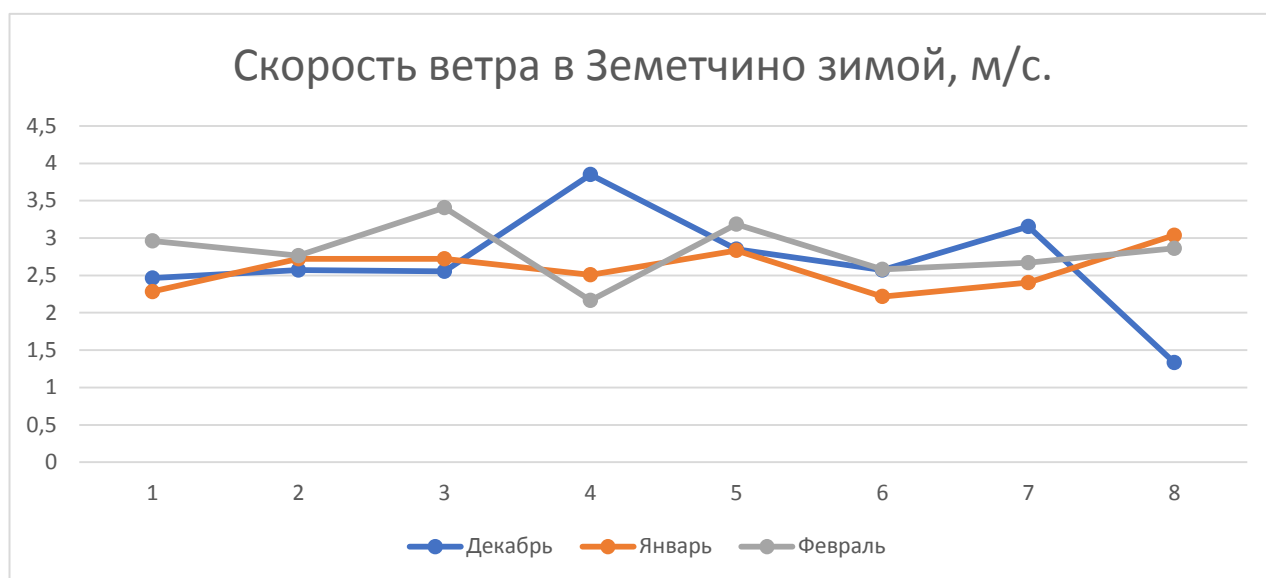


Рисунок 3 - График изменения средней месячной скорости ветра зимой 2008 – 2015 гг. на метеостанции Заметчино, м/с.

Таблица 9 – Средняя месячная скорость ветра летом 2008 – 2015 гг. на метеостанции Заметчино, м/с

| Месяц | Год | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Июнь | 1,97 | 2,44 | 2,22 | 2,17 | 2,07 | 2,07 | 2,51 | 2,17 |

Продолжение таблицы 9

| | | | | | | | | |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Июль | 1,7 | 1,79 | 2,2 | 1,79 | 1,89 | 2,1 | 1,77 | 2,14 |
| Август | 2,3 | 1,6 | 2,04 | 1,71 | 1,97 | 2,01 | 1,91 | 1,88 |

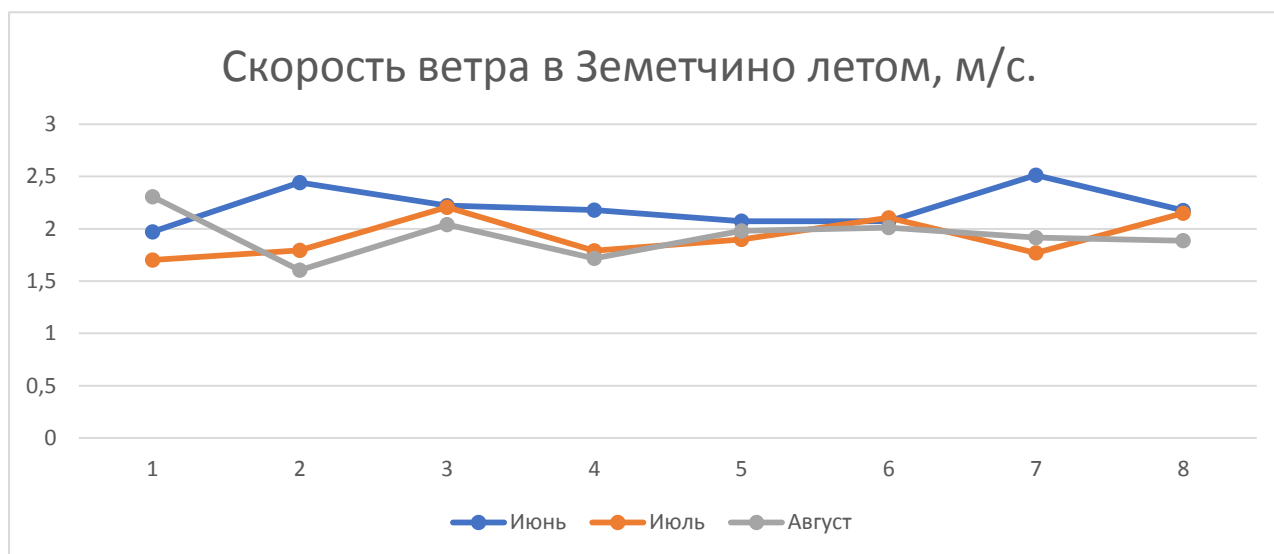


Рисунок 3 - График изменения средней месячной скорости ветра зимой 2008 – 2015 гг. на метеостанции Заметчино, м/с.

По данным из таблицы 8 и рисунка 3 в Заметчино средняя месячная скорость ветра за летний период с 2008 г. по 2015 г. не опускалась ниже отметки в 1,5 м/с и не превышало отметки в 3 м/с. Минимальное значение было в июле 2013 г. и составило 1,6 м/с; максимальное значение было в июне 2015 г. и составило 2,51 м/с.

Заключение. Ветровой режим очень влияет на все характеристики человеческой деятельности, так как: авиация, градостроительство, сельское хозяйство, ветровая энергетика, застройка промышленных предприятий в городе и т.д.

Исследование порывов ветра имеют не только научное значение, но и практическое для расчета нагрузки ветра при различных проектированиях сооружений.

Для характеристики ветра определяется средняя скорость и среднее направление. Ветер называется порывистым, если за 2 минуты скорость

отклоняется от среднего значения на 5 м/с и больше. По направлению можно различать постоянный и неустойчивый ветер.

Скорость неустойчивого ветра в среднем 1 м/с и меньше. Изменчивость ветра особенно резко выражена вблизи поверхности земли, это объясняется сложным рельефом и неоднородностью подстилающей поверхности.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы: Рассмотрев данные по средней скорости ветра по станциям Пензенской области за летние месяцы 2008-2015 гг. выявлено, что средние скорости ветра были в пределах 1,3-4 м/с, за зимние месяцы в тот же период скорости ветра были в пределах 1,4-4,7 м/с