

**Роль методов математической статистики в обоснованных
расчётных характеристиках атмосферы
Тригубович Ю.В.**

Белорусский национальный технический университет

Введение

Атмосфера Земли является естественной средой обитания человечества и всей биосферы Земли. По этой причине стабильность ее состава представляет собой необходимое условие выживания и качества жизни человечества. Кроме этого очевидного соображения, состав атмосферы влияет на радиационный баланс всей планеты и ее поверхности, на уровень и спектральный состав ультрафиолетового облучения, на климат и погоду. В большинстве развитых стран эти идеи попали в фокус внимания общества приблизительно в середине прошлого столетия, когда стало заметным антропогенное влияние на окружающую среду и, в частности, на атмосферу.

В последние годы чрезвычайно большое значение придается проблемам изменения климата Земли и разрушения озонового слоя нашей планеты. Важность экологических проблем признается в настоящее время многими странами, принимаются различные меры для минимизации отрицательных последствий современного развития человеческого общества, его индустрии, сельского хозяйства и т.д. Вследствие этого, исследования характеристик газового и аэрозольного состава атмосферы являются одной из центральных задач современной физики и химии атмосферы. Эти исследования вызваны как необходимостью детального изучения естественного состояния атмосферы для целей климатологии и метеорологии, так и необходимостью контроля антропогенных воздействий на климат Земли и озоновый слой нашей планеты.

Методы математической статистики применяемые в климатологии

Для оценки погодно-климатических характеристик используются методы математической статистики. Использование их устанавливает:

- 1) Повторяемость различных значений элементов;
- 2) Накопленная повторяемость (обеспеченность);
- 3) Среднее арифметическое значение;
- 4) Крайние (максимальные и минимальные) значения;
- 5) Показатели изменчивости;
- 6) Показатели асимметрии и крутости кривой распределения.

Повторяемость – отношение числа случаев со значением рассматриваемого метеорологического элемента, входящего в данную градацию (интервал) к общему числу членов ряда. Выражается в долях единицы или в процентах.

Суммарную повторяемость, полученную на основании длинного ряда наблюдений, называют интегральной вероятностью или обеспеченностью.

Накопленная повторяемость – отношение суммарного числа случаев, входящих в градацию рассматриваемых участков статистического ряда, к общему числу членов ряда. Её можно определить последовательным суммированием относительных или средних абсолютных частот последующих интервалов к ряду статистического распределения.

Среднее статистическое значение определяется, как отношении суммы значений членов ряда к общему его числу. В качестве дополнительных показателей среднее значение применяется в медианах.

Крайнее значение – это показатели метеорологических элементов, которые зафиксированы в определённый период времени в рассматриваемом географическом пункте. Различают абсолютный максимум или минимум, среднее из максимума или минимума значение, максимум или минимум заданной обеспеченности.

Показатели изменчивости – это расчётные характеристики, с помощью которых оценивается степень рассеивания значений исследуемых

двух элементов по отношению к среднеарифметическому его значению. К показателям изменчивости относят:

- среднеквадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;
- дисперсия.

Показатели асимметрии – это величины, характеризующие закономерности распределения случайных величин, отличающиеся от нормального распределения. Показателями асимметрии распределения метеорологических величин являются коэффициент асимметрии (A) и коэффициент эксцесса (\mathcal{E}). При $A=0$ имеет место нормальное распределение метеорологических величин. При $A>0$ распределение асимметрии правостороннее. При $A<0$ распределение асимметрии левостороннее. Распределение будет нормальным, когда коэффициент эксцесса равен нулю. Если $\mathcal{E} > 0$, то крутость положительная и кривая распределения имеет большую вершину. При $\mathcal{E}<0$ крутость отрицательная и кривая распределения имеет более плоскую вершину.

Применение методов математической статистики

Атмосферные процессы, обусловленные взаимодействием большого числа факторов, могут рассматриваться, как случайные. Для выявления их основных закономерностей широко используются методы математической статистики.

Большой интерес представляют поиски различного рода периодичностей в циркуляции атмосферы, которые обуславливают периодичность в ходе основных метеорологических величин и явлений погоды.

При статистическом анализе метеорологических величин необходимо:

- Выявить циркуляционные и физико-географические условия, при которых происходит формирование данного метеорологического элемента или явления погоды;
- Рассчитать климатические характеристики и оценки изменчивости метеорологической величины во времени и пространстве;
- Аппроксимировать эмпирические распределения теоретическими законами;

- Оценить вероятность наступления тех или иных градаций величины, в том числе, экстремальных величин.

Анализ циркуляционных процессов предполагает исследование воздушных масс, климатических фронтов, центров действия атмосферы, оказывающих влияние на формирование полей метеорологических величин в различные сезоны.

Статистический анализ требует определения необходимого объёма используемых данных, редакции данных, расчётов статистических оценок (точечных и интервальных), определения закона распределения случайной величины.

Заключение

Приступая к анализу реальных атмосферных процессов, важно определить закономерности распределения изучаемой метеорологической величины во времени и пространстве с целью применения выявленных закономерностей для диагноза и прогноза погоды. Следовательно, роль методов математической статистики очень велика для климатологии.

Список используемой литературы

1. Леонович, И.И. Дорожная климатология: учебник/ И.И. Леонович. – Мн.: БНТУ, 2005. – 485с.
2. Строительная климатология: справочное пособие к СНиП. М.: Стройиздат, 1990.
3. Дымников, В.П., Филатов А.Н. Основы математической теории климата. – М.: ВИНТИ, 1994.