

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А. И. ВОЕЙКОВА

06
Т 78

ТРУДЫ

ВЫПУСК 258

ОБЩАЯ
И СИНОПТИЧЕСКАЯ
КЛИМАТОЛОГИЯ

242.2.31

Под редакцией
д-ра геогр. наук О. А. ДРОЗДОВА
и канд. геогр. наук Е. В. ВОРОБЬЕВОЙ

БИБЛИОТЕКА
Ленинградского
Гидрометеорологического
Института



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД • 1970

Л. Б. КЛЕБАНЕР

О ПЕРИОДАХ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМ СРЕДНЕЙ МЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Одной из наиболее распространенных характеристик климата является средняя месячная многолетняя температура воздуха, так называемая норма. Однако величина ее существенно изменяется в зависимости от числа лет, использованных при осреднении, и тем значительнее, чем больше варьирует температура в пункте измерения.

Так, например, в Верхнеимбатском средняя месячная температура января приобретает следующие значения: $-25,5^{\circ}$ (1951—1960 гг., 10 лет), $-25,0^{\circ}$ (1941—1960 гг., 20 лет), $-25,3^{\circ}$ (1931—1960 гг., 30 лет), $-25,0^{\circ}$ (1921—1960 гг., 40 лет), $-25,0^{\circ}$ (1912—1960 гг., 49 лет). После тридцати лет мы не видим здесь изменения средних.

Вопрос о длине необходимого периода осреднения является предметом острых споров среди исследователей. Сторонники коротких рядов, 25—30 лет [10], ссылаются на невозможность приведения всех рядов наблюдений к 80-летнему периоду из-за недостаточно густой опорной сети, и на лучшую сравнимость средних, полученных из рядов одинаковой продолжительности. А. Н. Лебедев [8] считает метод приведения для низких широт несостоятельным (см. «Климаты Африки», стр. 16). Всемирной метеорологической организацией (ВМО) были приняты за основу два 30-летних периода: 1901—1930 и 1931—1960 гг. [5]. Однако эти периоды оспариваются многими советскими учеными. Так, Е. С. Рубинштейн [9] указывает на неустойчивость 30-летних средних и невозможность экстраполяции их за пределы периода, считая средние за более длительные, даже неодинаковые периоды наиболее сравнимыми между собой, чем за короткие, но одинаковые. О. А. Дроздов [4] считает, что средние за 50—80 лет являются наиболее устойчивыми и наилучшими для климатических исследований, так как дальнейшее удлинение периодов может привести к расхождению рядов и исчезновению для них предела в связи с изменением условий атмосферы при непериодиче-

ских колебаниях. Из приведенных в работе [4] таблиц видно, что для станций, имеющих разное географическое положение, устойчивость средних достигается при различных периодах.

В данной работе была рассчитана продолжительность периодов осреднения при определенной изменчивости средней месячной температуры σ и заданной точности $\bar{\sigma}$ [7] по формуле

$$N = \frac{\sigma^2}{\bar{\sigma}^2},$$

где N — длина периода, использованного для получения нормы,

σ — дисперсия температуры в данной точке,

$\bar{\sigma}$ — средняя дисперсия (заданная точность).

Нормальное распределение температуры позволяет нам рассчитать период осреднения по приведенной выше формуле, вытекающей

из определения ошибки средней: $\bar{\sigma} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$.

Приведем данные о необходимой длине периода (табл. 1).

Таблица 1
Необходимая длина периода при определенной
изменчивости температуры и заданной
точности

Изменчивость, град.	Длина периода (число лет)	
	при 0,5°	при 0,1°
0,5	1	25
1,0	4	100
2,0	16	400
3,0	36	900
4,0	64	1600
5,0	100	2500

Из таблицы видно, что точность нормы 0,5° вполне достижима, а точность 0,1° практически получить невозможно из-за краткости рядов наблюдений. Для районов с наибольшей изменчивостью температуры потребовалось бы до 2500 лет.

В работе представлена карта (рис. 1) необходимых периодов осреднения для января при точности 0,5°. Основой для расчета периодов послужила карта изменчивости [3], построенная на материале за 80 лет, с 1881 по 1960 г. [6]. Периоды осреднения вычислялись в тех же узлах градусной сетки, в которых вычислялось σ для карты изменчивости. Методика построения карты периодов аналогична методике, использованной для построения карты изменчивости. Для характеристики длины периода выбран январь,

как месяц с наибольшей изменчивостью температуры, так как период, достаточный для января, будет удовлетворительным для любого другого месяца.

Приведенная карта позволяет сделать вывод, что имеющиеся в нашем распоряжении ряды в 80 лет почти на всем северном полушарии надежно обеспечивают точность нормы $0,5^\circ$ даже в зимние

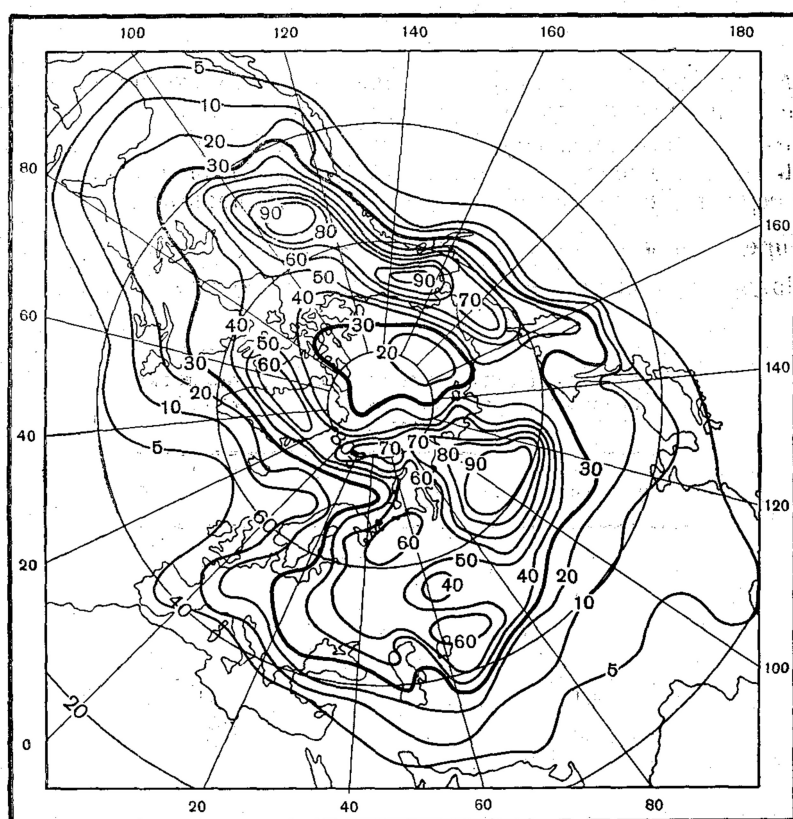


Рис. 1. Карта необходимых периодов осреднения.

месяцы, когда температура воздуха наиболее неустойчива. Исключением являются небольшие районы сильных зимних выхолаживаний и поэтому наиболее резко реагирующие на вторжение теплых воздушных масс (районы больших аномалий) [2]. Это часть Среднесибирского нагорья — пограничный район между Западной и Восточной Сибирью, Земля Франца Иосифа, небольшой район Аляски в долине среднего течения Юкона и район между 50 и 55-й параллелями к востоку от Скалистых гор, где для осреднения не-

обходимо около 100 лет. Эти районы лежат небольшими отдельными пятнами на северном полушарии. На Европейской территории СССР для осреднения достаточно 50—60 лет, а в юго-восточной части Азии 20—10 лет. Период 30 лет можно считать достаточным для осреднения практически на территории северного полушария южнее 40-й параллели, а над Западной Европой, где изолинии идут с севера на юг — до самых северных ее районов. Начиная с 35-й параллели и южнее необходимый период осреднения составляет до 15—20 лет. Неожиданным представляется уменьшение периода осреднения до 30 и даже 20 лет над восточным сектором Арктики, от берегов северной Гренландии и Канады до берегов Чукотки и Восточно-Сибирских островов. В океанах любой год для районов южнее 30° характеризует норму; аномалии температуры, превышающие 0,5°, редки. Так, в точке с координатами 20° с. ш. и 50° з. д. аномалии 1,7° встретились один раз, аномалии 1,0° — 5 раз и 0,6—0,7° — 6 раз; таким образом, только 12 раз за 80 лет средняя месячная температура отличалась от нормы более чем на 0,5°, т. е. в 85% случаев средняя месячная температура характеризует здесь норму.

Незначительные колебания средней месячной температуры над всей юго-восточной Азией (рис. 1) позволяют получать норму по данным за 20 лет. Это преимущество существенно для района, где получение нормы способом приведения к длинному периоду затруднено отсутствием связи в термическом режиме даже близких станций.

Использованные для построения карты 80-летние ряды отражают вековой ход температуры, которая в северных районах Сибири за последние три 10-летия была значительно выше, чем за предыдущие. Это не могло не сказаться на нормах и увеличении изменчивости температуры.

Некоторые авторы считают, что процесс потепления заканчивается и что в дальнейшем вековом ходе температура зимних месяцев будет понижаться [1], а величины аномалий, следовательно, не будут выходить за пределы рассмотренных в 80-летнем цикле. Поэтому нет оснований предполагать, что значения σ будут отличаться от рассмотренных в периоде 1881—1960 гг.

Предлагаемая карта может служить пособием при получении средней месячной температуры воздуха, когда длинные ряды наблюдений отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геденов А. Д. Колебания климата в северном полушарии. Труды ГГО, вып. 227, 1967.
2. Геденов А. Д. Ареалы больших аномалий температуры воздуха на северном полушарии. Труды ГГО, вып. 221, 1963.
3. Гирская Э. И., Клебанер Л. Б. Изменчивость средней месячной температуры воздуха на северном полушарии. Труды ГГО, вып. 247, 1969.

4. Дроздов О. А., Орлова В. В., Швер Ц. А. К вопросу об оптимальной длительности периода осреднения при климатологических исследованиях. Труды ГГО, вып. 181, 1965.
5. Заварина М. В. О климатологических нормах и оптимальном периоде наблюдений. Метеорология и гидрология, № 2, 1966.
6. Карты аномалий температуры воздуха, выпуски 1, 2, 3, 4, ГГО, 1961—1966.
7. Костин С. И., Покровская Т. В. Климатология. Гидрометеиздат, Л., 1961.
8. Лебедев А. Н. Климаты Африки. Гидрометеиздат, Л., 1967.
9. Рубинштейн Е. С. К вопросу о периоде осреднения в климатологии. Труды ГГО, вып. 181, 1965.
10. Сапожникова О. А. О климатологических нормах. Метеорология и гидрология, № 2, 1963.