

综合气候学

楚布柯夫 著

农业出版社

綜 合 气 候 学

楚布柯夫 著

張家誠 譯

农 业 出 版 社

內 容 提 要

綜合氣候學是蘇聯近代氣候學裏的新的氣候分析方法之一，它把“氣候”了解為地方性天氣以及使地方性天氣發生變化的過程的總和及情況。在這種方法裏，將地方性天氣用構成地方性天氣的氣象要素的綜合符號表示之，並利用這些綜合符號列成目錄卡片，通過分類的方法來研究氣候。作為氣候學方法之一，這種綜合氣候學在農業、醫學、運輸、航空等應用方面是有實用價值的，此種方法已為蘇聯科學研究機關所採用，不過尚未廣泛地在蘇聯氣象業務部門中使用。

我們介紹此書，是為使我國氣候研究工作者能了解蘇聯的一種新的氣候分析方法，以作工作學習時之參考。必須說明，運用此種方法來研究氣候，並不是否定了其他各種研究氣候的方法，包括過去長期使用的平均數值法。

本書經中央氣象局推薦，可供氣候工作者及大學氣象系、氣象專業作為工作及教學上的參考書。

Л. А. Чубуков
КОМПЛЕКСНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ
Издательство академии наук СССР
Москва 1949

根據蘇聯科學院出版社
1949年莫斯科俄文版本譯出

綜 合 氣 候 學

〔蘇〕楚布柯夫著

張家誠譯

農業出版社出版

（北京西城德勝門外7號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第106號

上海洪興印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 1/25 • 3 21/25 印張 • 66,000 字

1955年12月第1版

1959年4月上海第3次印刷

印數：3,601—5,600 定價：（9）0.41 元
統一書號：13144.30 55.12，原財經京型

序 言

自從在近代氣候學裏產生了後來稱為綜合氣候學的新的氣候分析學派以來，已將近 25 年了。在這段時期裏，綜合氣候學的方法，已逐漸發展完整並日益得到推廣。現在這種創造性的氣候研究方法的必要性，是不會引起懷疑的了。但由於缺乏系統介紹新方法的書籍，因此在實際氣候分析的工作裏推廣綜合氣候學的方法，還有相當的困難。因此我們簡要地敘述這個方法，以在一定程度上彌補這個缺陷，似乎是有用的和及時的。同時也由於某些已經出版的著作現已稀少，而近年來的個別著作又因不同的情況，尚不能出版，所以這也是必需的。

綜合氣候學的產生，可追溯到 1920—1925 年間，當時在俄國及外國文獻中已有不少著作談到關於氣候學的新觀念，並且接觸到整理氣象觀測資料的創造性的氣候學方法。這些著作中最早的一些著作，有 E. E. 費多羅夫 (Федров) 在 1921 及 1925 (a, б) 年的工作，荷維 (Howe, 1925)，斯威撒爾 (Switzer, 1925)，及尼可耳斯 (Nichols, 1925) 的工作。雖然這些人幾乎同時發表了他們的著作，但是這些著作如果就其觀念的深程度來說，好像是同一個觀念的三個相繼的發展階段。最為成熟的和完整的，無疑的是 E. E. 費多羅夫的著作，嚴格說來，就是他在後來才創造了綜合氣候學這一學派。

在以後不僅由於 E. E. 費多羅夫本人的著作，也由於他的學生們 [A. И. 巴拉諾夫 (Баранов), Н. Н. 加拉荷夫 (Галахов), А. П. 加里卓夫 (Гальцов), Л. В. 克里曼柯 (Клименко), С. А. 馬克西莫夫 (Максимов),

Я. И. 費里德曼 (Фельдман), Л. А. 楚布可夫 (Чубуков) 及其他諸人] 的著作遂使綜合氣候學朝不同的方向發展。故綜合氣候學基本上是蘇維埃學者們的勞動所創造的氣候學思想的學派。因此在敘述綜合氣候學的方法時, 我們主要參考蘇維埃學者們的著作。

這裏要指出: Е. Е. 費多羅夫親近的助手 Е. Ф. 格伏茲節娃 (Гвоздева) 和 М. А. 索羅金娜 (Сорокина) 也發表有很多有關綜合氣候學的著作。

本書中“綜合氣候學的原理在醫學上的應用”一節, 是經過 Д. А. 梭哈列夫 (Сухарев) 所校閱和補充的。

敘述綜合動力氣候學分析原理的一節, 雖然作者已在別的著作裏發表過, 但爲了保持敘述的必要結構性, 仍列入本書之中。

目 錄

序 言

第一章 綜合氣候學的基本方法	7
第一節 在綜合氣候學裏的天氣與氣候的概念	7
第二節 天氣型的劃分	10
第三節 天氣目錄	17
第二章 綜合氣候學在研究氣候的一般問題上所應用的基本方法	20
第一節 氣候用天氣來表示	20
第二節 天氣類別	22
第三節 用天氣類別表示氣候構造	26
第四節 垂直氣候帶的研究	32
第五節 大地區氣候特性的研究	34
第六節 綜合氣候學分區的原理	38
第三章 地方性天氣發生的研究	40
第一節 綜合動力氣候學分析	40
第二節 變性期地方性天氣動態的研究及基本類型的形成	55
第三節 下墊面的最重要要素與地方性天氣情況間的關係	56
第四章 綜合氣候學的實際應用	59
第一節 綜合氣候學的原理在農業上的應用	59
第二節 綜合氣候學的原理在醫學上的應用	63

第三節 綜合氣候學的原理在運輸上的應用	70
第四節 綜合氣候學的原理在航空上的應用	71
關於綜合氣候學批判的問題	77
參考文獻	81
附錄 I—II	85
專有名詞中俄對照表	95

第一章 綜合氣候學的基本方法

第一節 在綜合氣候學裏的天氣與氣候的概念

“天氣”這一個概念，從來也沒有引起過矛盾的觀念。大家一致認為天氣的最一般的意義，就是在某一地點於某一時間內下層大氣的物理狀態。嚴格說來，這個天氣的定義是指“瞬時天氣”，它的時間長度，實際上決定於氣象觀測的時距（約15—20分鐘）。但通常一談到天氣，也會考慮到相當期限內（例如一點鐘，一天，有時再長一些），某一地點的大氣下層物理狀態變化的性質。在不同程度上一些氣象（廣義的）要素與某一氣象現象的存在及其特點決定了天氣的性質。最重要的氣象要素可以認為有：輻射能、氣壓、空氣的溫度與濕度、風向與風速。有重要意義的現象有：雲、霧、雨、雪等，同時還有大氣中一些光學與電學的現象。

因此，作為直接出現的與完整的自然現象的天氣，是表現為互相緊密關聯着的氣象要素與現象的複雜綜合。這種互相關聯不僅由某些氣象要素與現象的量的特性來決定，而且也由大氣（作為膠性媒質狀態）中的質的變化來決定。故每次觀測到的氣象要素與現象的綜合，所反映出來的並不是氣象因素單純機械的總和，而且也反映出空氣媒質的一定構造形式，一定的天氣狀況，而天氣狀況是繼續受到內在的和外來的發展力的影響而變化着的。

故由上所述，所謂天氣狀況的意義，應該了解為在一定時間和地點

所觀測到的天氣。例如 1939 年 7 月 20 日晨 7 時在莫斯科區所觀測到的天氣便是一個天氣狀況，它的特點是由以觀測所能允許的準確性的全部氣象要素的綜合所表示。天氣狀況顯然應該當作整個的大氣物理狀態來研究，它重現的可能性是極少的。事實上極難想像：組成完整的天氣綜合的種類繁多的要素竟能在自然界內常常形成完全同等的組合。因此 E. E. 費多羅夫假定認為“天氣狀況是不會重複的，這是不錯的”。基乎此，雖然天氣狀況是氣候學研究的基礎，可是不可能利用它來概括氣候學特性。而僅當氣候學家談到個別的突出的天氣時，天氣狀況才獲得獨立意義。

有時破壞了上述的嚴格性，常常不把天氣狀況的時間限於某時刻，而是擴大至整個一天，例如 1939 年 7 月 20 日莫斯科區的天氣，這樣實際上也是有用的。在天氣分析的實際工作裏，通常是牽涉到就一定時刻而言的天氣狀況的。而在氣候學的各种研究上，則從上述的意義上可以成功地應用任何一種天氣狀況的概念。

由於認為天氣狀況實際上是不會重現的現象，而在氣候學的研究裏存在着的是普遍化的問題，就完全有必要應用另一種概念——天氣型。所謂天氣型我們了解為天氣的綜合性質，它是用或多或少的要素的廣泛或狹隘的等級的某種標記來描述出來的。每一天氣型包括好幾種天氣狀況，所以它顯然能夠在同一個地方重複出現，也可能在不同地方碰到。

天氣是受很多因子的同時影響而形成的。其中最重要的因子是太陽輻射、大氣環流的情況，還有下墊面情況。而在粗糙層高度範圍內的下面近地面層天氣的形成中，下墊面的影響特別強烈（所謂粗糙層應理解為大氣最低的一層，在該範圍內下墊面能對氣流的動力情況加以擾亂。粗糙層的垂直厚度自然隨地形的不同、植物覆蓋的不同、以及天氣

過程的不同而略有差異)。由於這個緣故在同樣的太陽輻射及同一種天氣過程影響的區域,只要下墊面性質的某些枝節存在差別,就能有不同的天氣情況。形成於大氣最下層的天氣(就其最重要的特點而論)直接影響到人類的日常活動、動植物的發育,所以人們已更慣常地根據 E. E. 費多羅夫的建議,而將它稱為地方性(或區域性)天氣了。因此所謂地方性天氣應該了解為下層大氣內在某一“天氣學”上的天氣的範圍內受到不同的地方性景觀的影響而產生的各個不同的天氣。而“天氣學”上的天氣,我們了解為某一天氣模式的條件下的產物(所謂天氣模式,即例如是氣團,鋒型等範疇),它們在相當的程度內,僅反映出下墊面帶狀特性的影響。“天氣學”上的天氣與“地方性”天氣的差別在下墊面情況較複雜的各站較大,即是說在對天氣上講代表性更少的各站較大。這種差別首先在受地方條件影響較大的天氣綜合的組成成分裏,例如溫度濕度及風,近地面層的膠性狀況及地面狀況等等裏表現出來。有時某些站的地理條件的特點(即地形與植物覆蓋的條件的意思)是這樣獨特,以致可以使“地方性”的與“天氣學”的天氣之間的關係減弱。同時也應知道:“天氣學”及“地方性”天氣關連的減弱,亦隨着當地上空的一般大氣環流過程的特點而改變的。

天氣形成因子的質和量的不斷的變化,促使了地方性天氣在時間上的連續的變化。這時在周期性的特性上面,常常會重疊着非周期性因素的影響,於是地方性天氣的變化會相當複雜,但對一定地理條件下的某一時刻而言,則頗有規律。這種規律首先是由於天氣形成因子的質變及量變的方向和範圍在相當程度上是由當地地理環境及一日的時刻或一年的季節所決定的。這種規律首先就是:在某一季節中的典型地方性天氣很少(甚至沒有)可能能在另一季節裏出現。其次這個規律性表現在某一季節範圍裏各種地方性天氣型的頻率以及其逐日相繼變化的特

性上。誠然所有這些規律每年均有某些(有時是重大的)差別,但在好多年時期來看,它們創造了該地區特有的地方性天氣的一定的情況。

因此從天氣是大氣真實的物理情況出發,我們有理由認為任一地區的氣候只可能依靠地方性天氣表示出來。根據這些認識,在近代的綜合氣候學裏,把氣候了解為地方性天氣以及使地方性天氣發生變化的過程的全部總和及情況,正像它根據所研究地區多年的氣象觀測記錄會表現出來的一樣(楚布可夫 1946)[註]。

這種關於氣候的觀念,自然應該迫使作出氣候分析的新方法,這些方法首先使我們能夠用地方性天氣、即是用實在的氣象綜合來表示氣候。正是這個氣候分析的方向被稱作綜合氣候學。

用地方性天氣來表示氣候,自然不是說完全不必再利用個別氣象要素與現象的多年情況的分析,因為這使我們能夠更精密地得出研究的地區的氣候學的特徵,但是祇不過是正好在某種這些個別要素與現象的情況那一部分裏得出氣候學的特徵而已。

第二節 天氣型的劃分

從上述為綜合氣候學學派所發展的關於天氣與氣候的觀念出發,也就產生了氣候分析的新方法的基本問題——用氣象要素與現象的綜合來表示天氣。

這個問題由 E. E. 費多羅夫(關於逐日的天氣方面)(1925a)及尼可耳斯(關於瞬時天氣的表徵和表示方面)(1925)解決了,他們將氣象觀測的結果,按特別的編碼法寫成字母的公式。這種方法的要點如下:利用定時(在前些年是用 07, 13 或 21 時,而在近些年是用 01, 07, 13 及 19 時)氣象觀測的結果,用拉丁字母(按照特別的格式)編成每天地方

[註] 氣候學的這個定義與 Б. П. 阿里索夫(Алисов)等(1940)的工作中所下的很近似。

性天氣公式。

這樣的公式(費多羅夫,1925)常常是由四個字母和若干個字母所附有的數字所組成,這些字母都是按照編碼格式根據一定規格而使用的(1946年根據 A. C. 烏契歇夫 Утешев 的建議而採用的)。

例如 1939 年 7 月 20 日在莫斯科區(米海耳遜 Михельсон 觀測台)所觀測到的天氣的公式如下[註一]:

$$at_{16}^{27}U^{53}a$$

在這個公式以及與此類似的公式裏,四個字母中每一個表示了下列的要素與現象:

公式的第一個字母(現在情形下是“a”)表示了該地區風速與風向的情況。

公式的第二個字母(在上述例子裏是“t”)表示了當地的溫度的情況。這時表示了當天氣溫的平均值及日變幅,以及昨天到今天的日平均氣溫差。附於這個字母上的數字則表示了當天最低溫度(下方)及最高溫度(上方)。

公式的第三個字母(在所述的例子中為“U”)表示了該地區雲的情況,當天空氣的平均相對濕度及降水情況(或者表示沒有降水)。附於這個字母上的數字,是用來記錄第 13 時的相對濕度值(上角,指百分數)和降水量——像兩個指數[註二]一樣的,記在字母的下方:第一個指數表示晚上(19—07時)降水量,第二個表示白天(07—19時)的降水量。

公式的第四個字母(例中為“a”)描寫了地面上的水汽凝結體的狀態及當天在大氣中觀察到的許多現象。

所引用的莫斯科區 1939 年 7 月 20 日的天氣公式的內容,自然祇

[註一] 現在所引用的公式是簡化了的式樣,它僅包括所謂基本的字母。在某些時候,要素值接近於鄰近的等級,為了使天氣型更精確,也應用副字母。

[註二] 7 月 20 日在莫斯科區沒有降水,故公式內沒有指數。

有用一種編碼表才能譯出來，這種編碼法首先是在 E. E. 費多羅夫的工作中所提出的(1925)。這個編碼法我們用表來示出。其中有一些是採用了 T. И. 卓瑪雅(Шома́я)所改良了的形式(參考書末附表)。

有了編碼表，便不難得出關於莫斯科 1939 年 7 月 20 日以

$$at_{16}^{27}U^{53}a$$

所表示的天氣了。

這個天氣可描述如下：1939 年 7 月 20 日在莫斯科區保持着穩定的北風，風速是在 3—6 米/秒之間。日平均氣溫是在 17.5—22.4 度之間，最高溫度為 27°，最低溫度為 16°，氣溫日變幅是在 10° 到 15° 之間，它與前一天的日平均溫度之差小於 5°。雲量日夜都在 6 到 10 之間；日平均相對濕度在 61—80%；13 時的相對濕度為 53%；沒有降水，地面乾燥。

我們所以要引用這個例子，是爲了指出在簡短的天氣字母公式裏如何可以包括相當詳盡的天氣特性。我們譯出了這種天氣公式中的某一個。通常研究者所作的是相反的工作，即將氣象觀測的結果，用上述的符號編碼法寫成天氣字母公式。這個問題本身並不複雜，只需要技術熟練就夠了。基本上它與爲氣象界所熟知的把氣象觀測的紀錄譯成天氣電碼是相似的。正如所見，字母公式簡單地而且重要的是充分明確地表示了一天的天氣狀況。

表 1. 引用了一個將氣象觀測譯寫爲天氣型的例子。

讀者如果仔細研究一下編碼表的構造時，就知 E. E. 費多羅夫所建議的編碼，不僅能充分詳細地把天氣的主要輪廓記載在字母公式裏，而且也表示出它的最重要的詳細情節。它是這樣達到的，雖然這種符號系統祇是根據拉丁字母的，但是在符號系統中又導入了若干寫法的變形：應用大寫的及小寫的字母，又有加橫線的和沒有加橫線的字母，以及加

逗點的字母等等。因此研究者可以運用足夠多的符號，來加到天氣的字母表示式的任何四個位置之上。這些記號全部可能的組合數是比表示地球上所有的地方性天氣所需的表示數量還要多。這個編碼法又容易記憶，這就便於掌握它們。編碼系統的所以能够記住是在於把一定氣象要素與現象的類羣分配成四個字母的天氣表示式的每一個位置，而字母符號又是按一定格式來使用的（例如沒有雨的天氣，在編碼公式第三字母裏用母音字母，而有雨的天氣則用子音字母以及一些其它的方法等）。

E. E. 費多羅夫在開始創造氣候分析的方法的時候，是着眼於普通氣候特性及農業氣候問題。但他所倡議的編碼是如此地有用，而且在動力氣候學研究裏要定性地或定量地表示地方性天氣時也可以認為是適用的。讓我們從這方面來簡單地分析用這樣編碼所決定的天氣表徵的完整性。

例如因為把風向穩定的風及風向作順時針與反時針轉動的風相區分開來，這就能解決在氣團內及鋒面過程中的各種型式準靜止的與移動性的氣壓場的風的表徵問題。將這部分的編碼加上一點補充，就能描寫出海陸風環流中風的情況和風速的日變化。

如後所述各地區熱力情況的表徵，不僅包括了日平均氣溫值，而且也包括了該天溫度的日變幅，以及與前一天氣溫比較的變化。僅日平均氣溫本身是不能充分準確表示氣溫的情況的。但是指出了溫度日變的變幅，並且記出每日最高溫度與最低溫度，就不僅完整地表徵出全日的溫度概況，並且表徵出日夜的輻射特點期中的溫度概況。當平流與輻射過程的相互關係不同時，這些符號也是極為不同的，因而所有這些記號是有用的。其次，與前一天比較的日平均氣溫的變化大小與符號，顯明地指出了氣溫變化的方向與強度，這在如下兩方面特別有用：（1）便於

表1 按照 E. E. 費多羅夫的方法

日 期	風 向 風 速				氣 溫 (°C)				低 雲			
	01	07	13	19	平均	13	最低	最高	01	07	13	19
1943 年												
7 月14日	SE 3	SE 2	SSE 5	SSW 4	17.6	18.7	14.7	21.0	10	2	8	4
7 月15日	0	SE 3	S 3	SSW 5	17.6	20.5	12.8	20.9	1	8	9	9
7 月16日	NW 3	W 3	W 5	W 3	13.7	14.5	12.6	15.6	10	10	10	10
7 月17日	W 2	SW 1	SW 1	WSW 2	14.4	16.0	9.1	17.6	9	10	10	4
7 月18日	0	W 2	NNW 3	NW 1	15.6	19.1	9.5	19.6	3	10	8	7
1941 年												
1 月6日	WNW 5	WNW 5	WNW 3	W 2	-8.1	-7.4	-10.0	-6.4	0	10	10	0
1 月7日	NW 3	NW 4	NW 2	NNW 1	-5.5	-5.1	-8.8	-4.4	0	0	0	8
1 月8日	W 1	W 1	NW 1	W 2	-3.4	-2.4	-5.3	-2.0	10	10	0	10
1 月9日	N 3	WNW 3	WNW 3	NNW 3	-5.0	-5.3	-6.0	-3.8	10	10	10	0
1 月10日	NNW 3	WSW 1	SSW 4	WSW 4	-7.0	-6.9	-9.2	-3.8	0	0	10	10

確定熱力平衡溫度出現的時刻——這是變性過程的極重要的表徵；(2) 便於表徵鋒面經過時氣溫的突變。這兩方面自然僅在分析天氣在某一段時間內相繼變化時才極為重要。

在公式中記載雲狀、濕度及降水的那一部分裏，我們看到將所有天氣分為降水的天氣和不降水的天氣的極重要的分類。在不降水的天氣的大類裏又可分為無雲的天氣及不同雲狀和雲量的各種天氣。無雲的天氣表示這樣一種大氣狀態，當時在大氣中所發展的過程明顯地阻礙

把氣象觀測編碼的實例

相對濕度 (%)		降水量 (毫米)			積雪深度 (厘米)	大氣現象	天氣型
平均	13	07	19	總和			
82	78	0.2	1.1	1.3		$=4-13; \nabla 7-7\frac{1}{4}; 11-11\frac{1}{4}; 14\frac{1}{4}-15$	$h^q t_{15}^{21} t^{178} a$
83	76	—	4.5	4.5		$\Delta 23-1; \cdot 10\frac{1}{2}-11\frac{1}{4}; 14-17$	$o_h q_{13} T_{13}^{21} t_{-0}^{Q76} A$
88	77	10.6	3.6	14.2		$\cdot 22-1-7-9$	$x q_{13}^{16} \nabla_{20}^{777} a_1$
82	71	—	—	—		—	$o Q_{9}^{18} y^{U71} a$
81	71	—	—	—		—	$o^o y q Q_{9}^{20} u^{U71} a$
55	54	—	—	—	18☒	$* 11\frac{1}{2}-11\frac{3}{4}$	$x^o x c_{-11}^{-6} j^{n54} s$
94	95	—	—	—	18☒	$\Delta 14-15$	$^o y y^o f_{-9}^{-4} o^{95} s$
85	70	—	2.0	2.0	18☒	$* 14-18$	$o f_{-5}^{-2} g^{70} s$
88	87	3.3	0.7	4.0	28☒	$* 19-2: (3-12)^o (14-17)^o$	$u x f_{-6}^{-4} x_{0-}^{x87} s$
81	83	—	0.3	0.3	24☒	$☒ 12-15; (16-18)^o$	$10 p f_{-9}^{-4} i^{183} s$

註：天氣型中溫度的變幅是 13 時之溫度與最低溫度之差。

大氣現象的符號

—輕霧

▽陣雨

△露

·雨

☒積雪

°降水微弱

△米雪

*雪

了雲的產生。當對流層的很厚一層有顯著下沉作用時會看到這種狀態，這時就能形成強大的逆溫層，當逆溫層生成在凝結高度之下時，它就阻止了從對流層下層運送水汽到較高各層中去。少雲的天氣，一天之中不同的時間內有雲的天氣及有相當雲量而無降水的天氣，是大氣物理狀

態的另一類別。在後者所有的這類情況裏顯然有達到了凝結高度的、不同性質與強度的上升氣流發展。這也引起了雲的形成。因為這種雲並不降水，故可以相信雲層處於穩定膠性平衡的狀態。反之，有降水的天氣首先就暗示大氣物理狀況不僅有利於雲塊的生成，而且它的構造將趨於不穩定的膠性平衡。誠然有利於這種情況的因素與過程不勝枚舉，各不相同。但關於它們的性質的某些觀念，仍可以由編碼格式中得到。例如，由於潮濕不穩定能量放出的結果，而使氣團內部有強大上升氣流發展時，常常產生積雲，它並能轉變成積雨雲，而降落陣雨。因為這種過程在大陸地區情況之下於夏季的白天最為常見，而且不會造成連續不斷的雲塊，故它形成一種天氣型——白天有雲的天氣，它不祇在公式中第三個符號，而且也可在第四個符號中反映出來。另一種過程——在鋒面上的雲雨現象——常常發展成連續的雲塊，這能在一日中大部分的時間內持續並能造成充分長的降雨。這些雲雨的特性，又可用在編碼中第三個字母的表中所出現的某一字母符號來表示。

編碼公式的第四個字母(表示地面情況與大氣中的各種現象)表格的組成幾乎囊括二等台所能觀測到的所有最重要的現象。在這個表中不僅能記下現象的本身，並能更準確地記下看到這種現象的時間。在某種程度上，這個表格能使我們判斷氣象現象出現的持續時間，特別是在兩次定時觀測時間的時段中連續觀測到的現象。除掉上述這些表徵本身所具有實際的價值之外，還必需提到一些別的。因為在編碼中引入了像雷暴、露、霜、霧等等的現象，這便能够使天氣型的氣象綜合的觀念更為深刻。它顯然使我們能更有根據地推斷出在這些現象發展時的下層對流層的物理狀態的特性。

上述天氣編碼表的構造使我們得到像 E. E. 費多羅夫方法中所採取的表徵每天天氣的完整性的觀念。自然這種天氣綜合表示的方法，不