

Met. 2

IDŐJÁRÁS

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HIVATALOS LAPJA

TARTALOM

<i>Róth Renáta</i> : A felhőzeti mező statisztikai vizsgálata műholdfelvételek alapján (angol nyelven)	1
<i>Wirth Endre</i> : A légköri jégképző magvak (orosz nyelven)	8
<i>Simon Antal</i> : Az alsó troposzféra rádiós törésmutatójának napi menete a Monsoon'77 expedíció mérései alapján	15
<i>Faragó Tibor</i> : Makroszinoptikus helyzetek statisztikus-algoritmikus felismerése	20
<i>Károssy Csaba</i> : A hőmérséklet periodikus és aperiodikus napi ingásának aránya Magyarországon	27
<i>Rákóczi Ferenc</i> : A geostacionárius mesterséges holdak felhasználása a szélmező analízisben	32
<i>Béll Béla</i> : Adalék a magyar meteorológiai szakirodalom bibliográfiájához	38
Irodalom	41
Krónika	43

CONTENTS

<i>Róth, R.</i> : A statistical study of cloud cover based on pictures by meteorological satellites (English Text)	1
<i>Wirth, E.</i> : Atmospheric ice forming nuclei (Russian Text).....	8
<i>Simon, A.</i> : Diurnal variation of the radio-wave refractive index of the lower troposphere on the basis measurements carried out by the expedition Monsoon '77.....	15
<i>Faragó, T.</i> : The statistical-algorithmical recognition of macrosynoptic situations	20
<i>Károssy, C.</i> : Relation between the periodic and aperiodic diurnal temperature ranges in Hungary	27
<i>Rákóczi, F.</i> : Utilization of geostationary satellite data in the analysis of the wind field	32
<i>Béll, B.</i> : Contributions to the bibliography of the Hungarian special literature on meteorology	38
Literature	41
Chronicle	43

IDŐJÁRÁS

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HIVATALOS LAPJA
JOURNAL OF THE METEOROLOGICAL SERVICE
OF THE HUNGARIAN PEOPLE'S REPUBLIC

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG – EDITORIAL BOARD:

AMBRÓZY P. (Budapest)	NGUYEN-XIEN (Hanoi)
ANTAL E. (Budapest)	OKOLOWICZ, W. (Warszawa)
BAUR, F. (Bad Homburg)	PASZINSKY, J. (Warszawa)
BESSEMOULIN, M. J. (Paris)	PÉCZELY GY. (Szeged)
BÖHME, W. (Potsdam)	RADINOVIĆ, D. (Beograd)
BUDYKO, M. I. (Leningrad)	RÁKÓCZI F. (Budapest)
ČADEŽ, M. (Beograd)	ŠAMAJ, F. (Bratislava)
DAVITAJA, F. F. (Tbiliszi)	STEINHAUSER, F. (Wien)
GÖTZ G. (Budapest)	STELCZER K. (Budapest)
GULYÁS O. (Budapest)	SZEPESI D. (Budapest)
KONČEK, M. (Bratislava)	TAKEUCHI, K. (Tokio)
LOGVINOV, K. (Kijev)	TUVDENDÖRZS, D. (Ulan-Bator)
MÄDE, A. (Halle/Saale)	VARGA-HASZONITS Z. (Budapest)
MÉSZÁROS E. (Budapest)	VITEK, V. (Praha)

ELNÖK – CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD:

BODOLAI I. (Budapest)

SZERKESZTŐ – EDITOR: LÓRINCZ ANNA (Budapest)

Szerkesztőség – Editorial Office:

H-1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1. HUNGARY

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata. 83. évf. 1. szám. 1979. jan.—febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83. No. 1. Jan—Feb 1979 Budapest

A statistical study of cloud cover based on pictures by meteorological satellites

RÓTH, R., *Central Institute for Atmospheric Research, Budapest*

A felhőzeti mező statisztikai vizsgálata műholdfelvételek alapján. A szerző az Európa fölötti felhőzet havi átlagos földrajzi-fizikai eloszlását és annak szórását mutatja be. Alapadatokként az 1968—1972 között napi АРТ műholdfelvételek szolgáltak. A felhőzet nagyságát a földrajzi szélesség és hosszúság 5°-onkénti metszéspontjaiban elhelyezett 250 km-es sugarú körön belül a fedettség tizedeiben fejezte ki.

*

Статистическое исследование поля облачности на основе метеорологических спутниковых данных. Автор представляет средне-месячные распределения облачности и его рассеяния в Европе. Телевизионные снимки метеорологических спутников за 1968—1972 используются в исследовании. Количество облачности определяется над круговой площадью с радиусом 250 км и выражается в десятках покрытия в узлах географической сетки с отверстием 5° на 5° долготы и широты. В статье анализируются и объясняются географические и физические свойства распределений, полученных на основе описанного способа.

*

Observations by meteorological satellites gave rise to a basic development not only in the observing systems, but also in the use of information acquired. At the same time, however, handling the territorially continuous information by satellite pictures, instead of data from a network of observing stations spaced with different density, required thorough changes in the meteorologists' view. Formerly data on cloudiness, just as those of other meteorological elements, were given just in discrete points, however, on the contrary to pressure and temperature, cloudiness observed in such a way could not be taken as continuous field. Now the data on cloud cover obtained by satellite imagery make possible the territorial study of cloudiness [1], [2]. Preliminary results of a study of this kind is to be presented below.

The study is based on the television pictures taken around noon by ESSA satellites during the five year period between 1968 and 1972. The area studied is situated between 60°N and 30°N and 20°W and 40°E, respectively, except the winter season, when it is restricted to 50°N and 30°N for the northernmost latitudes are dimly lit at that time of the year. A 5° geographical grid was used in which the cloud coverage was determined for each grid points in tenths of cloudy area regarding an area with 250 km radius around them. The grid points were represented by these quantities. Thus, on the basis of the received grid-

point values (91 in general, but 65 in winter) monthly, seasonal and annual means and variance of cloud coverage were calculated for the five year period. The distributions of the seasonal mean values were compared to the similar maps with almost the same area, prepared by *T. Mohr* [3] on the basis of one year observational data. A good coincidence between the two sets of maps was found. This fact proves our procedure reliable, giving exact results, despite the fact that the resolutions in our study is relatively low as compared to that of *Mohr's* detailed procedure.

The letters C (covered) and O (opened) mark relative conditions on the maps, in accordance with the general procedures used in meteorological analysis.

Because of size reasons, plausible in a paper like ours, instead of presenting the complete series of maps, we are obliged to concentrate ourselves on the

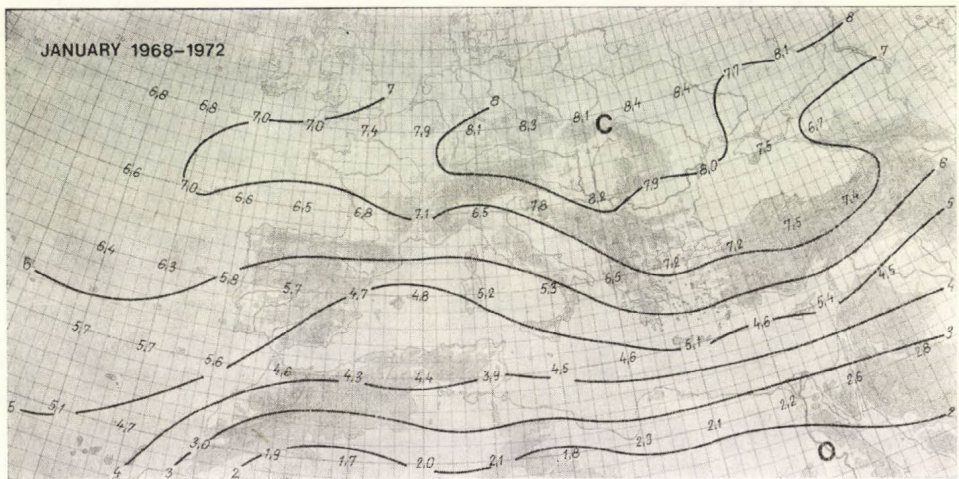


Fig. 1. — 1. ábra: Mean coverage — *Átlagos felhőzet*

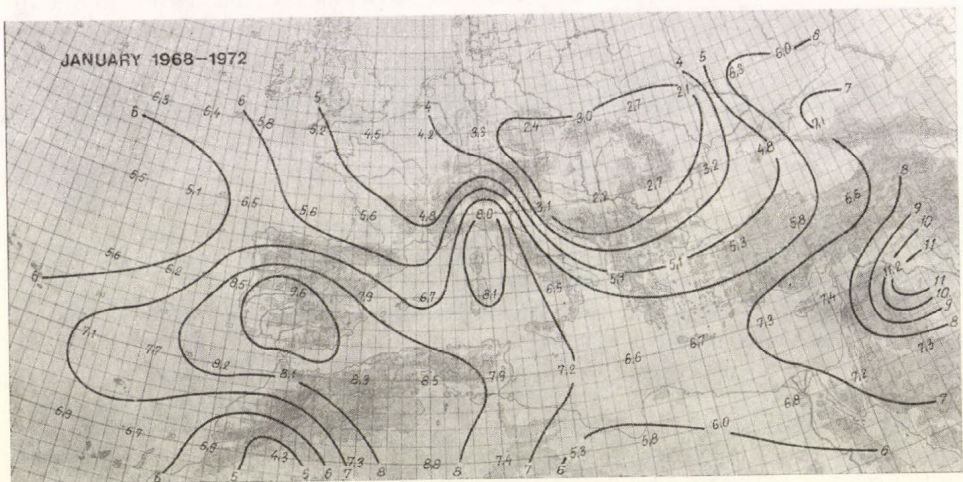


Fig. 2. — 2. ábra: Variances in cloud coverage — *A felhőzet varianciája*

presentation of monthly maps being the most characteristic and interesting ones for the seasons.

The maps for January demonstrate the cloud conditions of a typical winter weather situation, that is well known in Hungary and called by the Hungarian weather forecasters as "shallow cold-air pillow" situation [4]. In these situations it quite frequently happens that the statically very heavy cold-air masses after having moved into the Carpathian-basin, stay here for a long time and the mild air masses with fresh winds move outside the mountain chains or high over the ridges and can not stir up the so called "shallow cold-air pillow" in the basin.

This type of weather situation in the Carpathian-basin lasts for long and is characterized by lifted fog and overcast low-level cloudiness. It may be seen on the maps in January, that the Carpathian-basin is the most cloudy area in Europe (Fig. 1.) and the Carpathian-basin is outlined by the isoline of less variance (Fig. 2.).

The high variances in cloud amount are mainly caused by heavy frontal activity. In winter the Mediterranean has a distinguished role from this point of view, e.g. there is a wide frontal zone over the Mediterranean with cold air masses in Europe on one side and with warm air masses over North Africa on the other [5]. The activity of this frontal zone is represented by an area of high variances elongated over the Mediterranean (Fig. 2.). The remarkably high values in variance over the lowlands of Po River are attributed for the V/c cyclone track that is frequented at this time of the year [6].

On the maps in April selected to represent the spring situation significantly decreased amount of clouds may be seen (Fig. 3.), accompanied with high variances in Central and East Europe (Fig. 4.).

The cores with maximum values of variances are situated in a wide belt oriented slightly in SW-NE direction, while covering almost entirely the conti-

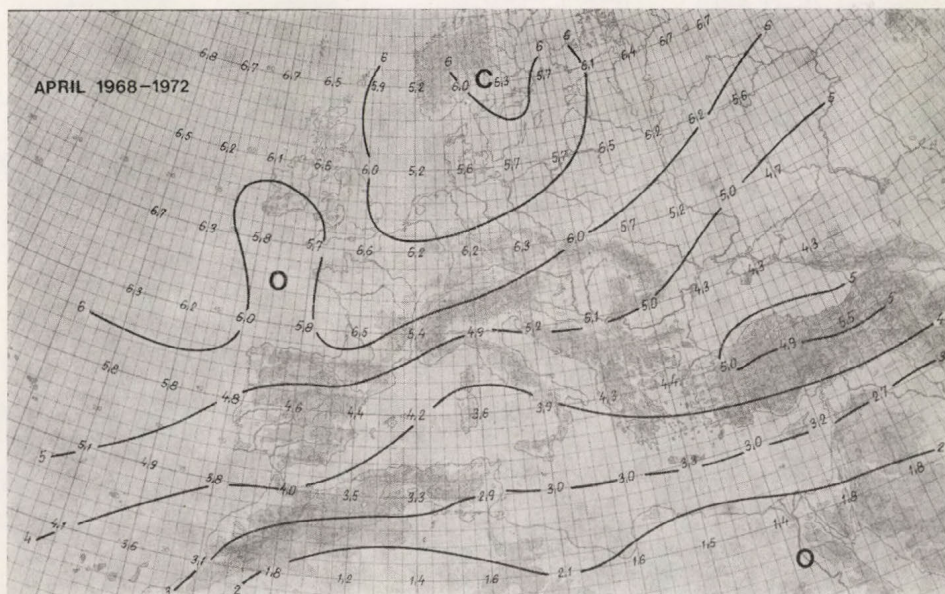


Fig. 3. — 3. ábra: Mean coverage — *Átlagos felhőzet*

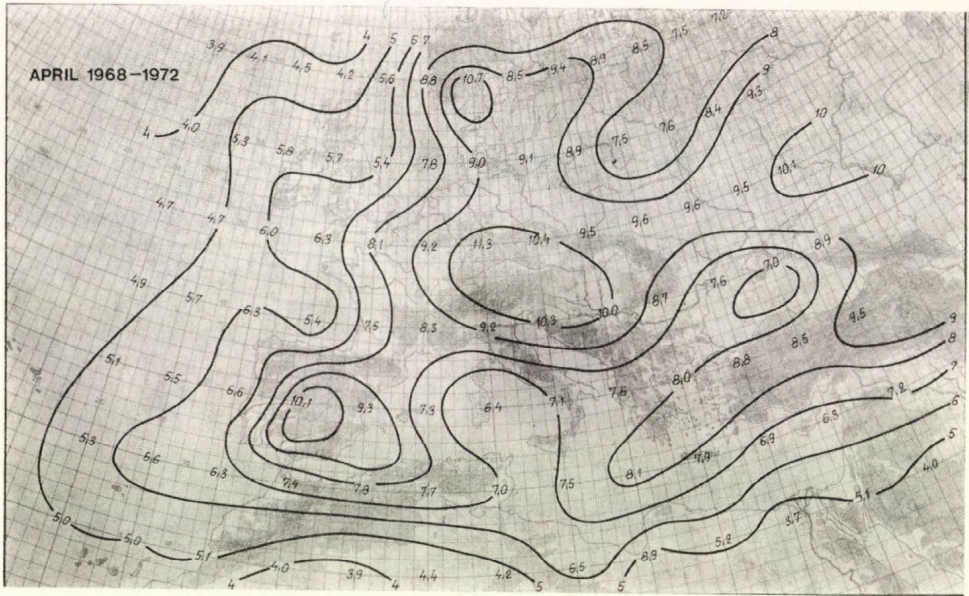


Fig. 4. — 4. ábra: Variances in cloud coverage — A felhőzet variáciája

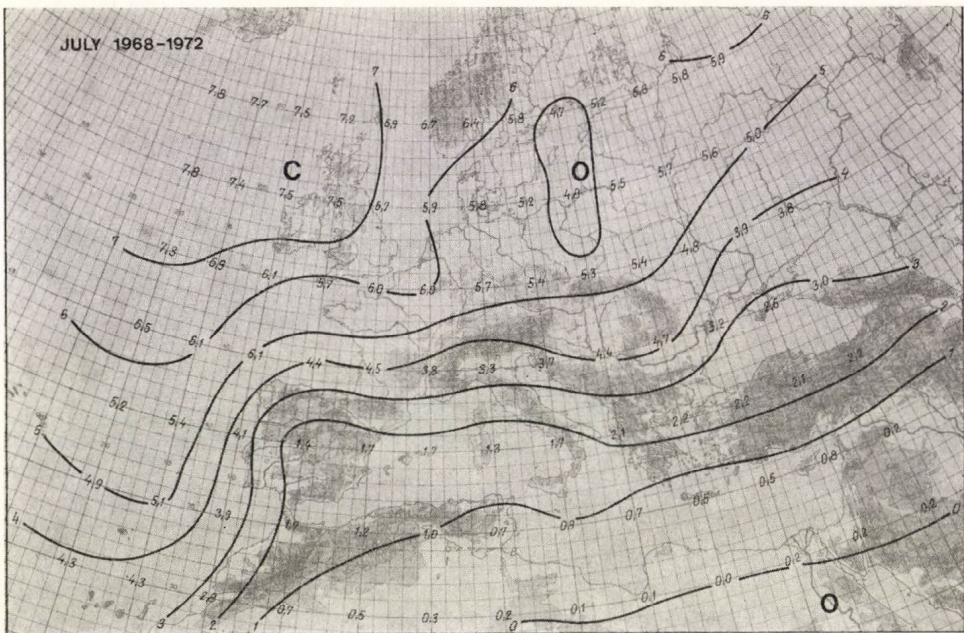


Fig. 5. — 5. ábra: Mean coverage — Átlagos felhőzet

ment. This pattern of variance distribution with great certainty can be interpreted by starting the convective activity.

It is well known that unstable conditions in air stratification are necessary to initiate convection which are brought about mostly because of intensive heating of ground surface. For this reason, convection and thus as its consequence convective clouds too are first of all summer weather phenomena over the continents. Areas with high variances on the April maps indicate starting the convective season over the European continent. Area of relatively high

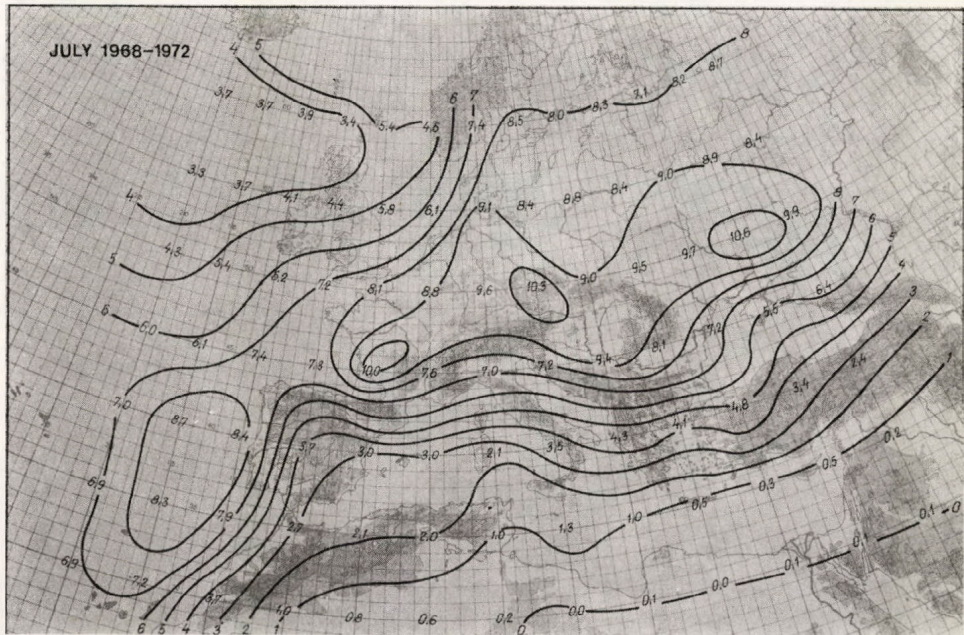


Fig. 6. — 6. ábra: Variances in cloud coverage — A felhőzet variációjá

values over the Genova Bay can be explained by frequent occurrences in spring of the V/b cyclone track.

On the April maps there may be seen a tendency for becoming the surroundings of Iceland the most cloudy region within the studied area, with low values of variability at the same time. One month later this tendency terminates and the features mentioned before become the most significant ones for the maps in May. All these can be explained by the evolution of permanent cyclonic activity in the region. It also affects and determines the cloud conditions over Great Britain and Germany up to Central Europe, where also heavy cloudy conditions and low variances exist in May (traces of these conditions may already be found on the April maps).

It is remarkable how this cloudy zone fits close the windward side of the Alps and the Carpathians, where in addition to the cyclonic factors the orographic influences play an important role in the development of cloud conditions.

It is in July that the mean values of cloud cover are the lowest in the year almost everywhere in Europe (*Fig. 5.*). When looking at the map on the varia-

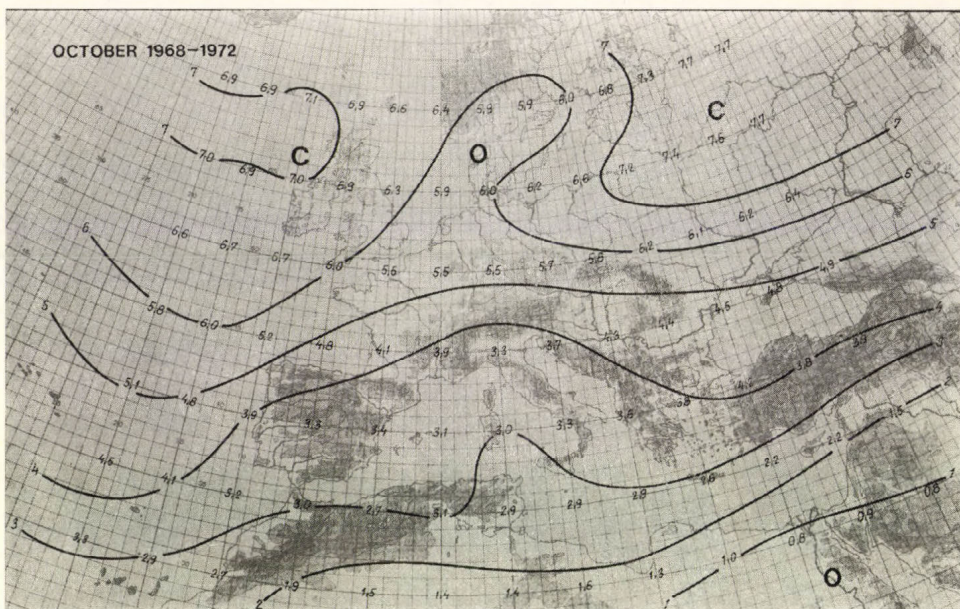


Fig. 7. — 7. ábra: Mean coverage — Átlagos felhőzet

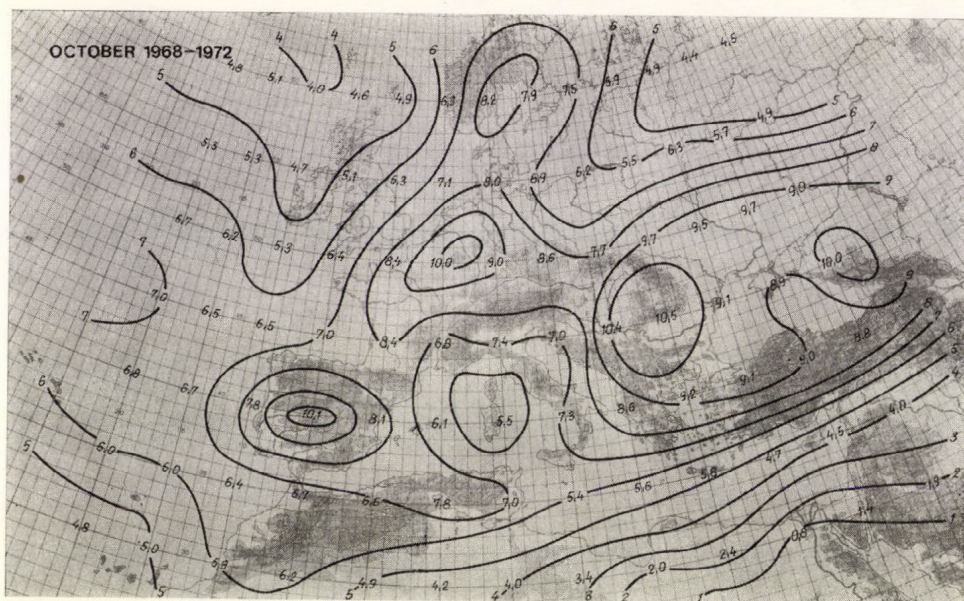


Fig. 8. — 8. ábra: Variances in cloud coverage — A felhőzet varianciája

bility of cloud conditions (*Fig. 6.*) very high variances may be found in the central parts of the continent between 45° and 55°N latitudes. These features of the fields are induced by intensive convective activity over the continent that cannot reach same development at latitudes lower than 45°N for the intensifying subtropical high pressure does not ensure there proper conditions for convective activity in summer. The high variances observed in Spain during winter and spring are shifted on to the Atlantic ocean.

In October the greater part of the European continent resembles the less cloudy Mediterranean as regards the amount of clouds (*Fig. 7.*). The heavy cloudy areas observed in summer over Atlantic ocean, especially around Iceland are weakened by this time and the extension of those over the continent is disappeared. The inner parts of the continent such as France, Germany and the surroundings of the Black-sea are still represented by great variability of cloud coverage (*Fig. 8.*). The position of some of the cells with high variances, however, is displaced further south as compared to that in summer, approaching the Mediterranean.

The maps representing the conditions in summer and autumn (*Fig. 6.* and *Fig. 8.*) show close relation. In one hand this can be explained by the similarity of cyclon tracks frequently observed in summer and autumn (IV/a, IV/b). On the other hand the autumnal months, especially the Octobers during the studied five year period, had rather a character typical for summer.

Importance and usefulness of the results gained in the study are emphasized by that the cloudiness, objective of this study, "is one of the main factors governing the interaction between circulation and radiation processes in the atmosphere" [7], and even bears basic information concerning the evolution of weather situation. Therefore the results of studies on cloud coverage are directly connected with diagnosis and prognosis of not only the cloud conditions but those of the complex weather situation.

REFERENCES

- [1] *Gangyin, L. Sz., Zaharjev, V. I., Czelnai, R.*: Sztatyiszcycseszkaja sztruktura metyeorologicseszkih polej. Az Országos Meteorológiai Szolgálat Hivatalos kiadványai. XLI. kötet, Budapest, 1976.
 - [2] Global Atlas of Relative Cloud Cover 1967–1970 based on data from meteorological satellites. Washington, D. C. September, 1971.
 - [3] *Mohr, T.*: Ein Vergleich von Satelliten mit Bodenbeobachtungen — Die Bewölkungsverhältnisse (Bedeckungsgrad 4/8) im Gebiet Nordatlantik/Europa, 1.4 1966 bis 31.3. 1967. Meteorologische Rundschau, 24. Jahrgang, 4. Heft, 1971.
 - [4] *Tóth, P.*: Érdekes jelenség a hideg légpárna felső határán. Légkör, XIV. No. 1.
 - [5] *Pettersen, S.*: Weather analysis and forecasting. London, 1956.
 - [6] *Hromov, Sz. P.*: A szinoptikus meteorológia alapjai, Budapest, 1952.
 - [7] *Johnson, D. S., Vetlov, I. P.*: The role of satellites in WMO programmes in the 1980s. WWW Planning Report No. 36.
-

IDÓJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata, 83. évf. 1. szám, 1979. jan.—febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83. No. 1. Jan—Feb 1979 Budapest

Атмосферные ледяные ядра

E. ВИРТ, Метеорологическая служба ВНР г. Печ

A légköri jégképző magvak. A természetes légköri jégképző magvak pontos szerepét a kristályképződésben és ezen keresztül a Bergeron-féle csapadékképződési mechanizmusban az utóbbi 20 év intenzív kutatásaival sem sikerült tisztázni. A probléma lényege, hogy jelentős — több nagyságrendet is elérő — különbségek lehetnek a felhőkben mért kristály — illetve magkoncentrációk között. Ennek a megfigyelési ténynek a magyarázatát két alapvető okra vezethetjük vissza. Az egyik, hogy a magvak detektálási technikája azok sajátos jégképző hatásán alapszik, ami még a leg gondosabban tervezett műszerben is valószínűleg más, mint természetes körülmények között. Ezzel kapcsolatos, hogy adott műszer a magvaknak csupán egyes típusait képes kimutatni. A másik fontos ok, hogy a felhőn belüli kristálykoncentráció — a szilárd fázis megjelenésétől számított bizonyos időn túl — valószínűleg valamely multiplifikációs hatás eredménye. Ennek a másodlagos „kristálytermelő” folyamatnak az intenzitása meghatározó fontosságú lehet a csapadékelemek kialakulásában, elsősorban kevés mag esetén.

*

Atmospheric ice forming nuclei. It has not been succeeded to clear up the exact role of natural atmospheric ice forming nuclei in the crystal formation and in Bergeron's precipitation mechanism, even by the intensive research of the last 20 years. The key point of this problem is that significant differences—reaching even some orders of magnitude—may occur between the concentrations of crystals and ice nuclei in certain clouds. The explanation of this observation can be traced back to two basic reasons. First, the detection techniques of the nuclei are based on their particular ice forming effect, which is probably different from natural circumstances even in the case of the most carefully constructed devices. It follows then, that any given instrument is generally able to detect only certain types of nuclei. Secondly, the crystal concentration in clouds, at least in some period of time after the appearance of the solid phase, is probably the consequence of certain multiplication effect(s). In the presence of only a few nuclei, the intensity of this “secondary” crystal producing process may be of decisive importance in the formation of precipitation elements.

*

Исследования естественных ядер кристаллизации (ЯК) представили за последние 20 лет хороший пример феноменологического приближения ответов на конкретные вопросы нашей науки.

В результате этих исследований уже предвигается целый ряд теоретических и экспериментальных направлений, которые позволяют достигнуть качественного улучшения в области физики облаков.

Несмотря на это, положение является не очень благоприятным для того, чтобы подвести итоги важнейшим результатам. Дело в том, что ответов пока нет на самые интересные вопросы — как, например, связь между концентрациями ЯК и кристаллов в различных типах облаков — т. е., напр, на вопросы, которые считаются инициативными в комплексе проблем.

Легко найти, конечно, и другие причины. С точки зрения фундаментальных исследований необходимо выяснить особенности образования ледяных кристал-

лов в атмосфере. Известно, что некоторые из этих кристаллов происходят путем т. н. «гетерогенного отложения» — непосредственно из водяного пара, другие — через спонтанное или гетерогенное замерзание облачных элементов, а некоторые — на воздействие уже сформированных кристаллов. Следовательно, можно говорить о «первичном» и «вторичном» механизмах льдообразования. Относительный вес этих механизмов пока неизвестен, хотя этот вопрос имеет, как с теоретической,

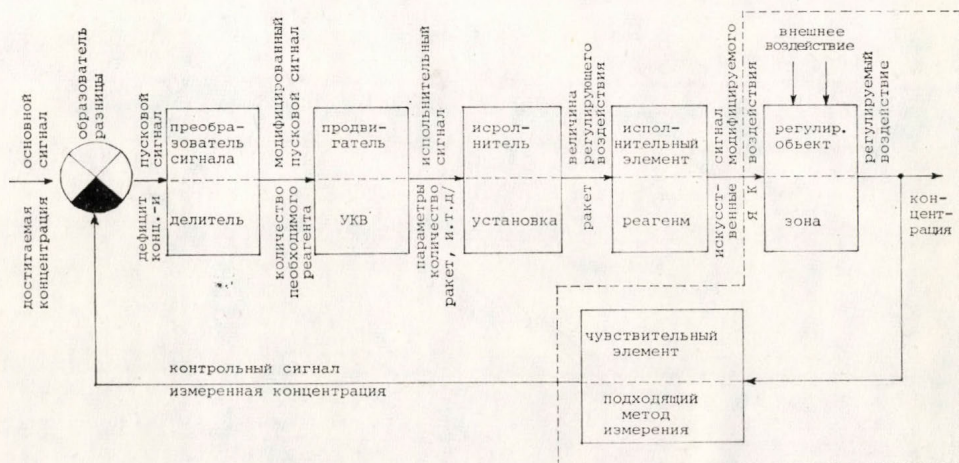


Рис. 1: Схема действия искусственных воздействий

1. ábra: Mesterséges beavatkozások hatásvázlata

так и с практической точек зрения, одинаковое значение. Так, для получения ответов на фундаментальные вопросы, необходимо сформулировать другие, новые вопросы, которые касаются уже прикладных исследований. Например: как разработать количественные модели процесса образования осадков в конвективных облаках; разработать схемы для предсказания осадков на основе микрофизических (т. н. интенсивных и экстенсивных) параметров; и, конечно, как связана вся проблематика искусственных воздействий с естественными ядрами кристаллизации.

Здесь отмечалась возможность использования микрофизических измерений для прогноза осадков; на следующем графике показан пример в пользу определения истинной концентрации ЕЯК *Рис. 1*.

На схеме — над стрелками — видны выражения, используемые в технике управления. Под стрелками — соответствующие выражения действий и параметров в процессе искусственных воздействий. Пунктиром обозначены все информации, полученные разными приборами — радиолокационные, микрофизические, теоретические и т. п. — от регулируемого объекта. Отдельные информации — например, о концентрации ЕЯК — как контрольный сигнал — идут в основной сигнал, (в нашем случае это — достигаемая концентрация). Отсюда пусковой сигнал (дефицит) поступает в преобразователь (делитель), а затем в продвигатель (УКВ-радио) — исполнитель (установка) — воздействующий элемент (реагент), и на конец — в регулируемый объект (зона).

Несмотря на другие факторы, уже из этого видна ценность, даже необходимость представительных измерений данного параметра с точки зрения искусственных воздействий. Но возможность возникновения «вторичных» кристаллов

льда через несколько механизмов, очень серьезно осложняет вопрос. Т. е. можно представить механизмы в облаках — связанные главным образом с характером восходящих потоков — которые поддерживают эти вторичные процессы и сильно умножают даже небольшое число кристаллов, возникающих на нескольких ядрах; и другие слабо действующие механизмы, которые не могут интенсивно увеличить даже оригинальное, более высокое число ЕЯК.

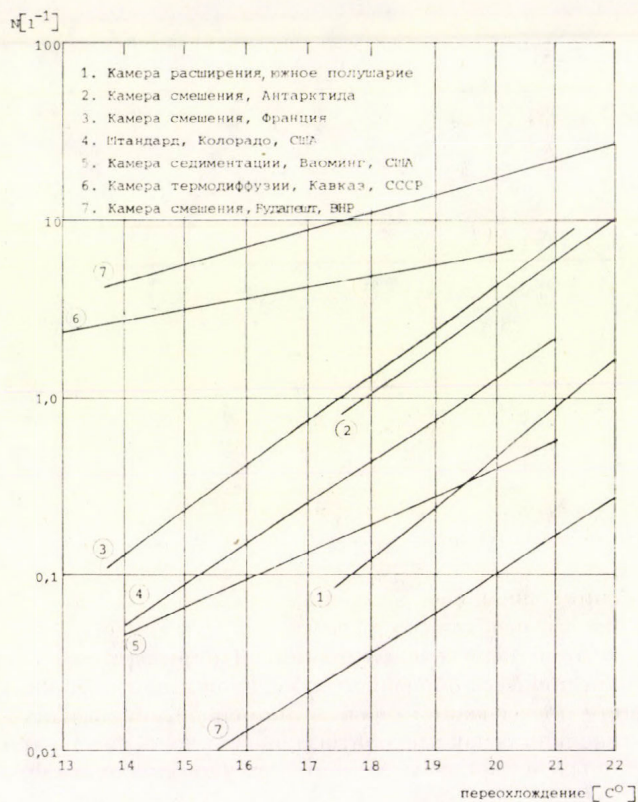


Рис. 2: Сравнение измерений по концентрации ЕЯК
 2. ábra: A természetes jégképző magvak koncentráció-méréseinek összehasonlítása

Не останавливаясь на этих вопросах, попытаюсь изложить возможные причины неудовлетворительных результатов исследований. Чтобы следовать истории развития, необходимо начать с измерений концентрации ЕЯК.

Концентрация ЕЯК

После ранних лабораторных экспериментов Финдейзена [1] первые приборы пригодные для оперативных, систематических измерений, были сконструированы Биггом [2] и Варнером [3]. В течение следующих пятнадцати лет почти во всех странах мира были проведены измерения концентрации ЕЯК подобными или другими приборами. Результаты распределения ЕЯК по активности изображены на рис. 2.

Следует отметить, что на рисунке имеются кривые, представляющие временные максимумы и минимумы на одном месте; другие являются представительными для всей Антарктиды или для Южного Полушария; опять другие представляют

собой стандарты, полученные в течение нескольких дней на сравнении с показаниями приборов; одна из них показывает зависимость концентрации ЕЯК от температуры в приземном слое атмосферы.

(Нет необходимости перечислить гораздо больше исследований, поскольку средние значения результатов — как абсолютные числа ядер при данной температуре, так и ход кривых — весьма подобны друг другу.)

Кроме вышеизложенного, изображенные результаты были получены различными методами измерений. В следующей таблице в сводной форме приводятся основные приборы и принципы их работы, Таблица I.

ТАБЛИЦА I — I. TÁBLÁZAT
Сводная таблица принципов измерений, применяемых авторами
A különböző szerzők által alkalmazott mérési elvek összefoglaló táblázata

Автор		Принцип измерения
Финдейзен—Шульц	[1] 1944	«Медленная» камера расширения
Бигг	[2] 1957	камера расширения
Варнер	[3] 1957	камера смещения
Суллак	[4] 1957	камера смещения
Клайн—Брайер	[5] 1961	камера Бигга—Варнера
Бигг и другие	[6] 1963	ультраметаллические фильтры для улавливания камера термодиффузии — для появления
Маруяма	[7] 1961	камера смещения
Вирт	[8] 1966	модифицированная камера смещения
Вали	[9] 1965	«Замерзание» капель
Стивенсон	[10] 1968	Фильтры, модифицированная ТДК
Гаген	[9] 1969	фильтры, модифицированная ТДК
Отаке	[9] 1971	камера «седиментации» (settling chamber)
Майер—Гравенхорст	[9] 1976	камера термодиффузии с низким давлением
Лала—Джусто	[9] 1976	камера стационарной диффузии

Из таблицы видно, как «развивались» методы измерения в связи с кажущимися противоречиями результатов. Противоречие заключалось в том, что измерения разными приборами концентрации и спектры действия ЕЯК были слишком похожими между собой над различными удаленными территориями, с одной стороны и в то же время имели неожиданную изменчивость в выбранном месте со временем или для различных приборов — с другой. Самая интересная характеристика измерений была невозможность получения идентичной — иногда даже подобной — концентрации подобными приборами в одном месте. Кроме этого, самой важной проблемой осталась большая разница — равная нескольким порядкам — между концентрациями ЕЯК и кристаллов в облаках. Появление все новых и новых конструкций свидетельствовало о желании исследователей определить «абсолютную» концентрацию ЯК; тот факт, что затем это стремление осталось безуспешным, может объясняться при помощи следующей диаграммы.

Вопрос измерения концентрации ЕЯК может быть опять сформулирован на языке теории регулирования (Рис. 3). Объем, из которого выбирается образец для измерения, характеризуется так называемыми интенсивными (температура, например) и экстенсивными (содержание ядер, упругость пара и т. п.) параметрами. В процессе активации ядер в метод измерения вовлекается по крайней мере три независимых — или только частично зависящих друг от друга — экстенсивных параметра: качество, распределение и механизм действия частиц. Однако, разумеется, каждая из этих характеристик, в свою очередь, состоит из нескольких других характеристик. (Например, качество характеризуется, кроме химического состава, электрическими и кристаллографическими свойствами; естественное распределение может оказать влияние только после того, как «прибор» для

улавливания и «прибор» для проявления создали уже другое распределение, и естественно, одним тип приборов способствует механизму через отложение, а другой — через замерзание.) В конце концов все эти параметры взаимодействуют в процессе измерения (на рисунке 3. текст под стрелками); здесь сам прибор — принцип его пересыщения, метод детектирования и т. д. — играет решающую роль и так процесс зависит от нескольких измеряемых и многих неизвестных параметров, связанных с характеристиками аэрозоля.

Нельзя здесь останавливаться на отдельных параметрах, однако, для примера, ниже попытаюсь сделать небольшой обзор о возможностях возникновения кристаллов в атмосфере.

Первичные механизмы образования кристаллов

Рис. 4. объединяет — собственно говоря — двойное представление о классификации. Столбцы показывают возможности отложения и замерзания капель, несмотря на наличие или отсутствие ядер посторонних веществ. Ряды, с другой стороны, отделяют более простые — с термодинамической точки зрения — случаи однородной кристаллизации от более сложных случаев гетерогенной кристаллизации. (Следует отметить что замерзание капель растворов — $r \leq 1$ мкм (первый ряд) считается однородным только из-за отсутствия твердых частиц). Разделение по размерам основывается на доказавших эффект растворимых веществ на уменьшение температуры замерзания в концентрации большей приблизительно 10^{-3} моль. Далее, в согласии с феноменологическим подходом, было допущено, что макроскопическая концепция смачиваемости — или соответствующая свободная энергия поверхности — применима. Так получают вторую и третий ряды.

Возможные случаи льдообразования формально объясняются рисунком, но деталей, конечно, нет. На основе последних исследований, возникновение новой фазы на воздействие ядер связано с числом и распределением т. н. «активных мест» на поверхности частиц, способствующими адсорбции молекул пара или воды. Более детально здесь можно перечислить три механизма, соответствующих случаям, представленным на рисунке.

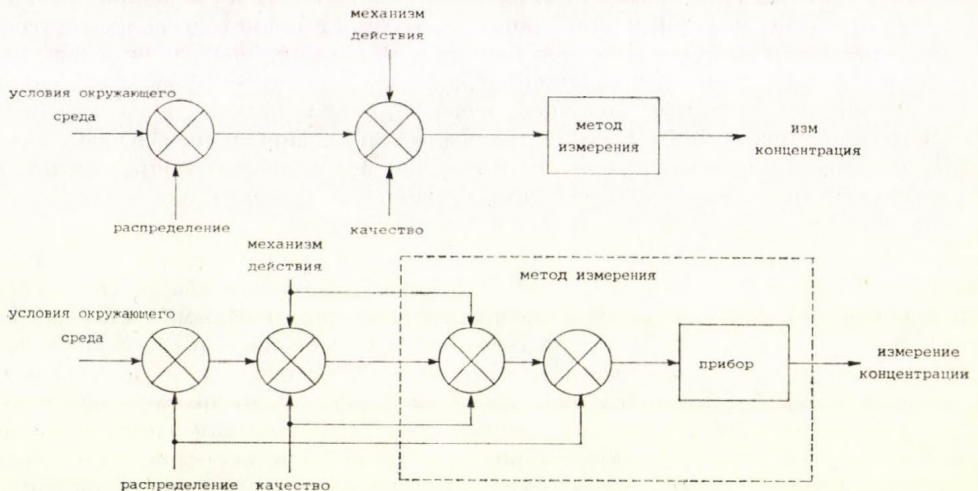


Рис. 3: Схема действия измерения концентрации ЭЯК

3. ábra: A természetes jégképző magvak koncentráció-mérésének hatásvázlata

Отложение происходит в «активных местах» сухих частиц, поступающих в влажное окружение. Формирование моно- или мультимолекулярных слоев воды зависит от взаимозависимости температуры и пересыщения, а кроме распределения, размера и аффинности «мест» самих частиц, то же самые факторы управляют кристаллизацией этих слоев. Например, если среда имеет «вышескритическую» температуру, преобразование слоя воды на поверхности ядра происходит только при пересыщении относительно воды, а ниже этой температуры — при пересыщении относительно льда. (Изменение энергии поверхности из-за различных причин (Крастанов—Милошев, [11] тоже может способствовать процессу отложения).

Те ЯК вызывают *замерзание* переохлажденных капель при данных условиях, которые полностью или частично объединены водой, (второй ряд, «смешанные ядра» Юнге). При помощи активных мест адсорбируются молекулы воды и опять, продолжительность жизни (и возможно размер) циботактических групп Френкеля значительно увеличивается, что приводит к повышению температуры замерзания. Чем меньше число активных мест, тем лучше способность кристаллизации ядер. Вполне смачиваемые частицы адсорбируют больше молекул, которые прилипают к поверхности более регулируемым путем, что является неблагоприятным условием для формирования трехмерного зародыша. Более гидрофобная поверхность и подобная к решетке кристаллов льда, наоборот, способствуют кристаллизации.

Специальным случаем замерзания является *столкновение* ЯК с каплями. В этом случае, сухая раньше частица адсорбирует неупорядоченный слой воды в активных местах, что оказывается опять более эффективным для кристаллизации, чем адсорбированный ядром слой воды, имеющим тесное соприкосновение с каплей.

ОБРАЗОВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ ЛЬДА В АТМОСФЕРЕ. ПЕРВИЧНАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

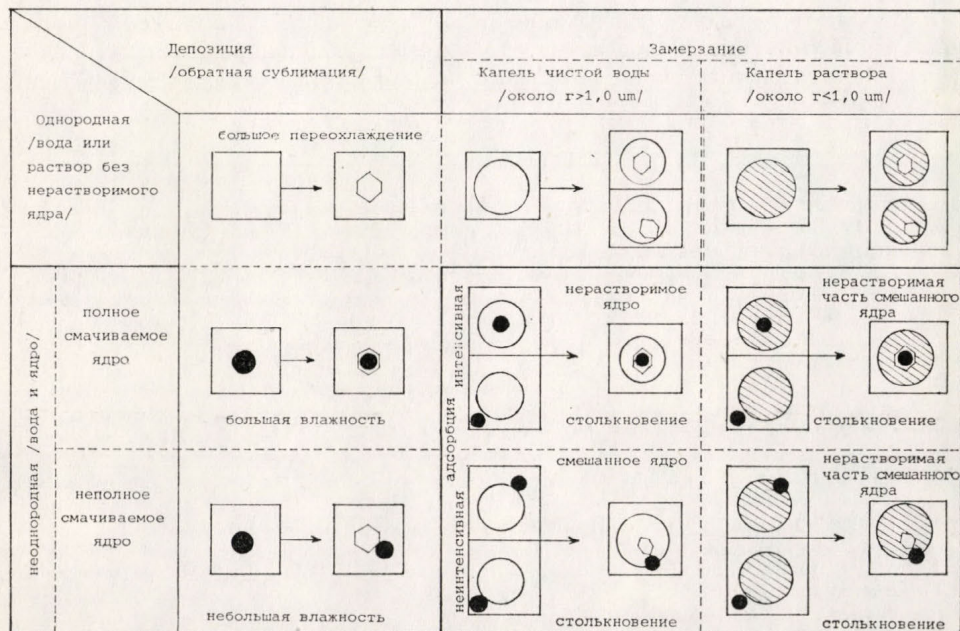


Рис. 4: Образование кристаллов льда в атмосфере. Первичная кристаллизация
 4. ábra: A légköri jégkristályok képződése. (Elsődleges kristályképződés.)

На основе этих новых результатов, по-видимому, все различные случаи, изображенные на рисунке по классическим представлениям, зависят от адсорбционной способности частиц, от размера и числа «активных мест», и от гидрофобности поверхности.

Несмотря на это, рисунок отражает разные условия *окружающей среды*, при которых ЯК могут сыграть свою роль в формировании новой фазы.

Принимая эти результаты, можно прийти к заключению о доминирующей роли не вполне смачиваемых ядер, которые контактируют с каплей путем столкновения. Для размеров меньших 0,02 мкм движение Брауна, для диаметров от 0,02 до 2,0 мкм термофорезис являются очень эффективными механизмами соприкосновения.

Заключение

С точки зрения основных познаний, вопрос ЕЯК — их концентрация, механизм действия, распределение, качество, происхождение, и т. д. — представляется весьма интересным. Но экспериментальные данные, во первых о расхождениях между концентрациями ЯК и кристаллов в облаках, во вторых, о подобности средних результатов, полученных разными приборами в удаленных местах, вероятно свидетельствуют о том, что:

а) отдельные приборы, имеющие свои характеристики измерения (пересыщение, скорость переохлаждения и т. д.) детектируют только — может быть — незначительную фракцию ЯК; и возможно, что относительная подобность возникает из-за различных ошибок, частично компенсирующих друг друга в разных типах оборудования.

б) вторичные процессы возникновения новой фазы представляют собой гораздо больший интерес, может быть играют решающую роль в процессе осадкообразования.

Если бы эти выводы оправдывались, будет необходимо заниматься гораздо больше этими вторичными процессами, чтобы правильно планировать искусственные воздействия разных типов, определить их эффективность и усовершенствовать их методику.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Фундзэйеи, В.—Шульц, Г.: Экспериментальное исследование образования ледяных частиц в атмосфере. Перевод с германского, в книге: Физика образования осадков, Москва, 1951.
- [2] Bigg, E. K.: A new technique for counting ice-forming nuclei in aerosols. *TELLUS* 9. 1957.
- [3] Warner, J.: An instrument for the measurement of freezing nucleus concentration. *Bull. Obs. Puy de Dome*, p. 33. 1957.
- [4] Soulage, G.: Un analyseur de pouvoir glacogènesimple pour un resau dd stations de mesure. *Journ. Res. Atm.* 1. 1964.
- [5] Kline, D. B.—Brier, G. W.: Some experiments on the measurement of natural ice nuclei. *Monthly Weath. Rev.* 89. 263. 1961.
- [6] Bigg, E. K.: The measurements of ice nuclei concentrations by means of Millipore filters. *Journ. Appl. Met.* 2.266. 1963.
- [7] Maruyama, H.: On the annual variation of concentration and the origin of ice nuclei in the atmosphere. *Papers in Met. and Geoph.* 12. 3—4. 1961.
- [8] ВИРТ, Э.: Об измерении концентрации атмосферных ледяных ядер *Időjárás*, 70. I. 1966.
- [9] Vali, G.: Summary report: ice nucleation workshop. Univ. of Wyoming, Dep. of Atm. Sci., Laramie, Wyoming, 1975.
- [10] Stevenson, C. M.: An improved millipore filter technique for measuring the concentrations of freezing nuclei in the atmosphere. *Q. J. R. M. S.* 94. 35. 1968.
- [11] Крястанов, Л.—Милошев, Г.: Теоретические основы фазовых переходов влаги в атмосфере. Издательство БАН. София, 1976.

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata. 83. évf. 1. szám. 1979. jan. — febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83, No 1. Jan—Feb 1979 Budapest

Az alsó troposzféra rádiós törésmutatójának napi menete a MONSZUN '77 expedíció mérései alapján

SIMON ANTAL, *Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest*

Diurnal Variation of the Radio-Wave Refractive Index of the Lower Troposphere on the Basis of Measurements Carried out by the Expedition Monsoon '77. By using the meteorological data obtained in the course of the Indian-Sovietic experiment MONSOON'77 on the Indian Ocean, we computed, for the lower troposphere, the radio-wave refractive index and its gradient, and studied the diurnal variations of these parameters. The refractive index is influencing the tropospheric propagation of ultra-short and micro-wave radiations. Average values computed from the data obtained from the MONSOON'77 and the ИОЕ expeditions are in very good agreement one to the other.

*

Суточный ход коэффициента преломления радиоволн в нижней тропосфере по данным наблюдений, проведенных в рамках экспедиции Муссон-77. С использованием метеорологических данных, полученных в процессе совместного индийско-советского эксперимента МУССОН-77 в Индийском океане, были подсчитаны коэффициент преломления радиоволн и его градиент в нижней тропосфере и анализирован суточный ход этих параметров. Коэффициент преломления влияет на распространение ультракоротких и микро-радиоволн в тропосфере. Средние величины коэффициентов преломления, вычисленные по данным экспедиций МУССОН-77 и ИОЕ совпадают с очень высокой точностью.

*

Az alsó troposzférában — mint nem ionizált gázközegben — a 30 MHz-nél nagyobb frekvenciájú rádióhullámok általában már csak az optikai látóhatárig terjednek. A troposzféra átlagostól eltérő állapota mellett azonban előfordulhat e határtól lényegesen eltérő távolságú terjedés is. A nagyon rövid hullámhosszú rádiófrekvenciákat (> 10 GHz) a hidrometeorok lényegesen csillapítják, így azok még az elméleti hatótávolságot sem érhetik el. Igen erős talajközeli, vagy magasabb szintben fellépő inverziónál viszont „duct”, vagyis hullámvezető hatás lép fel és a látóhatár többszörösére is eljutnak e rádióhullámok. A tervezett normál hullámterjedési távolságtól való bármilyen eltérés komoly gondot okoz a felhasználóknak, ezért, ill. az egyre növekvő számú technikai alkalmazások miatt kell foglalkozni e kérdés meteorológiai feltételeivel. A technikai alkalmazások száma az óceánokon rohamosan szaporodó forgalommal arányosan növekszik, így az óceáni területek ilyen irányú feltárása is fontos.

Korábban már ismertettük (Simon, 1976), hogy három meteorológiai paraméterrel — a légnomás (p), az abszolút hőmérséklet (T) és a vízgőznyo-

más (e) értékével – közvetlenül kifejezhető a normál összetételű levegő rádiós törésmutatója az alábbi formában:

$$N = (n - 1) \cdot 10^{-6} = \frac{77,6}{T} \left(p + 4810 \frac{e}{T} \right). \quad (1)$$

A számításnál – kényelmi szempontból – általában csak az N értékét vesszük figyelembe, tehát a teljes törésmutató 10^{-6} -szorosát.

Fontos érték még az alsó 1 km-es légréteg törésmutató gradiense is (Simon, 1977), amely a hullámvezető fellépésének valószínűségére utal. A törésmutató gradiense magaslégköri meteorológiai adatok birtokában az alábbi egyszerűsített összefüggéssel számolható:

$$\Delta N = N_s - N_1, \quad (2)$$

ahol N_s a talajszintre és N_1 az 1 km-es magasságra számított törésmutató értéke. A törésmutató gradiens pontos értéke nehezen kezelhető, parciális differenciál egyenlettel számítható ki a magassági meteorológiai állapotgörbe ismeretében.

Az 1977-ben az Indiai-óceánon, pontosabban az Arab-tengeren és a Bengál-öbölben a MONSZUN'77 kísérlet folyamán végrehajtott saját speciális mérések (Simon, 1978) mellett összegyűjtöttük az OKEAN nevű kutatóhajó összes tengerszinti és magassági meteorológiai megfigyelésének eredményét. Ezen meteorológiai adatok felhasználásával számítottuk ki a tengerfelszínre

I. TÁBLÁZAT – TABLE I

A légkör rádiós törésmutatójának talajközeli (N_s), és 1 km magasban (N_1) számított átlagértékei, valamint az alsó 1 km-re vonatkozó törésmutató gradiens (ΔN) napi menetei a MONSZUN'77 expedíció során

Diurnal variations of the average values of the atmospheric refractive index at a level near the ground (N_s) and at the 1 km level (N_1) and of the gradient of the refractive index (ΔN) for the lowest 1 km layer of the atmosphere during the expedition MONSOON'77

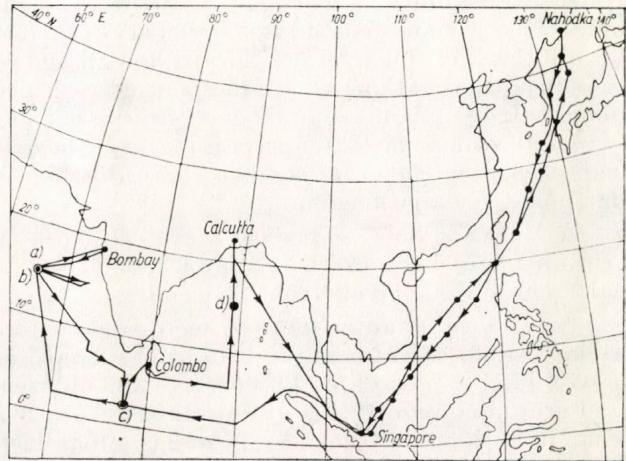
LT	02	05	08	11	14	17	20	23	napi közép
a. június 7—20. 14°30' N 66°00' E									
N_s	385,94	385,94	386,02	385,84	385,23	385,78	387,06	388,62	386,64
N_1	333,32	329,04	329,04	324,11	324,11	330,08	330,08	333,32	329,14
ΔN	52,62	56,90	56,98	61,73	61,12	56,69	56,98	55,29	57,29
b. 1977. július 1—16. 14°30' N 66°00' E									
N_s	383,16	381,79	381,02	380,53	381,31	382,10	383,50	384,36	382,22
N_1	329,05	325,41	325,41	325,06	325,06	325,72	329,72	329,05	326,31
ΔN	54,11	56,38	55,61	55,47	56,25	56,38	57,78	55,31	55,91
c. 1977. július 25—31. 2°00' N 68°00' E									
N_s	328,36	383,76	383,16	384,67	381,20	384,19	382,88	384,16	383,30
N_1	32,684	328,40	328,40	321,59	321,59	316,91	316,91	326,84	323,44
ΔN	55,52	55,36	54,76	63,08	59,61	67,28	65,97	57,32	59,86
d. 1977. augusztus 12—19. 15°14' N 89°00' E									
N_s	395,83	394,01	393,39	393,24	393,86	392,34	394,53	393,27	393,83
N_1	332,38	330,40	330,40	325,38	325,38	332,14	332,14	332,38	330,08
ΔN	63,45	63,61	62,99	67,86	68,48	60,20	62,20	60,89	63,75

(N_s) és az 1 km magasságra (N_1) a rádiós törésmutató értékeket. A jelen feldolgozásban csak álló hajóval végzett mérések adatait vettük figyelembe azért, hogy az óceán egyes fix pontjaira kiszámíthassuk a törésmutató napi menetét.

A I. ábrán – a jobb áttekintésért – térképesen adtuk meg azokat a földrajzi pontokat, amelyekre a számításokat elvégeztük, valamint felvázoltuk a kutatóhajó teljes útvonalát.

I. ábra: A MONSZUN'77 expedíció teljes útvonalát. Az a, b, c, d, pontok az álló hajón végzett mérések helyei. A Szingapúr-Nahodka közötti szakaszon a fekete pontok a 00 LT pozíciókat jelölik.

Fig. 1: Total path of the expedition MONSOON'77. Along the path, a, b, c and d are points where measurements have been taken from a standing ship. On the sector Singapore—Nahodka, the black points are designating 00 LT positions



Az I. táblázatban megadtuk a MONSZUN'77 expedíció négy álló mérési szakaszában (fix pont mérések) a légköri rádiós törésmutató talajközeli és 1 km magasban számított átlagértékeit, az alsó 1 km-re vonatkozó törésmutató gradiens napi meneteit és a napi középértékeket.

A II. táblázatban kiegészítésképpen összefoglaltuk a légkör talajközeli rádiós törésmutató értékeit, helyi idő (LT) szerint 00^h időpontokban, a MONSZUN'77 expedíció utazási szakaszaiban Nahodka és Szingapúr kikötők között.

A törésmutatót és a törésmutató-gradiens értékeit az (1) és (2) összefüggések segítségével számítottuk.

II. TÁBLÁZAT – TABLE II.

A légkör talajközeli rádiós törésmutató (N_s) értékei (00 LT-kor) a MONSZUN'77 expedíciós utazási szakaszaiban

Values of the near-the-ground atmospheric refractive index (N_s) at 00 LT during the sailing periods of the expeditions MONSOON'77

május 9–18.			szeptember 5–15.		
41°N	132°E	321,38	41°N	132°E	332,60
37°	130°	326,50	39°	132°	331,20
32°	128°	344,94	34°	130°	382,75
28°	125°	369,36	29°	126°	384,54
24°	123°	381,79	24°	123°	367,87
20°	120°	387,86	20°	120°	380,05
16°	117°	373,45	17°	115°	387,20
12°	113°	391,03	12°	111°	385,94
8°	109°	381,85	6°	108°	394,89
3°	105°	388,14	1°	104°	384,53

Korábban *Kulshrestha* (1975) az 1959–1965 közötti nemzetközi Indiai-óceáni kísérlet (International Indian Ocean Experiment = IIOE) eredményei alapján készítette el a térség rádió-klimatológiai felmérését. E kísérlet az indiai meteorológiai szolgálat és az US National Science Foundation együttműködésével került lebonyolításra. A munka eredményét kétkötetes meteorológiai atlaszban adták közre. A talajközeli meteorológiai elemek mezejének számításához 194 000 standard meteorológiai jelentést tudtak felhasználni. Ezen atlasz segítségével számította *Kulshrestha* (1975) az óceán fölötti terület rádiós törésmutatóit, a jelen munkában is szereplő (1) és (2) összefüggések alkalmazásával. A számítások eredményei 5° földrajzi hosszúságú és szélességű rácshálózat középpontjaira vonatkoznak. A rácspontok csak évszakos középértékeket tartalmaznak olyan bontásban, hogy a *téli* időszak a december, január és február, a *nyári* időszak a március, április és május, a *monszunos időszak* a június, július, augusztus, szeptember, a *monszun utáni* időszak pedig az október és november hónapokat foglalja magában.

A MONSZUN '77 expedíció során csupán a monszunos időszakra rendelkezünk mérésekkel, ezért az adatok összehasonlításánál (*Kulshrestha*, 1975) csak ezen időszakot vehettük figyelembe.

Az *I. táblázatban* az *a)* és *b)* mérésorozat törésmutatójának (N_s) középértéke 384,33, a *Kulshrestha* (1975) -nál szereplő érték pedig 384, az egyezés nagyon jó. A *c)* időszak N_s középértéke 383,30, szemben a 380-as értékkel, azaz az eltérés mindössze 1%. A *d)* időszakban $N_s = 393,83$, az irodalmi érték 393, tehát itt is jó az egyezés. A ΔN -re hasonlóan kielégítő egyezést kaptunk, az eltérés a 4%-ot sehol sem haladta meg. A különböző időből származó adatok jó egyezése arra mutat, hogy a meteorológiai elemek szórása a trópusi, óceáni területen kicsi, még különböző számú és eltérő időpontú mintáknál is, így a belőlük számított rádiós törésmutatók szórása szintén nagyon alacsony. Ezen felül az 5° -os földrajzi négyzetekre közepelt és a pontmérésnek felfogható MONSZUN '77 adatok egyezése is jó, vagyis az óceán fölötti adatok területi reprezentativitása nagy.

Az *I. táblázatban* az *a)–b)* és *c)*, valamint *d)* mérési sorozatok egymáshoz képest eltérő időjárási helyzetekben készültek. Az *a)* és *b)* mérési sorozat a monszun megindulására jellemző, a *c)* sorozat a monszunos területtől kissé távolabbi, az ITCZ (Intertropical Convergence Zone) befolyása alatti szeles, de-
rültebb időjárásra jellemző és a *d)* mérési sorozat a Bengál-öbölbeli depresszió kialakulási fázisára jellemző időjárási helyzetben készült. A különböző időszakból származó törésmutatók egyezése (és ezzel együtt a törésmutatók számítására felhasznált meteorológiai adatok egyezése) arra enged következtetni, hogy a felsorolt időjárási helyzetek a trópusi övnek az indiai szubkontinentst körülölelő óceáni vidékén, adott időben, nagyon rendszeresen és stabilan megjelenő képződményei. (Valószínű, hogy e megállapítás csak az állandóan a mérésélt égövön élők részére jelent újdonságot.)

A monszunos időszakban az óceán fölötti légrétegre számított rádiós törésmutató napi amplitúdójának százalékos eltéréseit a napi középértéktől a *III. táblázatban* közöljük. A tengerszinten a törésmutató napi változása rendkívül kicsi, a teljes vizsgált időszakban 1% alatt maradt. Az 1 km-es magasságban a napi változás már meghaladja a napi középérték 3,5%-t. Végül az alsó 1 km-es légréteg törésmutató gradiensének napi változása a napi középérték 20%-át is elérte.

A törésmutató kis értékű változékonysága egyértelműen magyarázható a tengervíz nagy hőkapacitásával. A tengerfelszín napi hőmérséklet változása

nem érte el ebben az időszakban az 1%-ot. A trópusi nyílt tengeren az advektív változások szerepe elhanyagolható. A törésmutató és gradiensének napi változása ezért a konvekció napi menetéhez kapcsolható és a tenger felszínétől függőlegesen távolodva hatása növekszik.

III. TÁBLÁZAT—TABLE III.

A levegő talajmenti, az 1 km magasban levő törésmutatójának, valamint a törésmutató gradiens napi amplitúdójának százalékos aránya a napi középértékhez képest (a—d jelzés az I. táblázatban szereplő időszakokkal egyezik meg)

Percentual rate of the following quantities: atmospheric refractive index at ground level, at the 1 km level and the amplitude of the gradient of the refractive index, as compared to the diurnal average values. (The designations a—d are referring to the periods given in Table I.)

	a	b	c	d
N_s	0,88	0,87	0,78	0,89
N_1	2,80	1,22	3,55	2,12
ΔN	15,90	6,56	19,91	12,99

A II. táblázatban a MONSZUN '77 expedíció útvonalán mért meteorológiai adatokból számított törésmutatók szerepelnek. Az útvonal a Japán-, és Kínai-tengert érintve a Maláj-szorosig húzódott. Ez a terület az PPOE atlaszban, illetve a belőle készített rádió-klimatológiai feldolgozásban már nem szerepel. A táblázatban megadott törésmutatókat a Simon (1977) munkájában található megfelelő térkép (7. ábra) adataival lehet összevetni. Ennél az összehasonlításnál is egyértelműen szoros egyezés állapítható meg a két adatsor között, ami további bizonyítékot nyújt a trópusi óceánok fölötti légkör nagy állandóságú viselkedéséről.

Következtetések. Jelen feldolgozásban a rendelkezésre álló adatmennyiségből csak annyit adtunk közre, amennyi a közvetlen összehasonlításhoz, a megbízható ellenőrzéshez szükséges. A részletes analízis további eredményeket szolgáltathat a rádiós törésmutatóról. Az alap adatmennyiséggel a „duct” és „scatter” hatások is tanulmányozhatók óceán fölötti légkörben.

Mind a korábbi, mind a jelenlegi vizsgálatok azonos módszerrel — az (1) és (2) összefüggések alkalmazásával — készültek, így az egyezés a kis változékonyságú trópusi óceáni légkörben igen jó volt. Felmerül azonban a kérdés; hasonló egyezést kapnánk-e, ha a meteorológiai adatokból számított rádiós törésmutatót, közvetlen törésmutató-mérő (rádió-refraktometer) adataival hasonlítanánk össze?

IRODALOM

- Simon A. 1976: A levegő talajmenti törésmutatójának törzserképei a 30 MHz—30 GHz (10 m—1 cm) rádiófrekvenciás tartományban. *Meteorológiai Tanulmányok* No. 8., OMSZ, Bp. 1976.
- Simon A. 1977: Az alsó troposzféra törésmutatójának törzserképei a 30 MHz—30 GHz rádiófrekvenciás tartományban. *Meteorológiai Tanulmányok* No 14., OMSZ, Bp. 1977.
- Simon A. 1978: MONSZUN '77 — Kutatóút az Indiai-óceánon. *Időjárás*, Vol. 82. 35—40 o. 1978.
- Kulshrestha S. M. 1975: Radio-climatology of the sea areas adjoining the Indian sub-continent. *Indian J. Met. Hydrol. Geophys.*, (1975), 26, 1, 105—112 o.

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata 83. évf. 1. szám. 1979. jan. — febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83. No. 1. Jan — Feb 1979 Budapest

Makroszinoptikus helyzetek statisztikus-algoritmikus felismerése

FARAGÓ TIBOR, Központi Meteorológiai Intézet, Budapest

The Statistical-Algorithmical Recognition of Macrosynoptic Situations. The identification of various objects, especially the elements of a given system of macrosynoptic codes is a typical statistical task that may be solved by methods treated in the theory of the statistical pattern recognition. The concrete problem, which is in our case the recognition of the codes of the *Hess-Brezowsky's* system provided pressure fields upon a highly bounded area, may be so memory- and time-consuming that we ought to reduce even the "learning" phase of the classification algorithm. Such a procedure and its application to the above-mentioned macrosynoptic codes are dealt with in the article.

*

Статистическое-алгоритмическое распознавание макросиноптических ситуаций. Идентификация различных объектов, как например макросиноптических кодов является такой типичной статистической задачей, которая может быть решена методами теории статистического распознавания образов. Конкретная задача, в нашем случае задача распознавания кодов системы *Гесс — Брезовски* на основании полей давления сильно ограниченной территории, может нуждаться в таком большом объеме машинной памяти и вычислений, что уже фаза «обучения» алгоритма классификации должна быть сокращена. Одна такая процедура и ее применение к вышеупомянутым кодам представлены в статье.

*

A rendszerezés a kutatás egyik alapvető szakasza. Különösen fontos ez a tevékenység az olyan, bonyolult jelenségekkel foglalkozó területen, mint amilyen a szinoptikus meteorológia. A különféle léptékű légköri folyamatok osztálybasorolási elvei mind közvetlenebb tapasztalati úton, mind pedig általánosabb számítógépes eljárások (algoritmusok) útján alkalmazhatók. A makroszinoptikus helyzetek rendszerezésének sorában tipikus az európai szinoptikai körzetre vonatkozó, *Hess és Brezowsky* (1952) által bevezetett kódsorozat. Példaként említhetünk egy Délkelet-Európara mértékadóbb osztályozást is (*Topor*, 1954). Jól ismert a Magyarország-orientált *Péczely-féle* rendszer is (*Péczely*, 1957). Többek között *Vangengejm és Girsz* (1970) dolgoztak ki az egész északi hemiszférára vonatkozó, már egyértelműen a hosszútávú előrejelzések céljait szolgáló cirkulációs kódokat. Utóbb a matematikai statisztika módszereit is alkalmazták objektívebb osztályok előállítására (*Gruza és Ranykov*, 1970; *Jakovleva*, 1970; *Gulyás*, 1977), illetve az analógia elvének meghatározására (*Zverjev és Pegy*, 1960; *Bagrov*, 1964; *Pegy*, 1970). Az ilyen osztályozások lehetséges távprognosztikai alkalmazásának egyes kérdéseivel is foglalkozott *Kaba, Faragó és Gulyás* (1975), valamint *Kaba és Faragó* (1976).

A különféleképpen származtatott makroszinoptikus kódok alkalmazása azonban nehézségekbe ütközhet, hiszen bizonyos helyzetek egyértelmű azonosítása nem mindig lehetséges. Következésképpen a felismerési algoritmusok is csak statisztikai jellegűek lehetnek. Az adott statisztikai feladat, a Hess–Brezowsky-féle kódok szerinti besorolás 29 osztály megkülönböztetését jelenti szélsőségesen egyszerűsített, de így is 35-dimenziós alakzatokkal, ami kizárja, hogy közvetlenebb – például sűrűségfüggvény-becselő, vagy más explicit diszkrimináló függvényeket felhasználó – módszert alkalmazzunk. Szinte az egyedüli, kézenfekvő kiutat az analógiás (angol terminológiával Nearest Neighbour, a továbbiakban NN-) eljárások kínálják.

Analógiás felismerő-osztályozási eljárások

Az analógiák keresésén alapuló eljárásoknak igen gazdag matematikai háttere van és meglehetősen elterjedtek a meteorológiai kutatásokban is. Statisztikai sajátosságaival, konvergenciájával, alkalmazhatóságának elveivel behatóan foglalkozott többek között Cover és Hart (1967), Cover (1968) és Wagner (1971). Az NN-eljárást a meteorológiában legtöbbször közép- és hosszútávú előrejelzések céljaira alkalmazzák. Az analógiakeresés ezen túlmenően alkalmas lehet szűkebb értelemben vett osztályozási problémák megoldására is. Egy ilyen típusú feladat a makroszinoptikus helyzetek felismerése.

Tekintsük át mindenekelőtt az eljárás elvi alapjait. Legyenek a kérdéses objektumok \bar{x} számvektorok az n -dimenziós vektortérből és legyen adott egy mérőszám, mely bármelyik két ilyen objektum „közelségét” (hasonlóságát) méri: $\rho(\bar{x}_1, \bar{x}_2)$. Következésképpen $\rho(\bar{x}_1, \bar{x}_2) \geq 0$, illetve $\rho(\bar{x}, \bar{x}) = 0$. Ha most adva vannak a véletlentől függő objektumok (valószínűségi vektorváltozók): $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_N$ és mindegyikhez hozzárendeltem valamilyen (valószínűségi) paraméter (kategória, osztály) $\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_N \in \Theta$, akkor az NN-eljárás értelmében egy ismeretlen paraméterű \bar{x} megfigyelt vektorhoz annak az \bar{x}_k objektumnak a ϑ_k paraméterét rendeljük hozzá, amelyik a legközelebb van \bar{x} -hez:

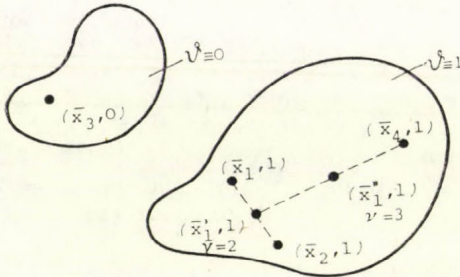
$$\rho(\bar{x}, \bar{x}_k) \leq \rho(\bar{x}, \bar{x}_i), \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

Az analógiakeresés alapjául szolgáló $T_N = \{(\bar{x}_1, \vartheta_1), (\bar{x}_2, \vartheta_2), \dots, (\bar{x}_N, \vartheta_N)\}$ tananyagot a legegyszerűbben egy megfigyelési sorozat elemeiből állíthatjuk elő. A feladat annál bonyolultabb, minél nagyobb a vektorok dimenziószáma (n) és minél több lehetséges eleme van a Θ paraméterternek. A számításiigény N növekedésével exponenciálisan nő, hiszen az \bar{x}_k „legközelebbi társ” kikeresése érdekében miután kiszámítottuk az összes $\rho(\bar{x}, \bar{x}_i)$, $i = 1, 2, \dots, N$ mérőszámot, ezek közül ki kell keresni a legkisebbet. A feladat egyszerűsítése érdekében a közvetlenül megfigyelt sorozatot többféleképpen is próbálták úgy redukálni (Hart, 1968; Gates, 1972), hogy utólag, bizonyos teszteléseket követően elhagytak annak elemei közül. Ez a redukció – bár csak egyszer kell végrehajtani egy feladatban – igen számításiigényes. Ennek kiküszöbölésére a következő módosítást vezetjük be a fentebb leírt klasszikus NN-eljáráshoz képest: a rendre megfigyelt (\bar{x}_i, ϑ_i) párok közül csak azokat vesszük fel a tananyagba, amelyeket az előző tananyag alapján az eljárás rosszul osztályozott. Tehát ebben a módosított NN-módszerben (MNN) az első lépésben $T_1 = \{(\bar{x}_1, \vartheta_1)\}$ illetve az $(i+1)$ -ik lépésben $(\alpha) T_{i+1} = T_i$, ha \bar{x}_{i+1} legköze-

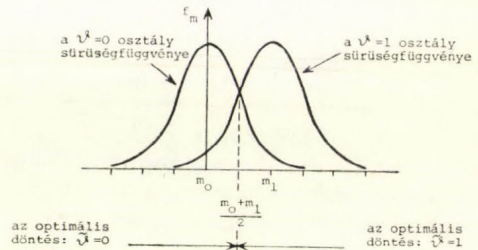
lebbi társa a T_i tananyagból \bar{x}_k és $\vartheta_{i+1} = \vartheta_k$, máskülönben (β) a tananyag kibővül az új párral: $T_{i+1} = T_i \cup \{(\bar{x}_{i+1}, \vartheta_{i+1})\}$. Megadjuk a módszer még egy változatát: a szelektív NN-módszert (SNN). Ekkor az (α) esetben annyival változtatjuk a tananyagot, hogy x_k -t módosítjuk:

$$\bar{x}_k = \frac{\nu_k \bar{x}_k + \bar{x}_{i+1}}{\nu_k + 1}, \quad \vartheta'_k = \vartheta_k,$$

ahol ν_k azt mutatja meg, ez az \bar{x}_k objektum az eddigi iterációk során hányszor volt valamelyik új elem legközelebbi társa. Következésképpen ezt is változtatni kell az (α) esetben: $\nu'_k = \nu_k + 1$. Az SNN eljárásban tehát a tananyag



1. ábra. Jól szeparált osztályok esetén az adott halmazba kerülő első minta marad a tananyag egyetlen erre vonatkozó eleme, mely fokozatosan tart a megfelelő eloszlás (feltételes) várható értékéhez



2. ábra. Két normális eloszlású (1 szórású, $m_0 = 0$, ill. $m_1 = 2$ várható értékű) változó esetén az optimális döntés két tartományát az $(m_0 + m_1) / 2$ pont határolja el

elemi bolyonganak, aminek értelme abban rejlik, hogy ezek szekvenciálisan közelítenek az azonos paraméterű környezetük „súlypontjához” (feltételes várható értékéhez). Míg az MNN-módszer konvergenciátétele lényegében egybevág a klasszikus NN-módszerével (Cover és Hart, 1967), addig az SNN-módszer ettől alapjaiban különbözik és elméletileg csupán csak az állítható, hogy jól elkülönülő osztályok esetén a nagy számok törvénye közvetlenül alkalmazható. A folyamat lényegét az 1. ábra szemlélteti.

Szólnunk kell a statisztikai osztályozási eljárások jóságáról is. Mikor az új \bar{x} objektum ismeretlen ϑ paraméterét az \bar{x}_k legközelebbi társ ϑ_k paraméterével becsüljük, akkor egy döntést hozunk, melynek egy általunk előírt $W(\vartheta, \vartheta_k) \geq 0$ rizikója van. Ennek várható értéke az átlagos rizikó $R_N(\vartheta) = EW(\vartheta, \vartheta_k)$. Ha a tananyagot minden határon túl kiterjesztjük ($N \rightarrow \infty$), akkor az aszimptotikus rizikó $R_\vartheta(\vartheta) = \lim_{N \rightarrow \infty} R_N(\vartheta)$ már a konkrét tananyagtól függetlenül

az eljárás minőségét adja meg. A legoptimálisabb – legkisebb R^* aszimptotikus rizikójú – statisztikai eljáráshoz viszonyítva például $W'(\vartheta, \vartheta_k) = \{0, \text{ ha } \vartheta = \vartheta_k; 1, \text{ ha } \vartheta \neq \vartheta_k\}$ esetén $R' = R^*(1 - R^*)$, illetve $W''(\vartheta, \vartheta_k) = (\vartheta - \vartheta_k)^2$ esetén $R'' = 2R^*$.

A három eljárás összehasonlítása végett válasszunk egy egyszerű feladatot. Legyen $n = 1$ és a minták származzanak két statisztikai sokaságból, melyek mindegyike egydimenziós normális eloszlás 1 szórással, de eltérő várható értékkel. A várható érték $\vartheta = 0$ esetén $m_0 = 0$, $\vartheta = 1$ esetén pedig $m_1 = 2$. Mindhárom esetben $N = 100$ mintával „tanítjuk” a rendszert, majd 100 mintával

teszteljük. A rizikófüggvény $W'(\vartheta, \vartheta_k) = \{0, \text{ha } \vartheta = \vartheta_k; 1, \text{ha } \vartheta \neq \vartheta_k\}$, következésképpen az átlagos rizikó azt adja meg, milyen valószínűséggel téveszt az eljárás (ez a hibavalószínűség): $EW'(\vartheta, \vartheta_k) = P\{\vartheta \neq \vartheta_k\}$. Az elméletileg optimális esetben $x \equiv (m_0 + m_1)/2$ mellett az x paraméterére vonatkozó döntésünk 0, ellenkező esetben viszont 1, mint a 2. ábra mutatja. (Vagyis aszerint döntünk, melyik osztály sűrűségfüggvénye a nagyobb.) Ekkor a minimális átlagos (elméleti) rizikó:

$$R^* = P\{\vartheta \neq \vartheta_k\} = P\{\vartheta_k = 1/\vartheta = 0\} P\{\vartheta_k = 0\} + P\{\vartheta_k = 0/\vartheta = 1\} P\{\vartheta = 1\} = 0,5 \int_1 f_0(x) dx + 0,5 \int_{-\infty} f_2(x) dx = 0,16$$

I. TÁBLÁZAT

Eljárás	100 minta után a tananyag mérete	100 mintás teszt alapján	
		a hibavalószínűség	az optimális eljárás hibavalószínűsége
NN	100	0,20	0,13
MNN	32	0,18	0,13
SNN	28	0,18	0,13
Elméletileg optimális eljárás			0,16

feltéve, hogy mindkét osztály egyforma valószínűséggel figyelhető meg: $P\{\vartheta = 0\} = P\{\vartheta = 1\} = 0,5$. Itt $f_m(x)$ az 1 szórású, m várható értékű normális eloszlás sűrűségfüggvénye. Az eljárások eredményeit az I. táblázat adja meg.

Láthatóan tekintélyes mértékben redukálódott az osztályozásban részt vevő mintaelemek száma és ezzel a legközelebbi társak kikereséséhez szükséges számítási igény úgy, hogy emellett az empirikus hibavalószínűség nem növekedett. Az optimális eljárás hibavalószínűségét is párhuzamosan becsülve, nyilvánvalóan az egészen jól közelíti az elméletit, tehát a módszerek konvergenciája – ebben a példában – elfogadhatónak látszik.

Makroszinoptikus kódok felismerése

Olyan absztrakt paramétertér esetén, mint amelyet például makroszinoptikus kódok alkotnak, a felismerő algoritmusok minőségét sokkal nehezebb értékelni. A probléma úgy hidalható át, hogy vagy szinoptikai ismeretek birtokában tapasztalati úton kerül bevezetésre egy W rizikófüggvény, miként azt a bracknelli Meteorológiai Hivatal munkatársai tették (*Kaba és Faragó, 1976*), ahol tulajdonképpen a rizikófüggvény fordítottjáról, egy nyereségfüggvényről van szó), vagy valamilyen statisztikai módszerrel származtathatunk egy ilyen függvényt.

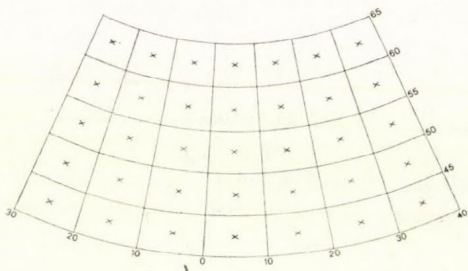
Mindenekelőtt definiáljuk a mintateret. A *Hess-Brezowsky* kódok első-sorban a tengerszinti légnyomáskép szinoptikus elemzésével, valamint – kisebb mértékben – az 500 mb-os abszolút topográfia alkalmazásával származ-

tathatók. Az algoritmusban a tengerszinti légnyomásmezőre szorítkozzunk, melyet egy minimális 5×7 -es rács pontjaiban adunk meg. A rács elhelyezkedését a 3. ábra mutatja be. A mintavektorok tehát 35-dimenziósak. Két-két ilyen mező összehasonlítására a

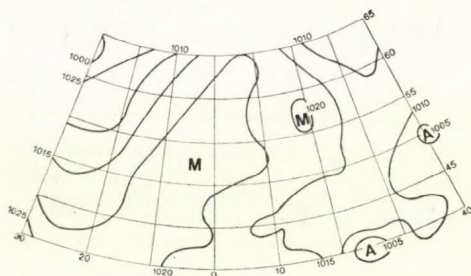
$$\varrho(\bar{x}', \bar{x}'') = \frac{1}{35} \sum_{j=1}^{35} \left| (x'_j - \mu') - (x''_j - \mu'') \right|$$

függvényt (metrikát) alkalmazzuk, ahol μ a mező átlagát jelöli:

$$\mu = \frac{1}{35} \sum_{j=1}^{35} x_j,$$



3. ábra: A tengerszinti légnyomás mező megadására alkalmazott rács. A rácpontokat „x” jelölik



4. ábra: Az 1977. június 23. 00 GMT időjárás helyzete: észak-keleti anticiklonális (NEA) típus

x_j , $j = 1, 2, \dots, 35$ az \bar{x} vektor komponensei. A napi Hess-Brezowsky-kódokat rendszeresen megjelentetik Offenbachban (Die Grosswetterlagen Europas) egy-egy éves összesítőben. Mintavételezéssel az 1970–1977-es évek anyagából megbecsültük a kódok a priori eloszlását, azaz a $P_1 = P\{\theta = 1\}$, $P_2 = P\{\theta = 2\}$, \dots , $P_{28} = P\{\theta = 28\}$, $P_{30} = P\{\theta = 30\}$ valószínűségeket. Itt $\Theta = \{1, 2, \dots, 28, 30\}$, a bracknelli jelölési rendszer szerint. (A $\theta = 29$ kód a szinoptikusan osztályozhatatlan mezőket jelölte, de ennek alkalmazásától itt eltekintettünk.) A minták alapján az egyes osztályok közepi (feltételes várható értékei) is becsülhetők; jelölje ezeket $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_{28}, \bar{y}_{30}$. E közepiek páronkénti „távolságaival” adjuk meg a rizikófüggvényt:

$$W(\theta, \tilde{\theta}) = \varrho(\bar{y}_\theta, \bar{y}_{\tilde{\theta}}).$$

(Megjegyzendő, hogy a bracknelli és az itt bevezetett függvény – az angol verzióban „scoring” – természetszerűleg egymástól eltérő, de mindemellett bizonyos fokú egyezés közöttük fennáll; egyetlenegy példával illusztrálva: az első soraik között a korrelációs együttható $-0,47$.)

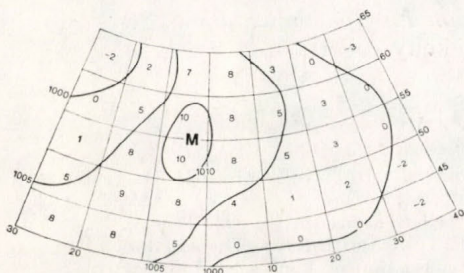
Ebben a konkrét sokdimenziós feladatban természetszerűleg nem adhatjuk meg az optimális eljárás átlagos rizikóját, ehelyett a későbbi tesztelés eredményeit egy triviális felismerési módszer minőségéhez hasonlíthatjuk. E módszer értelmében a paraméter $\tilde{\theta}$ becslését is a fent említett a priori eloszlással sorsoljuk ki. Jelölje ezt az eloszlást $P_0 = (P_1, P_2, \dots, P_{28}, P_{30})$, akkor e triviális eljárás átlagos elméleti rizikója:

$$\begin{aligned} EW(\theta, \tilde{\theta}) &= \iint \varrho(\bar{y}_\theta, \bar{y}_{\tilde{\theta}}) dP(\theta, \tilde{\theta}) = \int [\int \varrho(\bar{y}_\theta, \bar{y}_{\tilde{\theta}}) P_0(d\tilde{\theta})] P_0(d\theta) = \\ &= \sum_i (\sum_j \varrho(\bar{y}_i, \bar{y}_j) P_j) P_i = 6,8. \end{aligned}$$

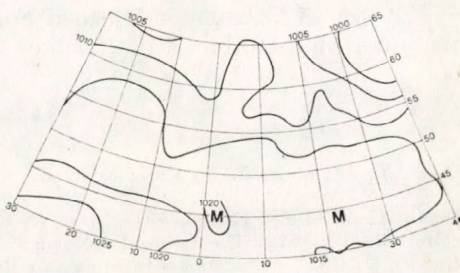
Ehhez fogjuk viszonyítani az SNN-eljárás empirikus rizikóját.

Az algoritmus P_0 -eloszlású $n = 174$ mintából „tanul”, azaz közvetlenül ennyi esetet figyelünk meg. A fokozatos szelekció eredményeképpen a tananyag végül 93 elemet tartalmaz. Az eljárás indításánál a korábban már említett 29 átlagmezőt (y_p) alkalmazzuk, a mintavétel csak ezt követően válik véletlenszerűvé. A tananyag csökkenése még ebben a bonyolultabb feladatban is tetemes. Az így képződött tananyag felismerőképességét 66 mintával teszteltük; ennek átlagos rizikója 2,9 volt. Az egyes szituációk osztályozásának elemzése is jól alátámasztotta ezt a triviális döntési eljárás viszonyítási szintjéhez képest igen jó eredményt.

Az algoritmikus osztályozás két konkrét példáját mutatjuk be. Az 1977.

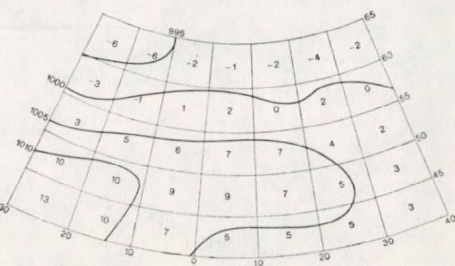


5. ábra: Az osztályozó tananyag egy északkeleti anticiklonális (NEA) eleme (a rácspon- adatok az 1000 mb-hoz vett anomáliák)



6. ábra: Az 1977. június 25. 00 GMT időjárási helyzete: észak-nyugati anticiklonális (NWA) típus

június 23-i éjjeli (00 GMT) helyzet (4. ábra) a Hess-Brezowsky-féle makroszinoptikus osztályozási rendszerben északkeleti anticiklonális besorolást kapott. Markáns helyzetről lévén szó, ez a megfeleltetés meglehetősen egyértelmű, annak ellenére, hogy a középpontjával a Brit-szigetek feletti anticiklon magja a megelőző napok helyzeteivel egybevetve folyamatosan elsimult. Az SNN-eljárással nyert osztályozó tananyagból a fenti helyzethez kapott legközelebbi társat az 5. ábra mutatja be. Ez a mező a tanulási fázis során több minta szekvenciális átlagaként képződött (nevezetesen $v = 6$) és ennek megfelelően izobárjai az átlagosnál ritkábbak, mindamelllett az adott esetben az osztályba-sorolás tökéletesnek bizonyult. A vázolt időjárási helyzet 1977. június 25-re úgy módosult, hogy az említett anticiklon északról méginkább visszahúzódott, Közép-Európa időjárására már nem ennek előoldala volt a meghatározó, hanem egy majdnem tisztán zónális irányítottságú helyzet alakult ki (6. ábra). Az Izland térségében elhelyezkedő ciklon hatására a zonalitás és egyben az idő-járás is módosul: a Hess-Brezowsky-féle osztályozás ennek megfelelően észak-



7. ábra: Az osztályozó tananyag egy nyugati anticiklonális (WA) eleme (a rácspon- adatok az 1000 mb-hoz vett anomáliák)

nyugati anticiklonális lesz. Az algoritmus ezt a helyzetet a 7. ábrán látható legközelebbi társ kategóriájának megfelelően nyugati anticiklonális típusúként ismerte fel. A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy e döntés szinoptikai szempontból is elég közel áll a valósághoz, amit többek között az is igazol, hogy e két kód bracknelli scoringja majdnem a maximális értékű.

A kapott teszteredmények és az itt bemutatott esettanulmányok is az eljárás alkalmazhatóságát igazolják; a klasszikus NN-módszerrel szemben a memóriaigény lényegesen kisebb, a felismerőképesség már viszonylagos kis minta után is számottevő. Mindamellet az ilyen és hasonló feladatok esetében a statisztikai osztályozási algoritmusok célszerű alkalmazása a „döntéselőkészítés”, mely utóbb lehetővé teszi a szinoptikus esetleges beavatkozását a tényleges döntés kialakításakor.

A szerző köszönetét fejezi ki *Salamon Lászlónénak* a szükséges számítástechnikai munkákban vállalt lelkes tevékenységéért.

IRODALOM

- Cover, T. M., Hart, P. E., 1967: Nearest neighbour pattern classification. IEEE Trans. on Inform. Theory, 1.
- Cover, T. M., 1968: Estimation by the NN rule. IEEE Trans. on Inform. Theory, 1.
- Gates, G. W., 1972: The reduced NN-rule. IEEE Trans. on Inform. Theory, 3.
- Gulyás, O., 1977: Az analógia fogalma és felhasználása típusok képzésére. Időjárás, 1.
- Hess, P., Brezowsky, H., 1952: Katalog der Grosswetterlagen Europas. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, Bad Kissingen, 33.
- Hart, P. E., 1968: The condensed NN-rule. IEEE Trans. on Inform. Theory, 3.
- Kaba M., Faragó T., Gulyás O., 1975: Az analógia elvén alapuló prognosztikai módszerek matematikai modellje. Időjárás, 3.
- Pécze Gy., 1957: Grosswetterlagen in Ungarn. Orsz. Meteorológiai Szolgálat Kisebb Kiadványai, 30., Budapest.
- Topor, N., 1954: A távelőrejelzés kutatása a Román Népköztársaságban. Időjárás, 6.
- Wada, H., Kitahara, E., 1971: A proposal for classification of 500 mb patterns over the northern hemisphere. J. Meteor. Soc. Japan, 12.
- Багров, Н. А., 1964: Индекс аналогичности векторных полей. Тр. ЦИП, 123.
- Гирс, А. А., 1960: Основы долгосрочных прогнозов погоды. Гидрометеоиздат, Ленинград.
- Груза, Г. В.—Раньков, Е. Я., 1970: О принципах автоматической классификации метеорологических объектов. Метеорология и Гидрология, 2.
- Зверев, Н. И.—Педь, Д. А., 1960: Определение аналогичности полей метеорологических элементов при помощи электронной считающей машины «Погода». Метеорология и Гидрология, 10.
- Кабa, М.—Фараго Т., 1976: Статистический прогноз месячных средних температур и оценка Байесова риска. Időjárás, 6.
- Педь, Д. А., 1970: О критериях аналогичности гидрометеорологических полей. Тр. ГМЦ, 64.
- Яковлева, Н. И., 1970: Применение статистических главных компонентов для целей объективной классификации метеорологических ситуаций и полей. Метеорология и Гидрология, 2.

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata. 83. évf. 1. szám. 1979. jan. — febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83, No. 1, Jan — Feb 1979 Budapest

A hőmérséklet periodikus és aperiodikus napi ingásának aránya Magyarországon

KÁROSSY CSABA, József Attila Tudományegyetem Éghajlattani Tanszék, Szeged

Relation between the periodic and aperiodic diurnal temperature ranges in Hungary. This paper deals with the monthly mean values of the periodic and aperiodic daily ranges of temperature on the basis of the data of 5 meteorological stations in Hungary. The distribution of the times of occurrence of the daily extreme temperatures is also examined in detail on the basis of the 3-hourly observations made at Budapest (at the Central Institute for Atmospheric Physics) in the period 1961–1975. From the ratio R_p/R_a between the monthly mean values of the periodic and aperiodic daily ranges of temperature, conclusions are drawn regarding the effect of advection, which distorts the regular daily variations of temperature. The positive correlation coefficients found between the stability index of the times of occurrence of the daily extreme temperatures and the influence of the radiation component show a real relationship even at the 1 per cent level. This suggests that the ratios R_p/R_a obviously reflect the effect of physical processes.

*

Отношение между периодической и непериодической амплитудами суточного хода температуры в Венгрии. На основе данных 5 метеорологических станций Венгрии, рассматриваются месячные средние величины периодической и непериодической амплитуд суточного хода температуры. Детально изучается и распределение времен появления суточных экстремальных значений температуры, на основе 3-часовых наблюдений, проведенных в Будапеште (в Центральном институте физики атмосферы) за период 1961—1975 гг. По изучению отношения месячных средних периодической и непериодической амплитуд суточного хода температуры A_p/A_n делаются выводы о воздействии адвективных факторов, нарушающих регулярный суточный ход температуры. Положительные коэффициенты корреляции между индексом устойчивости времен появления суточных экстремальных температур и влиянием радиационной составляющей показывают реальную связь даже на уровне 1%, что свидетельствует о несомненном физическом значении отношений A_p/A_n .

*

A hőmérséklet napi maximumának és minimumának különbsége — a napi hőmérsékleti ingás — egy adott időszakra (rendszerint hónapra) vonatkozó átlagos nagysága két különböző értékkel jellemezhető. A legnagyobb és a legkisebb átlagos hőmérsékletű óraértékek közötti hőmérsékleti különbséget periodikus ingásnak (I_p), a napi maximumok és minimumok átlagainak különbségét pedig aperiodikus ingásnak (I_a) nevezzük (Bacsó, 1959).

A havi periodikus ingás mindig kisebb a havi aperiodikus napi ingásnál vagy azzal legfeljebb egyenlő. Tehát a következő összefüggés áll fenn:

$$I_p \leq I_a.$$

Elvileg lehetséges a (min) $I_p = 0$ fennállása is olyan esetben, amikor a szélső értékek a napok folyamán teljesen véletlenszerűen és egyenletesen oszlanak meg.

A havi I_p és I_a értékek csak akkor lennének egyenlők, ha a szélső hőmérsékletek a vizsgált időszakban mindig ugyanabban az időpontban következénének be, vagyis ha a hőmérséklet napi menete mindig azonos fázissal ismétlődne. A hőmérséklet napi menete azonban a nappalok hosszának változása miatt még teljesen advekcio mentes, egymást követő derült napok esetében sem ismétlődik teljesen azonos fázissal.

Az advekcio hatások és a nappalok hosszának változása együttesen a napi maximum és minimum hőmérsékletek változó időpontokban való bekövetkezéseit eredményezik (Adámyné, 1964). Ezért az említett havi I_p értékek mindig kisebbek a megfelelő I_a értékeknél.

I. TÁBLÁZAT

A napi maximum hőmérsékletek 3 óránkénti észlelésekhez viszonyított beállási időpontjai bekövetkezéseinek empirikus valószínűségei Budapest—KLF I megfigyelései alapján [%]

	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
I.	10,7	1,6	0,6	3,0	39,4	28,4	6,9	9,4
II.	4,6	1,0	1,0	1,3	33,3	50,0	4,2	4,6
III.	2,2	0,9	0,6	0,9	28,9	61,8	2,8	1,9
IV.	2,5	—	0,3	3,8	23,4	68,7	1,3	—
V.	2,1	—	—	3,2	28,4	64,5	1,8	—
VI.	1,3	0,3	—	3,8	38,8	63,0	2,5	0,3
VII.	2,2	—	0,6	5,9	21,6	67,2	2,5	—
VIII.	0,6	0,3	—	1,2	30,0	66,8	1,1	—
IX.	1,3	—	—	2,2	33,9	62,3	0,3	—
X.	2,6	0,6	0,9	2,9	42,3	48,9	1,2	0,6
XI.	6,3	1,1	0,3	2,1	48,4	28,1	5,7	8,0
XII.	10,6	3,4	1,7	4,5	43,4	15,7	7,0	13,7
Év:	4,0	0,8	0,5	2,9	33,8	51,4	3,2	3,4

II. TÁBLÁZAT

A napi minimum hőmérsékletek 3 óránkénti észlelésekhez viszonyított beállási időpontjai bekövetkezéseinek empirikus valószínűségei Budapest—KLF I megfigyelései alapján [%]

	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
I.	18,6	18,1	33,0	4,9	0,5	0,3	3,0	21,6
II.	12,8	21,1	43,1	3,0	0,3	—	2,7	17,0
III.	9,7	29,2	43,9	1,2	0,6	—	0,6	14,8
IV.	7,4	59,6	16,5	0,9	0,3	0,3	2,3	13,0
V.	8,9	73,3	3,7	1,2	—	0,3	0,6	12,0
VI.	9,7	73,4	4,1	0,6	—	0,3	1,6	10,3
VII.	9,5	73,9	3,5	0,6	0,3	0,6	0,6	11,0
VIII.	5,4	73,0	8,4	0,3	0,3	9,3	1,2	11,1
IX.	7,5	55,1	20,9	0,3	—	—	0,3	15,9
X.	7,5	24,3	55,6	0,6	—	—	—	12,0
XI.	15,0	18,6	34,4	2,4	0,3	1,5	3,8	24,0
XII.	19,9	18,5	23,3	5,3	0,8	0,6	5,1	26,5
Év:	11,2	44,8	24,2	1,8	0,3	0,3	1,8	15,9

A periodikus és aperiodikus ingások különbségéből ezért következtethetünk arra, hogy valamely helyen milyen gyakorisággal következnek be egy vizsgált időszak során a hőmérséklet szabályos, a Nap járásától függő napi menetét megzavaró advektív hatások.

Annak bemutatására, hogy éghajlatunkon a hőmérséklet napi szélsőségeinek beállási időpontjai mennyire szóródnak, megvizsgáltuk Budapesten (KLFÍ) 1961–1975 között a 3 óránként végzett megfigyelések alapján azt,

III. TÁBLÁZAT

Az I_p/I_a arányszámok havi és évi értékei az 5 meteorológiai állomás adataira vonatkozóan (1961–1975)

	Szombathely	Pécs	Budapest	Szeged	Debrecen	Átlag
I.	0,57	0,65	0,63	0,61	0,75	0,64
II.	0,69	0,70	0,77	0,76	0,77	0,74
III.	0,81	0,87	0,82	0,84	0,86	0,84
IV.	0,81	0,78	0,80	0,84	0,82	0,81
V.	0,85	0,83	0,85	0,85	0,86	0,85
VI.	0,80	0,83	0,84	0,83	0,83	0,83
VII.	0,94	0,85	0,81	0,90	0,87	0,87
VIII.	0,91	0,87	0,86	0,89	0,85	0,88
IX.	0,78	0,83	0,81	0,86	0,83	0,82
X.	0,61	0,86	0,82	0,83	0,64	0,75
XI.	0,64	0,69	0,69	0,84	0,70	0,71
XII.	0,58	0,59	0,66	0,64	0,56	0,61
Év:	0,75	0,78	0,78	0,81	0,78	0,78

hogy milyen valószínűséggel következett be a maximum, illetve a minimum hőmérséklet az egyes időpontokban (*I.* és *II. táblázat*). E táblázatok adataiból megállapítható, hogy a napi maximum hőmérsékletek a Nap járásának megfelelően, általában a legnagyobb besugárzást követően, a kora délutáni órákban következnek be a legnagyobb valószínűséggel, a napi minimum hőmérsékletek viszont leggyakrabban közvetlenül a napfelkelte előtti órákban állnak be, amint ez jól ismert. Az adatokból azonban látható az is, hogy jelentős arányban fordulnak elő a Nap járásától függetlenül beálló napi szélső hőmérsékletek is, elsősorban télen. Ennek oka, hogy a mi éghajlatunkon számottevő valószínűséggel következhetnek be olyan időjárási helyzetek, amikor légtömegcsere miatt a hőmérséklet napi alakulása erősen eltér a Nap járása által megszabott szabályos napi hőmérsékleti járástól. Ezért van az, hogy a havi aperiodikus amplitúdók értékei mindig nagyobbak a periodikus amplitúdókénál.

Mivel az $I_p < I_a$ egyenlőtlenség elsősorban a sugárzási hatásokat megzavaró advektió következménye, így feltételezhetjük, hogy az aperiodikus és periodikus napi hőmérsékleti ingások havi átlagainak különbsége az advektió hatásai valamiféle mutatója lehet.

Ezt a mutatót legcélszerűbb az I_p és I_a értékek hányadosával (I_p/I_a) képeznünk. Belátható az $I_p \leq I_a$ és (min) $I_p = 0$ relációkból, hogy

$$0 \leq I_p/I_a \leq 1,$$

tehát minél közelebb esik a hányados értéke 1-hez, annál zavartalanabban érvényesülnek a hőmérséklet napi járásának kialakításában a sugárzási hatások, s minél kisebb a hányados értéke, annál erősebb az advektív hatások zavaró szerepe.

Az $R = I_p/I_a$ értékek havi alakulását 5 hazai meteorológiai állomás (Szombathely, Pécs, Budapest-KLFI, Szeged, Debrecen) 1961–1975 közötti időszakból havonta kiszámított átlagos periodikus és aperiodikus hőmérsékleti amplitúdói alapján vizsgáltuk. A vizsgálat eredményeit a *III. táblázat tartalmazza*.

Megállapítható, hogy az I_p/I_a hányadosoknak jellegzetes évi menete van: minimumát télen (december – január), maximumát nyáron (június – augusztus) tapasztaljuk. Ez arra utal, hogy hazánkban az advektív hatások télen nagyobb súllyal érvényesülnek, mint nyáron (Berkes, 1963).

Mindössze öt megfigyelőpont R értékei alapján ennek területi rendszerét kimutatni nem lehet, bár a hányadosok évi átlagai (maximális érték Szegeden 0,81, minimális érték Szombathelyen 0,75) valószínűsítik azt, hogy az advekción tényező súlya hazánk területén ÉNY–DK-i irányban csökken. A havi értékek ezt azonban egyértelműen nem bizonyítják. Valószínűnek tartjuk, hogy sűrűbb állomáshálózat hasonló adatainak feldolgozása a sugárzási és advekción hatások területi rendszerére is fényt deríthetne.

IV. TÁBLÁZAT

A havi periodikus napi szélsőhőmérsékletek maximális gyakoriságai (P_{max}) és az I_p/I_a arányszámok havonkénti értékei Budapest-KLFI 1961–1975-ig terjedő adataira vonatkozóan

	Maximum		Minimum	
	P_{max}	I_p/I_a	P_{max}	I_p/I_a
I.	39,4	0,63	33,0	0,63
II.	50,0	0,77	43,1	0,77
III.	61,8	0,82	43,9	0,82
IV.	68,7	0,80	59,6	0,80
V.	64,5	0,85	73,3	0,85
VI.	63,0	0,84	73,4	0,84
VII.	67,2	0,81	73,9	0,81
VIII.	66,8	0,86	73,0	0,86
IX.	62,3	0,81	55,1	0,81
X.	48,9	0,82	55,6	0,82
XI.	48,4	0,69	34,4	0,69
XII.	43,4	0,66	26,5	0,66
Év:	57,3	0,78	53,7	0,78
szórás	9,85	0,074	16,69	0,074
korr. együttható	0,84		0,86	

Annak igazolására, hogy a szélső hőmérsékletek beállási időpontjainak stabilitási mértéke egyenesen arányos-e a sugárzási komponens érvényesülésével, további elemzést végeztünk. Megvizsgáltuk azt, hogy a 3 óránkénti időpontokra megállapított maximális szélső hőmérséklet beállási valószínűség (P_{max}) havi értékei milyen kapcsolatot mutatnak az illető hónapra vonatkozó I_p/I_a arányszámmal. Az eddig kifejtettek értelmében az várható, hogy mind a maximumokra, mind a minimumokra vonatkozó P_{max} és az I_p/I_a hányadosok között pozitív korrelációt kapjunk.

A kapcsolatba hozott adatokat Budapest-KLFI állomás adatai alapján a *IV. táblázat* tartalmazza.

A vonatkozó korrelációs együtthatók a maximum hőmérsékletek esetén 0,84, a minimum hőmérsékletek esetén 0,86. Mindkét érték még az 1%-os valószínűségi szinten is reális kapcsolatot jelez. A számítás tehát igazolja azt, hogy a szélső hőmérsékletek adott időpont körüli nagymértékű sűrűsödése esetén az I_p/I_a hányados erősen közelít 1-hez, ami a sugárzási faktor nagyobb súlyát jelenti, míg ha P_{max} alacsony számértékű, az I_p/I_a is kisebb, ami viszont az advektációs faktor túlsúlyát jelzi.

A fentiek alapján az I_p/I_a hányados fizikai tartalma nyilvánvaló és bizonyított.

Érdekesnek ígérkezik az I_p/I_a hányados területi rendszerének elemzése. Ennek érdekében a fentiekben vázolt vizsgálatainkat a jövőben több állomásra is kiterjesztjük.

I R O D A L O M

- Adámyné Koflanovits E. 1964: A besugárzás és a hőmérséklet napi változásának kapcsolata. *Időjárás* 68. évf. 166—171.
- Bacsó N. 1959: Magyarország éghajlata. Akadémiai Kiadó, Budapest 1959. 172—202.
- Berkes Z. 1963: A sugárzási és advektív hatások aránya éghajlatunkon. „A Kárpátok hatása az időjárásra” c. kötetből. Akadémiai Kiadó Budapest. 1963. 243.
-

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata. 83. évf. I. szám. 1979. jan.—febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83. No. 1. Jan—Feb 1979 Budapest

A geostacionárius mesterséges holdak felhasználása a szélmező analízisében

RÁKÓCZI FERENC, ELTE Meteorológiai Tanszéke, Budapest

A geostacionárius mesterséges holdak megjelenése új információforrást jelentett a meteorológiai folyamatok világúrból történő tanulmányozásában. E megfigyelési technika előnye a Föld körül keringő mesterséges holdakkal szemben az, hogy a geostacionárius mesterséges holdak kamerái az adott földfelületet azonos pozícióból fényképezik és a felvételek időbeli sűrűsége kvázi folytonos megfigyelést tesz lehetővé. Ha meggondoljuk még, hogy az újabban pályára helyezett holdakat az infravörös tartományban érzékelő műszerekkel is felszerelték, világossá válik előttünk a mesterséges holdak gyakorlati haszna.

A képek felbontóképessége olyan, hogy az lehetővé teszi a mezoskálájú meteorológiai folyamatok nyomon követését is, így a globális kép mellett a finom struktúra tanulmányozására is mód nyílik.

A geostacionárius mesterséges holdak folytonos információ bősége számos tárolási és számítástechnikai feladatot vet fel és a kapott adatok meteorológiai értelmezése csak akkor oldható meg kielégítő módon, ha megfelelő kapacitású számítógép-háttér is rendelkezésre áll.

Már az első ATS—I. mesterséges hold felővését követő időben világossá vált, hogy az újfajta megfigyelési rendszer az élettartalmuk során nyomot hagyó felhők megfigyelésére különösen alkalmas. Bizonyos felhők ugyanis advektálódnak és az advekción a környező szélről függ. A nyomot hagyó felhőelemek elmozdulás vektorainak a mérése lehetővé teszi a szél becslését.

A geostacionárius holdak megfigyelési anyagából származó szélbecslések terén a kutatók három utat követnek:

a) Az egyik módszer, amelyet vizuális eljárásnak nevezhetünk az, hogy felhasználva a hurokfilm-technika (végtelenített filmszalag) lehetőségeit, a 30 percenként kapott állóképeket mozgó képekké alakítják és így teszik láthatóvá az elmozdulásokat.

b) Kidolgoztak olyan eljárást is, amelyben — kiküszöbölendő az emberi tévedés lehetőségeit — az egész eljárást automatizálták és a fényességi centrumok elmozdulásvektorait határozták meg.

c) A fényességi centrumok mezejének kereszt-korrelációs mátrixát meghatározó eljárás szintén objektív módszer, de amennyiben nagy területre óhajtják az analízist végrehajtani, ezen eljárás alkalmazása újabb generációs számítógépes háttért igényel.

Dolgozatunkban a fenti három eljárás részletesebb ismertetésén kívül kitérünk a módszerek kritikájára és rámutatunk a további lehetőségekre is.

1. A vizuális eljárás

A vizuális módszer lényegét és a kapott eredményeket *L. F. Hubert* és *L. F. Whitney* (1971) foglalta össze.

Az eljárás alapfeltevése az, hogy a felhőelemek elmozdulását a felhők szintjében uralkodó szélviszonyok okozzák. A szélsébség a felhőelmozdulásokból, az elmozdulásvektor idővel való osztása révén kapható meg.

Az alapötlet technikai megvalósítása azonban bonyolult feladat és több lépésben történik. Mindenekelőtt az elmozdulásokat kell szemmel követhetővé tenni. Ez fotografikus eljárással történik, az állóképekből hurokfilm készítése által. Az elkészült filmet ezután egy munkavászonra vetítik és megkezdődik a felhőmező analízise, azaz nyomjelző felhők kiválasztása, és ezek kezdeti és végső helyzetének meghatározása a vetítívászonon. Miután megméri a felhő elmozdulásvektorát, meghatározzák a szél sebességét és irányát.

A felhőelmozdulások osztályozása magas szintű szinoptikai ismereteket és a mesterséges holdak felhőképeinek az analízisében való jártasságot követel meg. Meg kell határozni:

1. a ciklonok, frontok, jet stream-ek, squall line-ok és az intertrópusi konvergencia zóna helyzetét, figyelembe véve olyan jellemzőket, mint a felhőspirálok, fényes felhőcentrumok, felhővonalak és -zónák;

2. meg kell határozni, hogy a jet stream indikátorok összhangban állnak-e a ciklonok és frontok helyzetével;

3. azonosítani kell a hideg légtömegeket a fényes gomolyos felhők alapján a hideg frontok mögött és a ciklonok centrális vidéken;

4. a spirálok vagy hullámok fejlettségi foka alapján meg kell határozni a ciklonok fejlődési stádiumát;

5. következtetést kell levonni a légtömegek és az alattuk fekvő talaj kölcsönhatására vonatkozóan, megvizsgálva a hideg és a meleg advekcóra jellemző felhőtípusok előfordulását.

A szinoptikus helyzet, a felhőelmozdulások, valamint a felhőtípusok és magasságok meghatározásában segítséget nyújthat az alábbi szempontok figyelembe vétele:

1. A különböző szintű felhők szétválaszthatók sebességi és iránybeli eltéréseik alapján.

2. Az azonos területen ellentétes irányba mozgó felhők esetén, klimatológiai megfontolások alapján sokszor eldönthető, hogy melyek az alacsony szintű és melyek a magas szintű felhők.

3. A cumulus mezőbe ágyazott cumulonimbus felhők olyan cirrus felhőket produkálnak, amelyek más irányba mozdulnak el mint az alacsony szintű cumulusok.

4. Cirrus formájú felhők általában gyorsabban mozognak, mint az alacsony szintű felhők.

5. A jól fejlett trópusi ciklonokban a magas felhők lassabban mozognak mind ciklonális, mind anticiklonális irányban, viszont az alacsony és közepes szélsébségeken gyorsabban a ciklonális irányban.

6. Az éles élű fényes felhők cummulusformátumúak és könnyen követhetők

7. A hideg front mögötti és a ciklon centruma közelében képződő fényes rögök többnyire azonosan fejlett cumulusok.

8. Az anticiklonok délkeleti szektorában képződő nagy rögökből álló felhőtömegek többnyire vertikálisan gyengén fejlett cumulus formájú felhők.

9. A partvonalak és óceáni hőmérséklet befolyása alatt álló felhők általában alacsony szintű felhők.

10. A vékony diffundált szélű felhők többnyire cirruszok és nyomon követésük nehézkes.

11. A jet stream-mel kapcsolatos felhők gyakran cirruszok.

12. A nagy, azonos formátumú felhőtömegek, amelyeknek csupán néhány elkü-

löníthető elemük van, nehezen nyomon követhető, középszintű felhők.

Mint már említettük, a fenti szabályok szem előtt tartása, bár megkönnyíti a felhőalakzatok megítélését, de nem zárja ki a tévedés lehetőségét. A tévedések elkerülése végett szükség van még különböző éghajlati körzetekre, a tapasztalat által levezetett szabályok felállítására is.

Az ismételt végrehajtott vizsgálatok végül is arra a következtetésre vezettek, hogy a vizuális technikával két, az alacsony és magas szintű felhők szétválasztása oldható meg a gyakorlat számára megkívánt pontossággal. A két szintnek a meghatározása statisztikai feldolgozással történik. Az USA-ban végrehajtott statisztikai vizsgálat három év (1967, 1968, 1969) adataira támaszkodva meghatározta a felhőelmozdulási vektorok és a szél kapcsolatát. A munka során különbséget tettek az alacsony szintű felhőkből levezetett szélsébségek és a magas szintű felhőzetből származtatott szélsébségek között. Az alacsony szintű felhőzet esetén 612, a magas szintű felhőzetek elmozdulását reprezentáló vektorok esetén 564 elmozdulásvektort vizsgáltak meg. A Csendes- és Atlanti-óceánt, a Mexikói-öblöt és az USA bizonyos területeire kiterjedő vizsgálat során az elmozdulásvektorokat annak a szintnek a széléhez rendelték, amely szint széléhez az elmozdulásvektorok irányukat és magasságukat tekintve „leginkább illeszkednek”. A leginkább illeszkedő szint kijelölése a vizsgált területen felkelhető gyérszámú rádiós szélmérés adataira támaszkodott.

A feldolgozás eredménye az volt, hogy az alacsony szintű elmozdulásvektorok esetén a leginkább illeszkedő szint magassága ~900 méter. A magas szintű felhők alapján levezetett szélsébségek pedig a ~9000 méter magasságban uralkodó széllel voltak legnagyobb korrelációban.

A 900, illetve 9000 m magasságot fogadva el vonatkozási szintül megállapítható, hogy az esetek 50%-ában nem lép fel 5 m/s-nál nagyobb hiba a szélsébség becslésében az alacsony szintek szele esetén. Ami a magas szintű szelek becslését illeti a várhatóan elkövethető hiba, az esetek 50%-ában 8 m/s alatt marad. Jóllehet az 5, illetve 8 m/s-os hiba tetemesnek látszik, de az adatokkal gyéren ellátott óceánok felett, figyelembe véve az egyéb tényezőket is, az ilyen pontosságú becslések is hathatós segítséget nyújtanak az objektív analízis és a numerikus előrejelzés számára.

A szélirányok becslésének a hibája, ha a vonatkozási szint 900, illetve 9000 m, $\pm 40^\circ$ alatt marad az esetek 75%-ában a magas szintű felhőelmozdulás-vektorokból levezetett szelek esetén, és ugyanilyen

nagyságú hiba lép fel az esetek 65%-ában az alacsony szintű felhőkből levezetett szélirányokban.

A többszörösen végrehajtott vizsgálatok azt mutatják, hogy legjobban felhasználható adatok birtokába akkor jutunk, ha a kezdeti és végső kép között eltelt idő 2 óra.

Mivel gyakorlatban a szélmező analízisét olyan területekre kell elvégezni, amelyeken rádiószélmérés nincs, a szerzők azt ajánlják, hogy az alacsony szintű felhőkből levezetett szélvektorokat a 900 m szintre, a magassági felhőkből levezetetteket pedig a 9000 m magasságra vonatkoztassuk.

Az ismertetett eljárásnak több hibaforrása lehet:

- a) a nyomjelző felhő magassága becslésének a bizonytalansága;
- b) nem advektív felhőelmozdulások;
- c) helymeghatározási hibák;
- d) a felhőelmozdulás-vektor hibás meghatározása;
- e) nem reprezentatív időintervallum kiválasztása.

A vizuális követés során fennáll még az a veszély is, hogy a kiértékelő személy inkább hajlamos egy-egy inividuális felhőelem követésére, mint az átlagos felhőelmozdulások leírására. Ez a körülmény, és a szubjektívitás egyéb tényezőinek kiküszöbölése tette szükségesszerűvé az objektív módszerek kidolgozását.

2. A digitalizált fényességi centrumok elmozdulásának meghatározása

Az objektív módszerek, amint arra R. M. Endlich et. al. (1971) rámutat, elsősorban a felhőképek digitalizálását követeli meg. A felhőképek digitalizálása is objektív módon megy végbe, a tévékamerát egy analóg-digitális konverterhez kapcsoljuk, ez pedig egy számítógéphez kapcsolódik. A digitalizálás során 16 szintű szűrkeségi skálát használnak, és megállapítják a kép minden (x, y) koordináta pontjában a B fényességi értéket. Az (x, y) helykoordináta értékei, egy $5^\circ \times 5^\circ$ -os képen 1-től 120-ig futnak. Ez a felbontás lehetőséget nyújt a mezoskálájú felhőalakzatok felismerésére is. A digitalizált mezőt, azaz az egy (x, y) koordinátájú pontokhoz tartozó B fényességi értékeket a számítógép ki is nyomtatja, így a felhőpatternek lokális elrendeződése szemmel is ellenőrizhető. A további feldolgozásnak ez lesz az alapja.

Egy következő program gondoskodik a fényességi centrumok elkülönítéséről. E program messzemenően figyelembe veszi azt a törekvést, hogy nem az egyes felhőelemek egyedi elmozdulásának a meghatározása a célunk, hanem a vizsgált területen

az átlagos mozgás minél pontosabb leírása. Ez abban nyilvánul meg, hogy a fényességi centrumok súlypontjait és a pontok térbeli áthelyeződését kell meghatározni. A reprezentatív fényességi centrumok megkeresése az alábbi módon történik:

a) Első lépésként a B fényességi értékek (x, y) koordinátái ismeretében kiszámítják az átlagos (x, y) koordinátákat.

b) Kiszámítja a program a B fényességi értékek (x, y) koordinátáinak segítségével ezeknek az átlagos távolságát az (\bar{x}, \bar{y}) középponttól és ily módon egy r sugarat határoz meg.

c) Az (\bar{x}, \bar{y}) koordinátájú pontot most első centrumként fogadva el, minden r -nél kisebb távolságban eső B fényességi értékkel jelzett pontot az (\bar{x}, \bar{y}) ponttal jellemzett halmazként kezel.

d) Azt a kérdést, hogy a fennmaradó pontok új centrumként kezelendők-e, azáltal dönti el a program, hogy ennek az (\bar{x}, \bar{y}) ponttól vett távolsága nagyobb-e r -nél. Egyik a középponttól r -nél nagyobb távolságban fekvő pont új centrumként fog megjelenni.

e) A további pontokat most a szerint sorolja a program az első vagy második centrumhoz, hogy melyikhez esik közelebb. Az olyan pont, amely r -nél távolabb esik a már kijelölt centrumoktól, új centrumként fog megjelenni.

f) Az eljárás mindaddig folytatódik, amíg minden pontot nem rendel a program egy centrumhoz, vagy nem jelöl ki új centrumként.

Ezzel az eljárás még nem fejeződik be, hanem iterációval folytatódik. Most a kapott centrumok felhasználásával kiszámítja a program az x és y értékekből ezek új átlagát, és ezt tökéletesített centrumként deklarálja és ismételten végig fut a fenti lépéseken.

A továbbiakban megvizsgálja a program, hogy nem kell-e a kapott csoportokat szétbontani. Ebből a célból minden csoportra kiszámítják az x és y értékek szórását. Azt a csoportot, amelyben legnagyobb a szórás értéke, figyelembe véve a szórás átlagos értékeit, ennek felével két részre bontják. Megkeresi a két csoport x, y értékeinek az átlagát és kiszámítja e két pont egymástól vett távolságát. Ha ez a távolság nagyobb egy előre megadott θ , paraméternél, a szétbontott csoportot önálló centrumként fogadják el.

A következő lépés annak a megvizsgálása, hogy nem kell-e a csoportokat összevonni. Ebből a célból meghatározzák a centrumok egymástól vett távolságát. Legyen ezek minimuma d . Azon centrumok esetében, amelyeknél d kisebb, mint a meg-

adott Θ_c paraméter, mint nem különálló csoportokat összevonják.

Végül kiszűrjük a nem reprezentatív halmazokat. Nem tekintik reprezentatívnak azokat a csoportokat, amelyekben egy előre meghatározott Θ_n számmal kevesebb B fényességi érték tartozik. Ezeket a csoportokat kiszűrjük és kizárják a további analízisből.

Minden olyan halmazt, amely a fenti procedúra után fennmarad, tetszőleges sorrendbe felvett számmal látnak el. A tapasztalat azt mutatja, hogy a felhővel borítottság fokától függően egy $5^\circ \times 5^\circ$ -os mezőben, átlagban 6–10 használható centrumot kapnak.

Végrehajtva az analízist két azonos területre, de egymást időben követő felvételsorra, a centrumok elmozdulása kiszámítható a centrumok koordinátaiban mutatkozó változásokból. Ehhez az szükséges, hogy megtaláljuk a t_1 időpontban felvett képen az i_1 -edik centrumnak a t_2 időpont felvételéből kianalizált j_1 -edik párját. A társkeresést a mozgási program hajtja végre.

Ennek a programnak a megértése céljából tételezzük fel, hogy egy centrum koordinátája a t_1 időpontban (x_1, y_1) , a t_2 időpontban pedig (x_2, y_2) . Az elmozdulások meghatározása érdekében állítunk elő a

$$\Delta x = x_2 - x_1, \quad \Delta y = y_2 - y_1 \quad (1)$$

koordináta-különbségeket a centrumok összes lehetséges kombinációjára vonatkozóan. E különbségek megadják az elmozdulások x , illetve y irányú összetevőit. Az eltérések gyakoriságából megállapítható az eltérések x_m, y_m módusza. Az egyedi koordináta-eltéréseket csökkentve a modális értékekkel előállíthatunk egy a

$$(\Delta x - x_m)^2 \text{ és } (\Delta y - y_m)^2 \quad (2)$$

összegeből gyökvonással nyert F mennyiséget, amelyet illeszkedési függvénynek nevezünk. A kapott centrumok esetén táblázatos formában előállítják az illeszkedési függvény értékeit. Ideális esetben – összetartozó pontpárok esetében – az F illeszkedési függvény 0 értéket vesz fel, mivel az x_m és y_m modális vektor az egész rendszerre reprezentáns elmozdulást fejez ki, azaz a rendszer általános translációját. Reális esetekben, a fellépő zajok miatt, az összetartozó centrumpárokat F minimuma fogja jelezni. Az F függvény minimumának elfogadásánál figyelembe vesszük a szél térbeli változékonyságát, hiszen a szél struktúrájából kifolyóan az általános mozgásra lokális zavarok helyeződhetnek.

Az illeszkedési függvény által kijelölt pontpárokat a mozgási program csak akkor fogadja el reális pároknak, ha azok fényességi értékének különbsége nem halad meg

egy előre megadott küszöb értéket, ugyanis összetartozó pontpárok esetén a szűrkeségi vagy fényességi érték nem változhat meg lényegesen.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a fényességi centrumok meghatározására három iteráció minden esetben kielégítő megoldást nyújt. Empirikus vizsgálatok szerint a felhasznált képek közötti optimális időintervallum 2 órának adódott.

Mivel az (x, y) koordináták mind a centrum keresés, mind a párok egyeztetése során nem földrajzi, hanem relatív koordináták voltak, gondoskodni kell még a mozgásvektorok geográfiai azonosításáról és ezeket szélességgé kell konvertálni. Ennek megtörténte után a kapott elmozdulási vektorokat egy 1° -os rácsalázatra vonatkozó u, v analízisnek vetik alá, aminek segítségével a szélező minden karakterisztikája meghatározható.

Az eljárást rádiószélmérésekkel összehasonlíttva kimutatható, hogy a kapott eredmények elérik, sőt meghaladják a vizuális kiértékelés pontosságát. Az ilyen úton kapott széladatok nagyon jól felhasználhatók az objektív analízis és a numerikus előrejelzési modellek számára.

Ami az eljárás kritikáját illeti, megállapítható, hogy a többszörös átlagolás révén többnyire nagyon simított szélezőhöz jutunk. Ez nem jelent hátrányt több feladat, pl. numerikus modellezés esetén, de az óceánok fölötti repülés biztonsága céljából történő felhasználás során néhány érdeklődésre számotartó részlet homályban marad.

A kezdeti kutatásoknál problémát jelentett, elsősorban több szintű felhőzet esetében, a kapott szélvektorok vonatkozási szintjének a megítélése. Ha azonban az (x, y) koordinátákon kívül a fényességi értékeket is bevonták a vizsgálatba a magasság becsülésének bizonytalansága csökkent. Újabban olyan kísérletek folynak, hogy felhasználva az infravörös tartományban végrehajtott méréseket, azonosíthatók lesznek azok a magasságok is, amelyekre az elmozdulásvektorok vonatkoznak.

Kisebbszolgálatok számára komoly nehézséget jelenthet annak a számítástechnikai háttérnek a biztosítása, amelyet az ismerttetett eljárás megkíván.

3. A kovariancia függvény felhasználása a szélező becsülésére

Az automatizált technikák közül *J. A. Leese* és *Ch. S. Novak* (1971) olyan eljárást javasol a felhőelmozdulásvektorok meghatározására, amelyben felhasználják a kereszt-korrelációs függvényt. A kereszt-

korrelációs együttható két mennyiség kapcsolatának a szorzóságát méri, így alkalmazásához mindenekelőtt a felhőképek digitalizálása szükséges. A két dimenziós kereszt-korrelációs kapcsolatnak a felhő-elmozdulás-vektorok meghatározására vonatkozó eljárás lényegét az alábbiakban foglalhatjuk össze. Álljon rendelkezésünkre, mint kiinduló adathalmaz, két egymást időben követő, digitalizált szűrkeségi értékekből álló $G(I, J)$ mező, az 1. ábrának megfelelő módon. Jelöljük a t_0 időpontban felvett képek mezőjét G_{t_0} -val, a t_1 időpontra vonatkozót pedig G_{t_1} -gyel. Számításuk most ki az

$$R(p, q) = \frac{\text{cov}(p, q)}{\sigma_{10} \sigma_{11}} \quad (3)$$

kereszt korrelációs együtthatókat, ahol p és q a P , illetve Q irányokba való csúsztatásokat jelentik a 2. ábrának megfelelő módon, $\text{cov}(p, q)$ pedig a p és q csúsztatásokra érvényes kovarianciát. σ_{10} és σ_{11} pedig a G_{t_0} és G_{t_1} szűrkeségi értékek szórásai. Az együtthatókat az egész

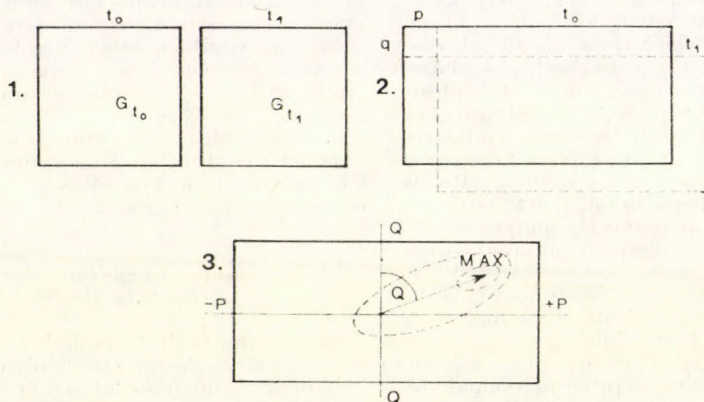
$$\begin{aligned} -P \leq p \leq P \\ -Q \leq q \leq Q \end{aligned} \quad (4)$$

tartományra határozzuk meg, amint azt a 3. ábrán látjuk. Az ilyen úton kapott korrelációs együtthatók mátrixa maximumának a helye arányos a felhőpattern t_0 és t_1 időközre vonatkozó elmozdulásvektorával. Lépjen fel tehát a maximális korrelációs együttható a p_m, q_m csúsztatás helyén, azaz

$$R(p_m, q_m) = \max [R(p, q)] \quad (5)$$

akkor a felhőelmozdulás sebességét és irányát az alábbi kifejezés adja meg:

$$|C| = \frac{[(p' \Delta x)^2 + (q' \Delta y)^2]^{1/2}}{\Delta t} \quad (6)$$



1 - 3. ábra.

$$\theta = \arctan \left(\frac{p' \Delta x}{q' \Delta y} \right) \quad (7)$$

Itt $|C|$ az elmozdulás sebességét, θ pedig az irányát jelenti. Δx és Δy a bemeneti mátrixokon a mintaintervallumok I és J irányú távolságai, Δt pedig a két egymást követő felvétel között eltelt idő. E képletek [(5) - (7)] szerepelnek a továbbiakban a számítógép számára előírt utasításokban. Ha minden bemeneti mátrix 60×60 ponton megadott értéket tartalmaz és 25×25 -ös csúsztatással dolgozunk, akkor egy közepes harmadik generációs számítógépen 10 perces számítási idő szükséges.

Abból a célból, hogy a gépi időt csökkentjük, ajánlatos a kereszt-korrelációkat *Fourier* transzformációs formában előállítani. Az USA-ban az úgynevezett gyors *Fourier* transzformációt (*FFT*)-t használják.

Ha adva van két $f(t)$ és $g(t)$ idősor, akkor a keresztkovariancia függvényét a

$$C(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f(t) g(t+\tau) dt \quad (8)$$

definiálja. Feltételezzük, hogy mind az f , g és C rendelkezik komplex *Fourier* transzformálttal a vizsgált időre vonatkozó tartományban, amelyet az alábbi módon adhatunk meg:

$$\begin{aligned} f^*(t) &\leftrightarrow F(\omega), \\ g(t) &\leftrightarrow G(\omega), \\ C(t) &\leftrightarrow C(\omega). \end{aligned}$$

Véges adathalmaz esetén, ekvidisztans intervallumok mellett a *Fourier* transzformáció

$$F(\omega) = \sum_{T=0}^{N-1} f(t) \exp(-2\pi i \omega t/N) \quad (9)$$

alakot ölti. Az átalakítás $-F(\omega), -N/2 \leq$

$\omega \leq N/2$ és $G(\omega)$ megkapására szolgál. A $C(\omega)$ erőspektrum simított becslését a

$$C(\omega) = F^*(\omega) G(\omega) \quad (10)$$

formula adja meg, ahol $F^*(\omega)$ $F(\omega)$ -nak a komplex konjugáltját jelenti. Fordított eljárással megkaphatjuk az adott időtartamra vonatkozó kereszt-kovarianciát

$$c(\tau) = \sum_{\omega=-N/2}^{\omega=N/2} C(\omega) \exp(2\pi i \omega \tau / N) \quad (11)$$

alakban. A kereszt-korrelációs együtthatót pedig az

$$R(\tau) = [c(\tau) / \sigma_r \sigma_g] \quad (12)$$

formulából kaphatjuk meg. A fenti eljárás kétdimenziós esetre történő kiterjesztésével, számítógépes úton, meghatározható mind a felhősebesség-vektor, mind az elmozdulásvektorok irányára.

A gépi úton kapott elmozdulásvektorok térképes ábrázolásban jelennek meg, mint végtermékek ötjegyű számok formájában, ahol az első három számjegy a szélvektorok irányát, az utolsó kettő pedig a szélesebséget adja meg csomókban. Például 27015 nyugatról fújó 15 csomós szelet jelent.

Mivel a szélirányok meghatározásához felhasználják a szélesebségeket, pontosabban a sebesség összetevőket és ezek meghatározási bizonytalansága, hibája a csökkenő sebességek felé haladva nő, a 13 m/s-nál kisebb sebességértékek esetén csupán a négy főirányt adják meg. 63 m/s-nál nagyobb sebességértékekre a szélirányokat 10°-os pontossággal nyomtatja ki a számítógép.

A fenti technikával nyert elmozdulásvektorok statisztikai vizsgálata az alábbi tapasztalatra vezetett:

a) A kereszt-korrelációs analízis szerint ez reális technika a szélmező becslésére.

b) A fenti eljárással jobb eredményeket kapunk, mint az individuális mozgásvektorok vizsgálatával.

c) Az (fFT) átszámítás bevezetése jelentős számítási időmegtakarítással jár.

d) A kereszt-korrelációs eljárás mind a szélesebségeket, mind a szélirányokat jobban adja vissza, mint a kézi úton történő meghatározások.

e) Egy interpolációs eljárás bevezetésével jobban meg lehet határozni mind a szélesebségeket, mind a szélirányokat.

e) Egyszintű felhőzet esetén a bemutatott eljárás pontossága nagyobb, mint többszintű felhőzet alkalmával.

g) Legjobb eredményt a szélvektorok meghatározásában akkor remélhetünk, ha a gépi és kézi előállítási technika kombinált módszereivel dolgozunk.

4. További kilátások

A témával kapcsolatban 1976 júniusában Philadelphióban rendezett szimpozium tanulsága szerint a szélbecslések pontossága részben a manuális és automatizált technika együttes alkalmazásával (Novak és Young 1976), részint pedig az infravörös képeknek a vizsgálatokba való bevonásával várható (F. R. Mosher 1976). Suchman és Martin (1976) az említett szimpoziumon arról számolt be, hogy az elkövetett becslési hibák 2–3 m/s értékre csökkenthetők. Hubert (1976) vizsgálata rámutatott, hogy a 850 mb-os szint alatti rétegekből a Föld adatokkal rosszul fedett vidékeinek nagy részéről a szélviszonyokat illetően még mindig nem kapunk kielégítő információt, így mind a geostacionárius mesterséges holdak számát növelni, mind az alkalmazott szélmeghatározások technikáját finomítani kell.

A párizsi Dinamikus Meteorológiai Laboratóriumban végzett vizsgálatok szerint (Sitbon 1976) a két dimenziós kereszt-korrelációs módszerrel azonos effektivitású, de kisebb számításgényű numerikus technikák is kidolgozhatók. Ez lehetővé teszi a kisebb kapacitású számítógépek alkalmazását a szélmezőnek geoszinkron mesterséges holdak segítségével történő becslésére.

IRODALOM

- [1] R.M. Endlich, D.E. Wolf, D.J. Hall and A.E. Brain: Use of a Pattern Recognition Technique for Determining Cloud Motions from Sequence of Satellite Photographs. Journ. of Appl. Met. V. 10. pp. 105–117. 1971
- [2] L.F. Hubert and L.F. Whitney Jr: Wind Estimation from Geostationary – Satellite Pictures. Mon. Weath. Rev. V.95. pp. 665–672. 1971
- [3] J.A. Leese and Ch.S. Novak: An Automated Technique for Obtaining Cloud Motions from Geosynchronous Satellite Data Using Cross Correlation. Journ. of Apl. Met. V. 10. pp. 118–132. 1971
- [4] V. Novak and M. Young: The operational processing of wind estimates from cloud motion. Symposium on Meteorological Observations from Space. Philadelphia 1976. pp. 214–221
- [5] F.R. Mosher: Cloud height determination. U. ott, mint [4], pp. 201–204.
- [6] D. Suchman and D.W. Martin: Wind setst from SMS image: an Assessment of quality for GATE. U. ott, mint [4], pp. 205–207.
- [7] L.F. Hubert: Wind Determination from Geostationary Satellites. U. ott, mint [4], pp. 211–213.
- [8] P. Sitbon: On Various Numerical Techniques of Wind Determination from Geostationary Satellite Pictures. U. ott, mint [4], pp.189–194.

IDŐJÁRÁS

Az Országos Meteorológiai Szolgálat folyóirata. 83. évf. 1. szám. 1979. jan. — febr.
Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 83. No. 1. Jan — Feb 1979 Budapest

Adalék a magyar meteorológiai szakirodalom bibliográfiájához

BÉLL BÉLA, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

A több, mint 100 éves magyar meteorológiai szakirodalom teljes bibliográfiája még nem készült el, jóllehet az Országos Meteorológiai Intézet alapításának 100. évfordulója 1970-ben ilyen gyűjtemény kiadására kitűnő alkalom lett volna. A centenáriumi évében kiadott „*Fejezetek a magyar meteorológia történetéből*” (Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 1970., 1–520 old.) az egyes szakterületek irodalmi áttekintését is adja, mindenestre a teljesség igénye nélkül. Másrészt az MTA meteorológiai tudományos bizottsága *Bacsó Nándor* kezdeményezésére megkezdte a hazai meteorológiai szakirodalom bibliográfiai feldolgozását, de az összegyűjtött nagy terjedelmű anyag rendezése és kiadása még sokáig várat magára.

Szerencsére a magyar meteorológiai szakirodalom aránylag könnyen áttekinthető és kezelhető. A publikációk mintegy 80%-a az Országos Meteorológiai Intézet, majd Szolgálat hivatalos kiadványaiban *Időjárás* folyóiratban, az ismeretterjesztő cikkek java pedig néhány magyar természettudományi folyóiratban jelent meg. Mindezek azzal a néhány tucat meteorológiai szakkönyvvel együtt, amelyek magyar nyelven, magyar kiadónál napvilágot láttak, hazai könyvtárainkban megtalálhatók és bibliográfiai feldolgozásra rendelkezésre állnak.

Mindamellet vannak olyan értékes önálló feldolgozások, tudományos értekezések, amelyek nélkül a meteorológiai szakirodalom áttekintése nem csupán mennyiségi, de minőségi tekintetben sem lenne teljes. Ezek a munkák:

a) az egyetemek, főiskolák és középiskolák kiadványaiban (acta, értesítők stb.) jelentek meg s egy-egy tanszéknek vagy kutatói ambícióval, sokszor tehetséggel bíró pedagógus monografikus kutatási eredményeit tartalmazták,

b) kézirat formában benyújtott egyetemi, főiskolai szakdolgozatok, diplomamunkák, doktori értekezések,

c) 1950 óta a Tudományos Minősítő Bizottsághoz kéziratban benyújtott kandidátusi és doktori értekezések.

Kétségtől az utóbbi munkák elhanyagolása jelentős hiányossága lenne a hazai szakirodalom bibliográfiai feldolgozásának, lévén a c) alatti értekezések legfontosabb követelménye az önálló kutatói munka és a kutatás tézisekben foglalt új eredménye.

Ennek a szakirodalmi anyagnak valamennyi tudományterület vonatkozásában kétségtől nagy jelentőségét felismerve, az MTA könyvtára kéziratárának katalógusai időről időre közreadták a gyűjtemény szerves részét képező kandidátusi és doktori disszertációk bibliográfiai adatait. Legutóbb 1978-ban jelent meg a katalógussorozat 10. számában, *Kállay István* összeállításában a „*Kandidátusi és Doktori Disszertációk (1953–1975. január 31.)*” című kiadvány, amelyet 1978. október 1-ig a meteorológiai tárgyú értekezésekkel kiegészítve, felhasználhattam a jövőben remélhetőleg megjelenő magyar meteorológiai bibliográfia c) csoportjának a jelzett napig teljes összeállítására.

A következő összeállítás a szerző nevét, az értekezés címét, benyújtásának évét, terjedelmét és az elnyert tudományos fokozat kezdőbetűjét (K, D) tartalmazza azon tudományterületek csoportosításában, amelyekhez a minősítési eljárás az értekezést sorolta. Az összeállítás nem tartalmazza azon minősítettek nevét, akik a minősítési rendszer bevezetésekor tudományos munkáik tekintetbevételével értekezés benyújtása nélkül kandidátusi fokozatot kaptak és a doktori fokozatra már nem pályáztak. A minősítettek listájának teljessége érdekében az alábbiakban felsorolom azokat a kutatókat, akik 1953-ban disszertáció benyújtása nélkül kandidátusi minősítést nyertek: *Aujeszký László, Bacsó Nándor, Berényi Dénes, Berkes Zoltán, Béll Béla, Dési Frigyes, Hille Alfréd, Réthly Antal, Száva-Kovács József, Wagner Richárd*. Közülük öten később doktori disz-

szertációt nyújtottak be, ezek bibliográfiai adatait a következőkben közöljük.

Meteorológiai tárgyú kandidátusi (K) és doktori (D) disszertációk

a) a fizikai tudományok köréből:

- Bodolai István:* A konvektív zivatarok aerológiai – szinoptikai feltételeiről. 1954. 95 lap – K.
- Kozma Béla:* A talajmenti légáramlás mennyiségi előrejelzése. 1957. 36 lap – K.
- Ozorai Zoltán:* A hazánkban fellépő jellegzetes időjárási helyzetek egyes típusai. 1957. 53 lap – K.
- Erdélyszky Zsigmond:* Nedvességadvekcio és nagy csapadékok kapcsolata. 1958. 59 lap – K.
- Titkos Ervin:* A légköri turbulencia szerkezete. 1959. 60 lap – K.
- Flórián Endre:* Az ionoszféra F2 rétege Budapest feletti határfrekvenciáinak vizsgálata. 1960. 32 lap – K.
- Takács Lajos:* Adatok Budapest sugárzás-éghajlatához. 1960. 47 lap – K.

b) a földrajztudományok köréből:

- Hajósy Ferenc:* Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékviszonyaihoz. 2 kötet. 1955. 44 lap – K.
- Simor Ferenc:* Magyarország 80 éves hőmérsékleti sorozatainak gyakorlati vizsgálata. 1871–1950. 1958. 175 lap – K.
- Bacsó Nándor:* Magyarország légterének éghajlati energiaviszonyai. 1959. 95 lap – D.
- Kakas József:* Magyarország éghajlati körzetei. 1960. 39 lap – K.
- Kéri Menyhért:* A hó Magyarországon. 1960. 113 lap – K.
- Zách Alfréd:* Budapest borultsági viszonyai. 1961. 31 lap – K.
- Pécze György:* Magyarország éghajlatának szinoptikai-genetikus elemzése. 1963. 105 lap – K.
- Juhász János:* Homok erdő-sztyep artéri kistájának talaj- és léghőmérsékleti adatai 1966. 236 lap – K.
- Wagner Richárd:* Az árasztás és a növényállomány hatása a mikroklímára. 1966. 219 lap – D.
- Pécze György:* A felszíni vízbevitel rendszere a Duna felső és középső vízgyűjtőjén. 1969. 56 lap – D.
- Probáld Ferenc:* Budapest városklímája különös tekintettel az éghajlat és a település kölcsönhatására. 1971. 212 lap – K.
- Rákóczi Ferenc:* Az információelmélet néhány meteorológiai alkalmazása. 1972. 113 lap – K.

Varga-Hasonvits Zoltán: Agroklimatológiai modell az őszi búza fenofázisainak meteorológiai jellemzésére. 1972. 105 lap – K.

c) a földtudományok köréből:

- Benze Pál:* A földi elektromágneses tér komponensei és az ionoszféra közötti összefüggések. 1965. 137 lap – K.
- Mészáros Ernő:* A légköri aeroszol fizikai-kémiai vizsgálata. 1964. 28 lap – K.
- Koppány György:* A csapadék és a hőmérséklet középtávú előrejelzésének lehetőségei Magyarországon. 1967. 90 lap – K.
- Mészáros Ernő:* A légköri vízgőz kondenzációjának termodinamikája. 1969. 55 lap – D.
- Aujeszky László:* Kísérlet a légkör meteorológiailag mobilizálódó energiakészletének megbecsülésére. 1970. 60 lap – D.
- Czelnai Rudolf:* Mintapontok alapján számított területi átlagok pontosságáról. 1970. 122 + XVII lap – D.
- Dobosi Zoltán:* A sugárzási egyenleg területi eloszlása Magyarországon. 1972. 131 lap – D.
- Major György:* A rövidhullámú napsugárzás légkörbeli elnyelésének vizsgálata felszíni és műholdas adatok alapján 83 lap – K.
- Fodor István:* A barlangok típusainak éghajlati és bioklimatológiai sajátosságai. 1976. 260 lap – K.
- Götz Gusztáv:* A latens hőfelszabadulás szerepe a szinoptikus skálájú mozgásrendszerek kifejlődésében. 1976. 47 + II lap – K.
- Makainé, Császár Margit:* Energiaátalakulások a légkörben. 1976. 107 lap – K.

d) a matematikai tudományok köréből:

Gulyás Ottó: Az alakfelismerés néhány matematikai kérdése és alkalmazása. 1975. 123 lap – K.

e) a mezőgazdasági tudományok köréből:

- Kulin István:* (Kéri Menyhért társszerzővel): A csapadékösszegek gyakorlati vizsgálata Magyarországon. OMI Hivatalos Kiadv. XVI. 1–249 o. 1954. – K.
- Dobosi Zoltán:* Vizsgálatok a talajközeli légrétegek hőmérsékleti viszonyairól. 1956. 85 lap – K.
- Szász Gábor:* A rozs termelésének összefüggése az időjárással és az éghajlattal. 1957. 417 lap – K.
- Justyák János:* A művelésmódok hatása a szőlő állományklímájára Tokaj-Hegyalján. 2 kötet. 1960. 298 lap – K.
- Papp László:* Az erdőgazdasági csemete termelés néhány meteorológiai vonatkozása. 1964. 183 lap – K.
- Pletser János:* A kukorica kelésének és növekedésének kapcsolata a talaj hőmérsékletével. 1966. 76 lap – K.

f) a műszaki tudományok köréből:

- Czelina Rudolf*: Meteorológiai mezők statisztikai szerkezetéről. 1965. 44XVI lap - K.
- Erdős László*: Agrometeorológiai vízháztartás vizsgálatok. 1966. 152 lap - K.
- Dési Frigyes*: A légköri egyensúly feltételei. 1966. 30 lap - D.
- Szepesi Dezső*: Légszennyező anyagok turbulens diffúziójának meteorológiai feltételei Magyarországon. 1966. 74 + XI lap - K.
- Béll Béla*: A lokális hőmérsékletváltozás advektív komponense a Budapest fölötti szabad troposzférában. 1967. 62 lap - D.
- Antal Emánuel*: Az öntözés előrejelzése meteorológiai adatok alapján. 1968. 147 lap - K.
- Horváth Kálmán*: Az alsó légkör hatása geometriai és trigonometriai magasságmérésre. 1969. 190 lap - K.

g) az orvostudományok köréből:

- Kérdő István*: Meteorológiai és klímátényezők hatásának vizsgálata az emberi szervezetre és az eredmények gyakorlati alkalmazásának lehetőségei. 1962. 220 lap - K.

h) a pszichológiai tudományok köréből:

- Ried József*: Időjárási tényezők pszichés funkciója és sportteljesítményre gyakorolt hatásának komplex elemzése. 1969. 221, 14 lap - K.

i) külföldi aspiránsok kandidátusi értekezései az aspiránsvezető nevével:

- Huỳnh N guyen Lan* (VDK): Néhány mezőgazdasági növény vízforgalmának agrometeorológiai feltételei. (Erdős László) 1969.
- V. K. Vamadevan* (IK): Influence of Meteorological and Agrotechnical Factors on Evapotranspiration of Rice. (Petrasovits Imre). 1970.
- Vu Dinh Hai* (VDK): A konvektív zivatarok termodinamikai és hidrodinamikai feltételeiről és előrejelzéséről (Dési Frigyes). 1970.
- Pham Duy Lee* (VDK): A hideg frontok áramlási szerkezetének és áthelyeződésének kapcsolatáról. (Dési Frigyes). 1970.
- Nguyen Chin* (VDK): Vizsgálatok a kukorica terméshozamának agroklimatológiai feltételeiről. (Erdős László). 1974.
- Pham Vu Anh* (VDK): A légköri frontok áthelyeződési sebességének újabb meghatározása. (Ozori Zoltán). 1975.
- Pham Van Nghien* (VDK): A délkelet-ázsiai tájfunok vizsgálata műholdas felhőképek alapján. (Tánczer Tibor). 1976.

A felsorolt értekezések megtalálhatók az MTA Könyvtára kéziratárában és részben az Országos Meteorológiai Szolgálat Könyvtárában.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a tudományos minősítési rendszer 25 éve alatt a meteorológia és határtudományai 39 kandidátusi és 9 doktori értekezéssel gazdagodtak. A szerzők száma 48. A benyújtott értekezések száma

Időtartam	K	D	összesen
1953 - 1957	7	0	7
1958 - 1962	10	1	11
1963 - 1967	10	3	13
1968 - 1972	7	5	12
1973 - 1977	5	0	5

az első pentádban növekedett, a két utolsóban csökkent. Ez a tendencia megfelel a minősítettek számában általában tapasztalt változásnak s kifejezi a minősítési rendszer kezdeti célkitűzését: a tudományos utánpótlás meggyorsítását s ennek tetőződését a 70-es évek elején.

A benyújtott értekezések a meteorológia egyes alaptudományai, alkalmazott és határterületein a következőképpen oszlanak meg:

klimatológia, hidrometeorológia, bioklimatológia:	14
dinamikus meteorológia, aerológia	12
agrometeorológia	11
szinoptikus meteorológia, időjárás-előrejelzés	4
légkörfizika, levegőkémia	2
felső légkör, ionoszféra	2
alkalmazott matematika	1
orvosmeteorológia, pszichológia (aránylag kevés)	2

Ez a megoszlás megfelel a meteorológia alap kutatási igényének, a társadalom és a népgazdaság részéről megnyilvánuló kívánalmaknak, a meteorológiai kutatás távlati terveinek s bizonyos ésszerű tudományirányításról tanúskodik.

Ha a továbbiakban az értekezések áttekintése után a tudományos minősítési rendszer hasznosítási lehetőségeit keressük a meteorológia vonatkozásában, megállapíthatjuk, hogy a minősítés céljait és a tudományszak érdekeit is szolgálná, ha

a) fiatal kutatóink nagyobb számban törekednének arra (aspirantúra), hogy eredményeik a minősítési fokozatokkal elismerésben részesüljenek,

b) a kandidátusok a minősítési fokozat megszerzése után témájuk folytatásával pályáznának a doktori fokozatra,

c) a minősítettek tevékenyebben vennének részt a minősítés munkájában.

АЙЗЕНШТАТ, Б. А.: Биоклиматический атлас Средней-Азии (Közép-Ázsia bioklimatológiai atlasza). Hidrometeoizdat, Moszkva, 1973. 155. oldal.

A tudományos-technikai forradalom korában a társadalom, az egyén egyre eredményesebben védi, sőt függetleníti magát a természeti környezet kedvezőtlen hatásaitól. A szabadban dolgozó, sportoló, egészségét regeneráló embernek azonban továbbra is el kell viselnie e terheléseket, elsődlegesen az időjárási eredetűeket.

E terhelésekkel szemben az egészségvédelem lehetőségei, módszerei erősen korlátozottak olyan éghajlati körülmények között, amelyek a Szovjetunió közép-ázsiai területére jellemzőek. A nyugati részen a Kaszpi-tenger, a keleti határövezetben a Hindukus, Pamír mérséklő hatása, a Ferganai medencének majdnem teljes zártságot, és így bizonyos értelmű védettséget adó hegykioszorú ellenére igen erőteljesen érvényesülnek a közepes földrajzi szélességek sivatagi éghajlatú területeire jellemző időjárási szélsőségek. A vizsgált területen a szabadban dolgozó, tartózkodó személyek klimatikus terhelése különösen nyáron és koraősszel jelentős, mert ezen évszakokban a kevés felhőzetű, forró és alacsony légnedvességű időjárást kell elviselniük.

Jellemző például, hogy a síksági, sivatagi terület központi és déli körzeteiben nyáron, 13 órákor a léghőmérséklet nagy gyakorisággal és jelentősen túllépi a kellemes közérzet felső határaként megállapított 33 °C-ot. Ennek megfelelően a legmelegebb területeken a szabad ég alatt nappal, a közepes erőfeszítést igénylő fizikai munkát végző, minimálisan öltözött ember — a világos ruházatot viselő személyek 1,5–2 liternyi folyadékvesztésével szemben — szélsőséges esetben 8, de a terület túlnyomó részén 6 liternél is több vizet veszíthet.

A példa alapján érzékelhető, hogy milyen jelentősége van Közép-Ázsiában a klimatikus viszonyok sokoldalú megismerésének, a hőmérsékleti komforttal, diszkomforttal jellemezhető körzetek elkülönítésének, a sugárzás- és hővédelem széles körű megszervezésének, ehhez kapcsolódóan az alkalmas ruházat típusai megállapításának stb.

B. A. Aizenstat, a közép-ázsiai hidrometeorológiai tudományos kutatóintézet több munkatársának közreműködésével — közel egyenletesen elhelyezkedő 78 klimatológiai állomás adataira támaszkodva — a fenti célkitűzéseket szem előtt tartva végzett bioklimatológiai vizsgálatokat a mintegy 2,2 millió km² nagyságú területen.

A vizsgálatok keretében a szerző a közvetlenül értékelhető meteorológiai mutatókon (sugárzás, hőmérséklet, szélesebesség, légnedvesség) kívül részben más szerzők, részben több évtizedes saját kutatómunkája során nyert közvetett bioklimatológiai faktorokat használta fel. Utóbbiak esetében az ember fiziológiai tényezőit, így a szervezet hőtermelését, a verejték-kiválasztást, a vazomotorikus reakciókat vette figyelembe.

A levegőhőmérsékleten, a vízszintes felszínre érkező sugárzás intenzitásán, kívül tizenegy bioklimatológiai karakterisztika (az emberi test rövid-, hosszúhullámú és teljes sugárzási mérlege; az ember és a környező levegő közötti, konvekció útján történő hőcseré; a verejték párolgásakor fellépő hő-, illetve nedvességvesztés; a fekete gömbű hőmérvél mért hőmérséklet; a verejték párolgásával járó viszonylagos hőátadás (nedvességvesztés); a verejték párolgásakor fellépő nedvességvesztés az első és a második műszak alatt; ekvivalens-effektív hőmérséklet; sugárzási ekvivalens-effektív hőmérséklet) 13 órai értékének átlaga alapján 136 térkép készült.

Elismerés illeti a szerzőt azért, mert az adatok feldolgozásakor, a meteorológiai tényezők és a fiziológiai faktorok mennyiségileg kifejezhető *együttes hatását* törekedett megállapítani. Igényességét bizonyítja, hogy az atlasz szerényen bevezetőnek jelzett része magas színvonalú, tanulmány értékű. A bevezető első része rendkívül tömör áttekintést ad az atlasz összeállításának körülményeiről és az alkalmazási területekről. Ugyanitt a felhasznált faktorok alkalmazhatósá-

gának elvi indoklását találja és a számításukhoz szükséges végképletek matematikai levezetésének főbb lépéseit is nyomon kísérheti az olvasó. Itt kapott helyet a térképek használatához, értelmezéséhez szükséges néhány táblázat, a különböző lehűlési karakterisztikához tartozó hőterhelési értékek alapján szerkesztett függvény a ruházat hővédő sajátosságainak megállapításához.

A térképekhez fűződő, a faktorok sorrendjét követő magyarázat leíró és értékelő része jól kiegészíti az izometrikus vonalak alapján szemebetűnő jellegzetességeket. Néhány kivételtől eltekintve, általában rámutat a klimatikus, fiziológiai komponensek egyedi jellegzetességére, egymással való kapcsolatukra, az emberben kiváltott komplex hatásukra.

A kötetben található válogatott irodalomjegyzék — az atlasz munkaeszköz voltából következően — az alkalmazott módszerekkel, számításokkal szoros kapcsolatban levő szovjet és külföldi monográfiákra és folyóiratokban közölt tanulmányokra terjed ki.

Ajzenstat e téren élenjárók közé tartozó munkájában nem tér ki arra, hogy milyen terjedelmű idősorokat használt fel; továbbá, hogy az állomáshálózat műszerállományában milyen mértékben kaptak helyet a nemzetközileg alkalmazott műszerparktól eltérő meteorológiai, bioklimatológiai berendezések.

Véleményünk szerint a szerző problémafelvetése, módszere rendkívül értékes, a hazai bioklimatológiai kutatások számára is alkalmas alapul szolgálhat.

Novák Ákos

АЛЕКИН, О. А. СЕМОНОВ, А. Д. СКОПИВЦЕВ, Б. А.: **Руководство по химическими анализу вод суши** (*A folyóvizek kémiai analizisének módszerei*) Leningrád, 1973. 266 oldal, 34 táblázat, 40 ábra, 11 melléklet.

A könyv témája a meteorológusok számára több szempontból érdekes, többek között azért is, mert a légszennyeződés meghatározásának is egyik módja a vízen való átáramoltatás. A könyv a Szovjet Hidrometeorológiai Szolgálatnál alkalmazott víz-analitikai módszereket ismerteti. A kötet előző, második kiadása óta eltelt idő alatt a természeti vizek analitikai vizsgálatában jelentős változások történtek. Új makro- és mikroanalitikai módszereket próbáltak ki és honosítottak meg a gyakorlatban is a szennyező komponensek meghatározására. Számos változtatást hajtottak végre a meglévő analitikai módszereken is. Jelentős mértékben kiszélesítették a víz kémiai összetétel-vizsgálatának mérési programját és a vizsgálati módszerek technikai körülményeit is. Ez tette szükségessé az újabb kiadás megszerkesztését, amelyik messzemenőig figyelembe veszi a változásokat. Egyes ma már elavult analitikai módszerek kimaradtak, ugyanakkor az új módszerek jól illeszkednek be és egészítik ki az eddig alkalmazott eljárásokat.

A könyv öt fejezetből áll. Az *első fejezetben* a végrehajtandó mintavételi feladatok megszervezését, végrehajtását és tárolási lehetőségeit, valamint a víz fizikai tulajdonságait ismertetik a szerzők.

A *2. fejezet* a minta és a laboratóriumi felszerelések, analízis céljára történő előlkészítő eljárásokat írja el.

A *3. fejezet* a kémiai analíziseket ismerteti. Megadja a számítási módszereket, méréstartományt és pontosságot is. A fejezet az anion és kation meghatározásokon kívül, szerveskémiai analíziseket is tartalmaz.

A *4. fejezet* az egyes komponensek számítással történő meghatározásait ismerteti. A számítások megértését jól megszerkesztett diagramok és táblázatok teszik könnyen érthetővé.

Az *5. fejezet* az analízisek érvényességi határait, az analíziséa kontrollvizsgálatok eredményeit tartalmazza.

A környezetvédelemmel foglalkozó szakembereknek nem csak az általuk is művelt terület problémáival kell tisztában lenniük, hanem elkerülhetetlen a csatlakozó diszciplinák tanulmányozása is.

A bioszféra teljes védelme csak a meteorológus, hidrológus, biológus stb. szoros összefogása közös munkája nyomán valósulhat meg. E könyv számunkra elsősorban ebből a szempontból fontos.

Kisberk István — Kőfalvi Jenő

A WMO EURÓPAI (VI.) TERÜLETI BIZOTTSÁGÁNAK VII. ÜLÉSE

A Meteorológiai Világszervezet európai területi bizottsága (RA VI.) 1978. október 17. és 25. között tartotta VII. rendes ülését Prágában. Érdemes megjegyezni, hogy ez alkalommal valójában már tizedszer ülésezett a bizottság, mivel a korábbi hat rendes ülésen kívül három ízben (1958-ban Genfben, 1972-ben Luzernben és 1976-ban Budapesten) rendkívüli ülésre is sor került.

A bizottság 36 tagállama közül 32 küldöttei voltak jelen, csupán Albánia, Libanon, Luxemburg és Málta nem képviseltette magát. Csaknem minden küldöttség élén az illető ország meteorológiai szolgálatának vezetője állt. Megfigyelői minőségben részt vettek a Meteorológiai Világszervezet 4 olyan tagállamának (Amerikai Egyesült Államok, Egyiptom, Peru, Zöldfoki szigetek) képviselői, amelyek nem tagjai a VI. területi bizottságnak. Jelen voltak továbbá 7 nemzetközi szervezet megfigyelői. Összesen mintegy 100 résztvevője volt az ülésnek.

A magyar küldöttség vezetője *Czelnai Rudolf* az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke volt, tagjai pedig *Barát József* elnökhelyettes, *Endrédi Gabriella* tud. főmunkatárs és *Tölgyesi István* csoportvezető.

A megnyitó ülésen a csehszlovák kormány nevében megjelent és üdvözölte a résztvevőket *M. Vejvoda* külügyminiszter-helyettes. Jelen volt és üdvözlő beszédet mondott *D. A. Davies*, a Meteorológiai Világszervezet főtitkára is.

Az ülés elnöki tisztét a WMO szabályai értelmében a területi bizottság elnöke, *Czelnai Rudolf* töltötte be.

A Világszervezet alapokmánya szerint a területi bizottságok fő funkciója a területükön folyó meteorológiai tevékenység koordinálása a Kongresszus és a Végrehajtó Bizottság határozatainak szellemében. Ennek megfelelően a területi bizottságok ülései általában minden olyan fontosabb szakkérdést megvitatnak, amelyben a régió belüli együttműködés kívánatos. Így volt ez a prágai ülésen is. A lényegesebb szakmai döntéseket 25 határozat és 4 ajánlás formájában hozta meg az ülés. Az ajánlások, amelyek a területi bizottságon kívül eső

tagállamoktól, illetve szervektől kívánják bizonyos intézkedések megtételét, elsősorban arra irányulnak, hogy az Európával szomszédos területekről a szükséges megfigyelési adatok rendszeresen és kellő időben jussanak el a VI. régió országaiba. Az elfogadott határozatok végrehajtása a VI. régió országainak feladata. A határozatok többsége a kb. 4 év múlva sorra kerülő ülésig a munkacsoportok és rapportőrök által elvégzendő munkára vonatkozik, amely a következő területekre terjed ki:

Munkacsoportok:

- Meteorológiai távközlés és adatsere.
- Sugárzás.
- Mezőgazdasági meteorológia.
- Hidrológia.

Rapportőrök:

- Előrejelzések hatékonyabb formái (sajtóban, rádióban, televízióban).
- Meteorológiai radar- és műholdadatok felhasználása.
- Meteorológiai kódok.
- A légköri nedvesséfgforgalom Európa felett.
- A légköri ózon mérése és tanulmányozása.
- A meteorológia felhasználása az energiazdálkodásban.
- Az európai éghajlati atlasz újabb térképeinek elkészítése és kiadása.

A további határozatok egy része az európai megfigyelő-hálózatok kérdéseivel foglalkozik, ezek közül külön említést érdemel az, amelyik újból sürgeti a területi bizottság minden tagállamát, hogy a lehető legnagyobb mértékben támogassa az Atlanti-óceáni stacionárius időjárás-megfigyelő hajók rendszerének fenntartását.

Támogatta a bizottság a globális légkörkutató program részeként 1980-ra tervezett alpi kísérlet gondolatát és felhívta az érdekelt tagállamokat, hogy tevékenyen vegyenek részt a programtervezet további részleteinek kidolgozásában és a kísérlet végrehajtásában.

Elhatározta a bizottság, hogy az ENSZ fejlesztési programja (UNDP) támogatásával re-



A WMO Európai Területi Bizottsága VII. ülésének résztvevői Prágában

gionális tervezetet kell előkészíteni az európai klíma-atlasz további térképeinek elkészítésére és kiadására. Mint ismeretes, az atlasz eddigi térképei hatékony magyar közreműködéssel készültek el és jelentek meg (a Kartográfiai Vállalat kiadásában), s hasonlóképpen hozzá kívánunk járulni az újabb térképekkel kapcsolatos munkálatokhoz is.

Az európai sugárzásmérési regionális központokról elfogadott határozatban Budapestet is felvették e központok sorában, mivel a Központi Légkörfizikai Intézetben levő állomás szakembergárdája és műszerezettségé kielégíti a megszabott feltételeket. Ez a határozat szép elismerése a sugárzásmérésben végzett munkánknak.

A zárójelentés összefoglaló szövegében és több határozatban is kifejezésre juttatta a bizottság azt a szándékát, hogy tevékenységét az 1975-ös helsinki konferencia zárónyilatkozatában kifejtett elvekkel összhangban fejleszti.

Az adminisztratív kérdések tárgyalásánál a bizottság arra a következtetésre jutott, hogy nem célszerű tovább folytatni a 70-es években kialakult gyakorlatot, amely szerint a négyévenként tartott rendes ülések közötti időszakban egy „rendkívüli” ülést is rendeztek, mivel így minden ülés időtartama túlságosan rövidre (kb. 1 hét) szűkült. Egyetértett a bizottság abban, hogy rendkívüli ülést csak akkor kell tartani, amikor valamilyen halaszthatatlanul sürgős probléma vetődik fel. Többen megemlítették, hogy a Meteorológiai Világszervezet új, nagyszabású programtervezete, az éghajlati világgprogram (amelyet minden biznnyal elfogad az 1979. április 30-án összeülő VIII. meteorológiai világgkongresszus) szükségessé teheti, hogy 1980-ban rendkívüli ülést tartson a VI. területi bizottság az éghajlati világgprogram regionális vonatkozásainak megtárgyalása céljából. A Német Szövetségi Köztársaság fődelegátusa bejelentette, hogy kormánya jelenleg foglalkozik egy esetleges ilyen ülés meghívásának lehetőségével. A bizottság döntése szerint a VIII. kongresszus után a bizottság elnökének véleménycserét kell kezdeményeznie a tagállamokkal arról, hogy szükségesnek tartják-e egy rendkívüli ülés megtartását 1980-ban.

A területi bizottság szavazás nélkül, egyhangúlag elnökévé választotta *Czelnai Rudolfot* a Magyar Népköztársaság Meteorológiai Szolgálatának vezetőjét. (Ennek az eseménynek méltatása a következő, külön közölt krónika cikkben található.

A bizottság ugyancsak egyhangúlag meghosszabbította *L. A. Vuorela* (Finnország) al-elnöki kinevezését is.

Az ülés alkalmából fogadást adott *M. Vejvoda*, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság külügyminiszter-helyettese, *Czelnai Rudolf*, a területi bizottság elnöke, valamint néhány nemzeti küldöttség vezetője is.

A csehszlovák vendéglátók mintaszerűen

látták el az ülés szervezésével kapcsolatos feladataikat és ezen túlmenően is meleg vendégszeretetről tettek tanúságot. A résztvevők élmenyeit kellemes színpolttal gazdagította a Karlovy Vary-ba tett hétvégi kirándulás.

Tölgyesi I.

*

CZELNAI RUDOLF A METEOROLÓGIAI VILÁGSZERVEZET EURÓPAI TERÜLETI BIZOTTSÁGÁNAK ELNÖKE

A Meteorológiai Világszervezet VI. (Európai) Területi Bizottsága prágai VII. ülésén (1978. október 17–25.) egyhangúlag elnökévé választotta *Czelnai Rudolf* akadémikust, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnökét. A Világszervezet ügyrendi szabályzata értelmében e fontos tisztség betöltésének időtartama a bizottság VIII. (1982-ben esedékes) ülésének végéig terjed, és viselője ebben az időszakban hivatalból tagja a WMO Végrehajtó Bizottságának is.

Olvasóink előtt bizonyára ismeretes, hogy *Czelnai Rudolf* már több mint három éve végzi az európai területi bizottság elnökének teendőit, mivel 1974-ben, a bizottság bukaresti ülésén alelnökké választották, s így 1975. október 1-től a bizottság korábbi elnökének, *Raymond Schneidernek* távozása folytán a WMO szabályainak megfelelően „ügyvezető” elnökké lépett elő. (Ezekről az eseményekről annak idején az Időjárásban hírt adtunk.)

A területi bizottság elnökének fő feladata az üléseken az elnöki teendők ellátása, az ülések közti időszakban pedig az, hogy a Világszervezet szabályaival és vezető szerveinek döntéseivel összhangban irányítsa és koordinálja a bizottság és munkacsoportjai tevékenységét, és hogy a bizottság nézeteit a kongresszus és a Végrehajtó Bizottság ülésein kifejtse.

Ügyvezető elnöki tisztségének három éve alatt *Czelnai Rudolf* a területi bizottság két ülésén elnökölt (az 1976-ban Budapesten tartott rendkívüli ülésen és az idei, VII. ülésen), részt vett a WMO Végrehajtó Bizottságának 1976-ban, 1977-ben és 1978-ban rendezett ülésein, továbbá kiterjedt levelezést folytatott a területi bizottság tevékenységével kapcsolatban. A prágai választást tehát úgy tekinthetjük, mint *Czelnai Rudolf* korábbi elnöki tevékenységének egyhangú elismerését a bizottság tagállamai részéről. Tágabb értelemben kétségtelenül annak jelét is láthatjuk ebben a megtisztelő megbízásban, hogy meteorológiai szolgálatunk és egész országunk fejlődésének eredményeit nemzetközileg is számon tartják és nagyra becsülik.

Gratulálunk *Czelnai Rudolf*nak e magas tisztségre történt megválasztása alkalmából, és további sikereket kívánunk nemzetközi tudományos-szervező munkájához.

A szerkesztő bizottság

A SZOCIALISTA ORSZÁGOK METEOROLÓGIAI SZOLGÁLTÁINAK IGAZGATÓI KONFERENCIÁJA VARSÓBAN

A szocialista országok meteorológiai és hidrometeorológiai szolgálatai VII(XV) igazgatói konferenciájának megrendezésére 1978. október 9–14. között Varsóban került sor. Az ülésen a bolgár, a magyar, a vietnami, az NDK-beli, a kubai, a mongol, a lengyel, a román, a szovjet és a csehszlovák szolgálat 47 küldötte vett részt. A Magyar Népköztársaság Meteorológiai Szolgálatát *Czelnai Rudolf* elnök, *Barát József* elnökhelyettes és *Bodolai István* tud. tanácsadó képviselte.

A konferenciát a lengyel Meteorológiai és Vízgazdálkodási Intézet igazgatója, *Z. Kaczmarek* nyitotta meg, majd a lengyel mezőgazdasági miniszter helyettese, *M. Soleczki* üdvözölte a megjelenteket.

Tekintettel arra, hogy a konferencia napirendjére előterjesztett anyagot egy, közvetlenül a konferencia előtt a részvevő szolgálatok által delegált titkári értekezlet elemezte és összesítette, valamennyi napirendi pont megtárgyalására plenáris ülések keretében került sor.

A tárgyalási nyelv orosz volt, az ülés jegyzőkönyve a konferenciát követő két hónapon belül német nyelven is elkészül, amelyet megküldenek valamennyi érdekelt szolgálatnak.

A konferencia első, legátfogóbb napirendi pontja a jelenlegi együttműködés kérdéseinek megvitatása volt.

A *szinoptikus és repülésmeteorológia* szakterületén folyó együttműködést illetően a konferencia megerősítette az RGSAM keretében működő kódszakértői csoportot és megbízta az információ-átadás további egységesítésének és racionalizálásának feladatával. A Szovjetunió szolgálata 1979-ben szemináriumot rendez a repülésmeteorológiai műszerek kidolgozása tárgyában és vállalja a *Klimatológiai segédkönyv a szuperszonikus repülés biztosítására* c. koordinált kutatási téma eredményeit tartalmazó munka kiadását. Fokozott figyelmet fordított a konferencia a különösen veszélyes időjárási jelenségek figyelmeztető rendszerének kialakítására. Ennek előkészítése érdekében megbízta az illetékes munkacsoportot, hogy dolgozza ki az e jelenségek információ-cseréjében szereplő adatok kölcsönösen egyeztetett kritériumait.

A *műszerek, megfigyelési módszerek és az információ-feldolgozás* területén részletesen megvitatott a műszerek egységesítésének és standardizálásának kérdéseit. Ennek megoldása a KGST műszerügyi szekcióján keresztül valószínűsíthető meg, ezért a konferencia felhívta a részvevő szolgálatokat, ismételten kérjék országaik illetékes szerveit, hogy szolgálataik képviselői vegyenek részt a szekció munkájában. A konferencia kéri a szolgálatokat, hogy 1978 végéig az RGUMIP elnökéhez juttassák el a hidrometeorológiai műszerek gyártására vonatkozó

javaslataikat, beleértve a radarberendezéseket is. Különösen fontos a légszennyeződést mérő hálózatok fejlesztése és egységesítése.

A *hidrológia* területén folyó együttműködés keretében a konferencia megvitatta a WMO, ill. az UNESCO égisze alatt folyó operatív hidrológiai program és a nemzetközi hidrológiai program fontosabb részletkérdéseit. A vita eredményeként a konferencia az alábbi szakterületeknek tartja szükségesnek a szocialista országok részvételét és együttműködését:

- az időjárási világszolgálat hidrológiai célú alkalmazása speciális vízgyűjtőkön;
- a termikus és jégrezsim prognosztikai kapcsolatok felderítése a vízgyűjtők hatásának figyelembevételével;
- a vízmérleg és a felszín alatti vizek számítási módszereinek rendszerezése és egységesítése, beleértve az európai régió térképeinek összeállítását.

Az új *hírközlési eszközök* mielőbbi bevezetésének és üzembiztos működésének érdekében az értekezlet nagy figyelmet fordított az üzemeltetést végző személyek kétfoldalú megállapodások alapján történő tapasztalatszerelésére. Ajánlást fogadtak el a törökországi adatoknak a szófiai regionális központon keresztül megvalósítandó továbbítására. Külön ajánlásban hívta fel az értekezlet az érintett szolgálatnak figyelmét arra, hogy az új hírközlési rendszerre történő mielőbbi áttérés érdekében minden szükséges intézkedést tegyenek meg.

A *klimatológia* kérdéseit érintve a konferencia az adatok szabványosításának pontosságára hívta fel a figyelmet. Ajánlásban kérte a szolgálatokat, hogy vegyék fel a kapcsolatot nemzeti szabványügyi intézményeikkel e munka összehangolására, egyben megbízta a klimatológiai munkacsoportot, hogy dolgozzon ki egységes koncepciót a szolgálatok közötti együttműködés céljára.

A *környezetvédelem* területén folyó sikeres együttműködés elismerése mellett az ülés a tárgykörbe vágó kutatások intenzívebb fejlesztésének szükségességét emelte ki.

Az *agrometeorológia* szakterületén folyó együttműködés egyik, szolgálatunkat is közvetlenül érintő feladata az őszi búza termesztésének előrejelzésére alkalmazott metodika leírása, egy közös módszertani tanulmánygyűjtemény számára.

A *nemzetközi szervezetekben folytatott munka továbbfejlesztése* érdekében a konferencia több fontos elvi és gyakorlati kérdést vitatott meg, elsősorban a WMO munkájában meglévő tevékenység fokozása érdekében. A magyar delegáció vezetője, mint az európai regionális bizottság elnöke, tájékoztatta a konferenciát a bizottság soron következő ülésének előkészületeiről. A konferencia egységesen támogatta a régió elnökének azt a javaslatát, hogy a Világszervezet nemzetközi tudományos programjába vegyék fel az alábbi témákat:

- Európa éghajlati atlasza;
- nemzetközi jégeső-elhárítási kísérlet Európában;
- a napenergia hasznosítása és a nedvességszállítás Európa fölött.

Az ülés résztvevői egyhangúan kifejezésre juttatták készségüket, hogy támogatják a potsdami regionális ózonközpont nemzetközi elismertetésére irányuló törekvéseket.

Megtárgyalta az értekezlet a WMO égisze alatt működő Észak-atlanti óceáni állomások (NAOS) rendszerének működésével összefüggő kérdéseket és azok pénzügyi vonatkozásait. Megelégedéssel vette tudomásul, hogy 1978-ban egyenjogú tagként lépett be a rendszerbe Kuba és a Jugoszláv Szövetségi Köztársaság.

Egységes álláspontot alakított ki a konferencia a WMO európai regionális bizottságának Prágában tartandó VII. ülésére, továbbá a Világszervezet 1979-ben Genfben sorra kerülő VIII. kongresszusának előkészítésére.

Megelégedéssel nyugtázta az ülés, hogy az eddigiek során sikeres együttműködés alakult ki a KGST légszennyeződéssel foglalkozó koordinációs központjával és a globális monitoring-rendszerrel. Felhívta a szolgálatok figyelmét arra, hogy a jövőben szélesebb körben hasznosítsák a KGST-ben kialakult hatékony együttműködési formákat és elveket. Magyar javaslatra foglalkozott az ülés a KGST tudományterületi nomenklatúrájának módosításával a meteorológia, a hidrológia és az óceanológia területén. Az erre vonatkozó egyeztetett javaslatokat a konferencia nevében a magyar szolgálat nyújtja be a KGST illetékes szervéhez.

Az értekezlet ajánlásban rögzítette a konferencia és a szocialista országok tudományos akadémiái közötti planetáris geofizikai együttműködés (KAPG) közötti hatékonyabb együttműködés formáit. Különösen fontos e két szerv közötti koordinált együttműködés a felhőfizika, a légköri ózon, a légszennyeződés és az éghajlatváltozások kutatásának területén.

Tekintettel arra, hogy egyre fokozódik a műholdakról nyerhető megfigyelések operatív felhasználásának jelentősége, a konferencia konkrét javaslatokat dolgozott ki a műholdak távszondázási adatainak és felhőképeinek célszerű vételére és feldolgozására a moszkvai világközpont és a nemzeti szolgálatok között. A résztvevők egyhangúlag támogatták azt a javaslatot, hogy a felhőképek vétele valamennyi nemzeti meteorológiai központban közvetlenül történjék.

Megállapította az értekezlet, hogy az utóbbi időben erősödött az országok közötti együttműködés az Európai Gazdasági Bizottság keretében, elsősorban a *Szennyezőanyagok nagy távolságú transzmissziója* elnevezésű program kidolgozásában.

A tudományos kutatási együttműködés megtárgyalása során a konferencia 20. nemzetközi munkamegosztás keretében folyó téma kutatását hagyta jóvá az 1980-ig terjedő időszakra.



A magyar delegáció a konferencián. Balról jobbra: *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke, *Bodolai István* tudományos tanácsadó, *Barát József* elnökhelyettes

Felhívta a figyelmet a kutatási eredmények gyakorlati bevezetésének fontosságára és a közös tudományos publikációs tevékenységre. A kutatási tapasztalatok és az elért eredmények kölcsönös kicserelése érdekében gyakrabban kell tudományos szimpozionokat rendezni. A továbbiakban az alábbi alapvető kutatási irányok körébe tartozó témák közös kutatására hívta fel a figyelmet:

- éghajlatváltozás és éghajlatingadozás;
- különböző időtartamokra érvényes előrejelzési módszerek kidolgozása, különös tekintettel a távelőrejelzésekre;
- felhőfizika, és a felhőzet aktív befolyásolása;
- környezetvédelem;
- új fizikai elvek kidolgozása mérés-technikai célokra;
- trópusi meteorológiai kutatások;
- alkalmazott meteorológiai kutatások az agrometeorológia, repülésmeteorológia, tengeri meteorológia, biometeorológia és kozmikus meteorológia tárgykörében;
- a meteorológiai szolgálatok tudományos-technikai fejlődésének előrejelzése.

A szocialista országok operatív együttműködésének területén a konferencia részletesen meghatározta azokat a konkrét tennivalókat, amelyek valamennyi szolgálat számára lehetővé teszik tevékenységük ökonómiai hatékonyságának növelését.

A különböző meteorológiai információk hasznosítását elsősorban a mezőgazdasági, energetikai, építőipari és szállítási ágazatok számára kell növelni. A magyar szolgálat megbízást kapott arra, hogy a szolgáltatások ökonómiai hatékonyságának értékelésére a különböző szolgálatoknál alkalmazott eljárásokat gyűjtse össze és gondoskodjék annak publikálásáról.

A kutatómunka és az operatív együttműködés hatékonyságához szervesen kapcsolódnak a közös rendezvényeken résztvevő szakértők kiküldetésének feltételei. Szolgálatunk ennek elősegítésére és a valutamentes csere szabályozására részletes javaslatot dolgozott ki, amelyhez megállapodást vezetett is csatolt arra az esetre, ha az érdekelt országok között nincs erre érvényes kormányközi megállapodás. A javaslatot a konferencia elfogadta és a külön ajánlásban rögzítette.

A szocialista országok igazgatói konferenciáinak és állandó munkacsoportjainak eljárási szabályzatait az 1967-ben Potsdamban tartott IX. konferencián fogadták el és ezek jelenleg is érvényben vannak. A különböző szolgálatok szervezetében bekövetkezett változások és az időközben megváltozott feladatkörük miatt időszerűvé vált az alapszabályzat módosítása. Az új alapszabálytervezet kidolgozására az NDK meteorológiai szolgálata kapott megbízást. A magyar szolgálat a konferencia jelenlegi elnevezése helyett a *Szocialista országok meteorológiai és hidrometeorológiai szolgálatai vezetőinek konferenciája* elnevezést javasolta. Az új alapszabályról és az elnevezésről a következő konferencia fog dönteni.

Lengyel javaslatra az igazgatói konferencia hivatalos nyelve — a KGST szervekhez hasonlóan — a jövőben az orosz nyelv lesz.

A konferencia a szervezeti kérdések megtárgyalása keretében az állandó munkacsoportok elnökeinek javaslatai alapján áttekintette az előző konferenciák ajánlásait. A megvizsgált 65 ajánlásból 34 érvényét veszítette, 8 változatlanul érvényben maradt, 23 ajánlás pedig új megfogalmazást igényelt. A jelenleg érvényes ajánlásokat a konferencia jegyzőkönyvének melléklete tartalmazza.

Az értekezlet a következő ülésig jóváhagyta az eddigi 7 állandó munkacsoport további működését, kinevezte azok elnökeit és meghatározta feladataikat. A munkacsoportok javaslatai alapján elkészítette a következő ülésig terjedő időszakban megrendezésre kerülő munkacsoport ülések, szakértői megbeszélések, szimpozionok és szemináriumok rendezvénytervezetét.

A következő igazgatói konferencia megrendezésére a magyar szolgálat meghívása alapján Budapesten, 1980-ban kerül sor.

Bodolai I.

*

A WMO ALAPRENDSZEREK BIZOTTSÁGÁNAK VII. ÜLÉSE

Az Amerikai Egyesült Államok kormánya és meteorológiai szolgálata meghívására a Meteorológiai Világszervezet alapszisztemek bizottságának soron következő VII. ülésére 1978. november 6. és 17. között Washingtonban került sor. Az ülésen 64 ország és 6 nemzetközi szervezet képviselőjében 135 küldött vett részt. A magyar szolgálatot kormány megbízólevéllel *Kapovits Albert*, a KMI főosztályvezetője képviselte.

Az értekezleten megvitatták az alapszisztemek bizottságának rendkívüli értekezlete óta (Genf, 1976) történt eseményeket, intézkedéseket, és jóváhagyták a következő négyéves időszakra az alapszisztemekre vonatkozó terveket. A bizottság munkájában igen tekintélyes helyet foglaltak el a meteorológiai információ továbbításában fontos szerepet játszó kódok.

A napirenden szerepelt még az időjárás világszolgálat fejlesztésének áttekintése és az alapszisztemek működésének ellenőrzése, valamint a szakemberek továbbképzésének kérdései. Végül, a Meteorológiai Világszervezet működési szabályzatának megfelelően megválasztották az alapszisztemek bizottságának és munkacsoportjainak tisztségviselőit a következő négyéves periódusra.

Az ülések a Department of State épületében, két munkabizottságban folytak; *F. Duvernet* (Franciaország) és *J. Neilon* (USA) elnöklétével. Az egyik munkabizottságban az adatfeldolgozó alapszisztem és a kódok kérdéseit, a másik munkabizottságban pedig a megfigyelő alapszisztemre és a távközlési alapszisztemre vonatkozó kérdéseket vitatták meg a benyújtott 48 munkadokumentum alapján.

1. A bizottság elnöke jelentésében részletesen beszámolt azokról az erőfeszítésekről, melyeket az időjárás világszolgálat fejlesztése érdekében tettek. Megállapította, hogy még mindig vannak hiányosságok, melyek akadályozzák a rendszer működését. A helyzet javítása érdekében a küldöttek javasolták, hogy az időjárás világszolgálatról, mint integrált rendszerről, 1980-ig készüljön részletes átfogó vizsgálat, mely feltárja a jelen rendszer hiányosságait és javaslatot tesz azok megoldására, figyelembe véve a megoldások gazdasági kihatásait is. Összeállították a bizottság részletes munkatervét a következő négyéves periódusra, és javaslatot tettek a végrehajtásához szükséges értekezletekre, rendezvényekre.

2. A meteorológiai adatok iránti igények tárgyalásánál olyan döntés született, hogy minden magaslégköri megfigyelés (TEMP, RAWIN) globális méretekben kerüljön kiemelésre és a mérések felső határa mindenütt azonosan 10 mb legyen. Az óceánok feletti megfigyelések elégtelen sűrűségével kapcsolatban a bizottság a repülőgépek fedélzetéről ledobott szondák alkalmazása (*drop sonde*) iránymutató szabályokat dolgozott ki. Ugyancsak az adat-szegény területek megfigyelési adatainak javítását szolgálja az ASDAR rendszer, melynek adatai a globális távközlési rendszer egyes szakaszain már hozzáférhetőek. E rendszerben a nagyméretű személyszállító repülőgépek fedélzetén automatikusan végzett hőmérséklet és szélmerés adatok a geostacioner műholdak segítségével jutnak a meteorológiai hírhálózatba. A továbbítás célját szolgáló egységes kód kidolgozása a kód-munkacsoport feladata.

Az egyes régiókban bizonyos, a planetáris határrétegre vonatkozó adatigény merült fel a légköri szennyező anyagok terjedésének meghatározására (pl. a VI. régióban a 925 mb-os szint adatainak szükségessége). Minthogy a felmerült igények régióként egyelőre különböznek, ezért az erre vonatkozó döntések és szabályok kidolgozása az egyes régiók feladata és az adatok továbbítására a TEMP kód regionális szakaszát kell felhasználni.

Bizonyos ideje rendszeresen foglalkozik a bizottság a TEMP és a TEMP SHIP jelentések B és D szakaszainak a globális adateserébe történő befoglalásával, valamint az FM 11-V, ún. 7-es csoportjának befoglalásával. E kérdésben most sem történt további előrehaladás, minthogy a bizottság ismételen leszögezte, hogy a fenti jelentésrészek a globális cserébe befoglalhatók ott, ahol a távközlési lehetőségek azt megengedik.

Felmerült a magaslégköri felszállások helyes értékelésével kapcsolatban az az igény, hogy kódolt formában (javasolt kód: SONDE) havonta jelentések készüljenek a magaslégköri megfigyelő állomásokon használt műszer karakterisztikáiról, az alkalmazott megfigyelési eljárásról és a felszállások körülményeit jellemző átlagos adatokról. A küldötték a kód bevezetését elvetették, helyette postai úton történő megvalósítását javasolták, ennek részleteit azonban még ki kell dolgozni.

3. A meteorológiai világszolgálat 1980–1983-ra vonatkozó terveinek megfelelő szakaszait az alapszisztemek egyes munkacsoportjai már kidolgozták. Az értekezleten az alábbi lényegesebb módosításokat fogadták el:

- a megfigyelő alapszisztembe befoglalták az ózónmérő állomásokat, a planetáris határrejteget kutató állomásokat, az éghajlati- és agrometeorológiai állomásokat,
- az adatfeldolgozó alapszisztem világosan kifejezésre juttatta felelősségét az éghajlati adatok feldolgozása és tárolása tekintetében,
- a távközlési alapszisztem fontos összetevései közé két új szakasz beiktatását vették fel: Algír–Párizs és Buenos Aires–Washington.

Szolgálatunk szempontjából fontos annak megjelölése, hogy a nemzeti meteorológiai központok feladata a távközlési csatornákon GRID vagy GRAF kódban kapott feldolgozott adatok térképes formába történő átalakítása.

4. A megfigyelő alapszisztem tevékenységének tárgyalása során a bizottság elfogadta a megfigyelő alapszisztem kézikönyvét és kiadásra javasolta. Megállapították, hogy a megfigyelő alapszisztem munkacsoportja igen jó munkát végzett az adatfeldolgozó munkacsoportjával közösen, a minőségi adatellenőrzés szabályainak kidolgozásában. A *Study group on the best mix of observing systems and new observing technology and methods for inclusion in the GOS* folytatja munkáját, a munkába bevonna az adatfeldolgozó munkacsoportot, a légköri tudományok bizottságának és a GARP szervező bizottsága szakértőit.

A bizottság az észak-atlanti térségben várható állomáshálózat csökkentésével kapcsolatban tudomásul vette, hogy Izland valamennyi állomásának működését, Dánia pedig néhány alapvető állomásának működését az ICAO támogatás megszűnte után is biztosítja. Javasolták egy kerekasztal értekezlet összehívását 1979

elején, melyen megvitatják a NAOS szerepét az észak-atlanti integrált megfigyelő rendszerben, továbbá kidolgozzák a *best mix* tanulmányozásának távlati tervét.

Az automata meteorológiai állomások adatainak meteorológiai elemekké történő átszámítására vonatkozó eljárásokat áttekintő jelentést javasolták befoglalni a megfigyelő alapszisztem *Útmutatójába*, továbbá javasolták a munka folytatását. Javaslat született egyúttal a nemzetközi felhőatlasz II. kötetének bővített kiadására is.

Elfogadták a megfigyelő alapszisztem munkacsoportjának programját azzal, hogy tartson szoros kapcsolatot a többi munkacsoporttal, valamint a bizottság a társbizottságokkal, különösképpen az *Éghajlati világ program* várható elfogadása után az éghajlati megfigyelések kérdésében a meteorológia és klimatológia speciális alkalmazásai bizottsággal.

5. Az adatfeldolgozó alapszisztem tevékenységét elősegítő *Útmutató* egyes fejezeteit megváltoztatták, kihagyták, illetőleg újakat foglaltak bele, mint például a minőségi ellenőrzés módszereiről, valamint az alfanumerikus adaroknak térképes formába történő konverziójátá vonatkozó fejezeteit. Javasolták továbbá az adatfeldolgozó központok automatizálására vonatkozó szakasz kidolgozását. Tekintettel arra, hogy az *Útmutató* I. és II. kötetében jelentős változtatásokat eszközöltek, ezért egyetlen kötetben történő újrakiadását ajánlották. Ugyanakkor újabb kötettel bővítik az adatfeldolgozó alapszisztem kézikönyvét; ez a kötet a nemzeti és regionális aspektusokat tartalmazza. Javasolták továbbá, hogy a tagországok minőségi ellenőrző tevékenységének megkönynyítése céljából a minőségi ellenőrzésre kidolgozott kötelező szabályokat vegyék fel az adatfeldolgozó alapszisztem *Útmutatójába*.

A Végrehajtó Bizottság XXX. ülésének döntése alapján a bizottság foglalkozott a műholdadatok archiválásának kérdésével, felkérte a bizottság elnökét, hogy az egyes szakterületek igényeit kérje meg a társbizottságok elnökeiktől és azok alapján az adatfeldolgozó munkacsoport dolgozza ki a szükséges eljárásokat.

A bizottság foglalkozott azzal a javaslattal, hogy az első globális GARP kísérlet idején az adatgyűjtést terjesszék ki a csapadékadatokra (*Level II—c data*). A javaslat elfogadását egyelőre elhalasztották.

6. Az értekezlet munkájának jelentékeny részét a meteorológiai kódok módosításai és továbbfejlesztésük ügye tette ki. Módosították a SARAD és ROCOB, a BATHY és TESAC kódokat. Formálisan is jóváhagyták az alapszisztemek bizottsága rendkívüli ülésén (1976) a METAR, SPECI, ARMET és TAF kódokban javasolt módosításokat. A meteorológiai produktumok továbbítására elfogadták a GRID kódot, és 1980. július 1-i hatállyal javasolták bevezetését. Az első globális GARP kísérlet utáni időre is meghosszabbították a TEMP

DROP kód használatát. Megvitaták a CLIMAT táviratok tartalmának bővítését, egyelőre azonban visszaadták a kód-munkacsoportnak azzal, hogy tovább munkálkodjék tökéletesítésén. A napirendi pont vitája során felmerült a RADOB kód alkalmazhatóságának nehézsége, ezért a bizottság javasolta, hogy ezt vizsgálják meg és a vizsgálat eredményétől függően a kód-munkacsoport foglalkozzék a RADOB kód módosításával.

A Végrehajtó Bizottság döntése alapján a földrengésadatok továbbítása a globális távközlési alarendszerben történik. Ennek következtében a bizottság javasolta a földrengésadatok továbbítására szolgáló kódnak a kód-kézikönyv I. kötetéhez való csatolását.

A kód-kézikönyv az egyik legfontosabb dokumentum. Az utóbbi időben egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy szerkezete nem felel meg a követelményeknek és át kell dolgozni. A jelen értekezletre a kódszakértők kidolgozták a revízió alapelveit, melyet az értekezlet döntése szerint a jelenlegi kód-kézikönyv I. kötetéhez csatolnak függelékként. Ugyanakkor speciális szakaszként az I. kötethez csatolják a kódok készítésének, a kódolási és dekódolási eljárásoknak alapelveit is. Míg az előbbi lépések egy alapvető átdolgozás távolabbi céljait szolgálják, foglalkozni kell a II. kötet standardizálásával is a jelenlegi I. kötet szerkezetének megfelelően. Ehhez példaként jó segítség az RA VI-ra már kidolgozott szakasz.

Mintegy másfél évtizedes munka és átmeneti megtorpanások után a bizottság döntést hozott a szinoptikus megfigyelések adatainak továbbítására szolgáló, általánosan alkalmazható kód (szárazföldi és tengeri, automatikus és nem automatikus megfigyelések) formájáról, elfogadta azt, és 1981. január 1-i hatállyal javasolta bevezetését. Bevezetésével a szinoptikus megfigyelések adatai a korszerű követelményeknek megfelelően, manuális és számítógépes adatfeldolgozásra egyaránt alkalmas módon továbbíthatók.

7. A távközlési alarendszer kérdéseinek tárgyalása során tudomásul vették az RA I legutolsó ülésének döntését, mely szerint Pretoria regionális távközlési központ szerepét Lusaka és Brazaville regionális távközlési központok vették át, és hogy néhány éven belül az algíri regionális távközlési központ Oranba költözik. A meteorológiai világszolgálat 1980–1983 közötti időszakra szóló távközlési terveiben figyelembe vették az Algír (Oran)—Párizs és a Buenos Aires—Washington közötti új fontos összeköttetések létesítését.

Megvitaták a meteorológiai közlemények azonosításában jelentkező nehézségeket, melyek különösen a műholdadatok és a feldolgozott információkat tartalmazó közleményeknek okoztak gondot. Foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogy a földrajzi megjelölések módja nem minden esetben magától értetődő a meteorológiai bulletinek rövidített feljében. A CCCC nem-

zetközi indikátor alkalmazásával kapcsolatban az a vélemény alakult ki, hogy a bulletineket összeállító és indító központ által adott indikátor a globális távközlési rendszerben történő áramlás során nem változtatható meg. Módosították az analóg faksimile adásokra vonatkozó adatmegjelölések alkalmazását. Pontosabbá tették a NIL használatát és további vizsgálatra javasolták a közlemény vételének nyugtázására vonatkozó jelzést, valamint megvitatották a geoszinkron meteorológiai műholdak esetleges meghibásodására vonatkozó közlések módját.

A technikai kérdések során foglalkoztak a 9600 bit/s sebességig használható MODEM-ekkel, a HDLC eljárással, valamint a multiplex rendszer alkalmazásával adatátvitelre és digitális faksimile adásra. A bizottság tudomásul vette, hogy a meteorológiai célokra fenntartott frekvenciasávokat továbbra is sikerült biztosítani a CCIR XIV. plenáris összejövetelén.

8. Az időjárási világszolgálat működésének ellenőrzése folyamán megállapították, hogy

- a megfigyelő alarendszer fejlődött ugyan, de nem sikerült maradéktalanul elérni a kitűzött célokat,
- a meteorológiai világközpontok produktumai szaporodtak, de a regionális meteorológiai központoké nem változott. A központok *non-real-time* funkcióját illetően modern archíváló rendszerek vezettek be.
- bár a globális távközlési rendszer egyes szakaszain előrehaladás történt, másutt azonban, minden erőfeszítés ellenére, elmaradások tapasztalhatók.

Mindezek alapján a bizottság azon a véleményen van, hogy továbbra is keresni kell az időjárási világszolgálat tökéletesítésének lehetőségeit.

Az adatbeérkezések ellenőrzése alkalmával megállapították, hogy a továbbításra kerülő TEMP, PILOT és SYNOP jelentések több, mint 95%-a méréstől számított három órán belül a központokba érkezik. Sok megfigyelés kimarad azonban a SYNOP jelentések közül, különösen az afrikai régióban, főként éjszaka, amikor az előírás szerinti jelentéseknek mindössze 50%-a áll rendelkezésre a regionális és meteorológiai világközpontokban.

9. A meteorológiai világszolgálat alarendszereiben jelentkező rohamos technikai-tudományos fejlődés kötelezően írja elő a szakemberek továbbképzését. Ennek formái a továbbképzés céljait szolgáló publikációkon kívül az ösztöndíjas tanulmányutak, a szemináriumok és speciális tanfolyamok. A bizottság véleménye szerint a továbbiakban leginkább a meteorológiai állomások karbantartásában, a szinoptikus meteorológia és a műhold meteorológia területén, az operatív numerikus előrejelzésben és az elektronikus berendezések karbantartásában és alkalmazásában van szükség a szakemberek továbbképzésére. E kérdések kapcsán a bizottság áttekintette a rendelkezésre álló WMO

publikációkat és állást foglalt a szemináriumok, továbbképző tanfolyamok szervezését illetően, valamint az ösztöndíjak odaítélésének elveiben.

10. Az alaprendszerek bizottsága ezen értekezleten a következő négy esztendőre megválasztotta tisztségviselőit és állást foglalt szervezeti felépítettségével kapcsolatban. A bizottság elnökévé *J. R. Neilon*-t (USA), alelnökévé *A. A. Vasziljev*-et (Szovjetunió) választották. Újra alakították a megfigyelő, adatfeldolgozó, távközlési és kód-munkacsoportokat, melyek elnökévé *T. Mohr*-t (NSZK), *F. Duvernet*-t (Franciaország), *I. A. Radvin*-t (Szovjetunió) és *G. Doumont*-t (Belgium) választották. Megalakították a bizottság tanácskozó testületét, melyben a fentiekén kívül beválasztották *Chan Hsun-liang*-ot (Kínai Népköztársaság) és *M. E. Mlaki*-t (Tanzánia).

Az értekezlet kemény munkája során kellemszínfoltot jelentettek a tudományos előadások. A résztvevők tetszéssel fogadták az ASDAR megfigyelésekről és alkalmazásukról, az állandó szintben úszó ballonokkal, valamint az úszó bójákkal végzett megfigyelésekről és azok felhasználásáról szóló előadásokat. Érdeklődéssel hallgatták a sarkvidéken folytatott szovjet megfigyelésekről és kutatásokról elhangzott beszámolót. Nem kevesebb érdeklődés kísérte a szakmai kirándulást bevezető előadásokat. A kirándulás igen jól szervezett formában zajlott le. A résztvevők megismerkedhettek az USA meteorológiai szolgálata keretében működő egyes részlegek munkájával, s választ kaphattak kérdéseikre. Megismerkedhettek egyébként az AFOS rendszerrel (Automation of Field Operations and Service), melynek állomásai kiépítés alatt állnak és amelynek megvalósulásával megszűnik az előrejelzők manuális munkája, a félautomatikus berendezéseket automatizált számítógépes rendszerrel váltja fel, mely egyúttal korszerű alfanumerikus és grafikus *display*-k segítségével kiküszöböli az eddigi hatalmas mennyiségű papírmunkát és a lassú fakszimile adatközlést.

Kapovits A.

METEOROLÓGIAI TUDOMÁNYOS NAPOK '78

Az évenként immár szokásos előadássorozat az MTA székházának nagytermében *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke nyitotta meg, november 14-én. Rövid és hatásos megnyitójának teljes szövegét az alábbiakban közöljük:

„Tisztelt vendégeink, kedves kollégák!

A Meteorológiai Tudományos Napok 1978. évi ülészeit megnyitom! Központi témánk, ebben az évben, amint a program is jelzi, a *meteorológiai előrejelzések* problémáinak.

Három félnapos ülést tartunk, s ezek mindegyikén egy-egy pontosabban körülhatárolt előrejelzési témakörből hallunk előadásokat.

Egy kérdés nem szerepel a programban, jóllehet a meteorológiai előrejelzések témájához szorosan hozzátartozik. Ez a *légköri folyamatok előrejelezhetőségének* kérdése. Erről most, bevezető gondolatok címén szeretnék szólni.

Ismeretes, hogy a korszerű meteorológiai kutatások keretében világszerte növekvő figyelmet fordítanak az ún. „előrejelezhetőségi” vizsgálatokra. Ezeknek a vizsgálatoknak számátalan módszere van. Az egyik legközismertebb módszer lényege az, hogy meghatározott kiindulási adatokkal számítógépes előrejelzést készítenek, majd az adatokba és az előrejelző modell paramétereibe véletlenszerű hibákat kevernek és *szimulálják* ezek hatásait. Igen nagyszámú kísérlet elvégzése után kideríthető, hogy a különféle tényezők mekkora hibákat okoznak a prognózisban, és ezek a hibák milyen gyorsan növekednek az előrejelzés időtávjainak növekedésével.

Valaki azt kérdezhetné, hogy miért kell az előrejelezhetőség kérdését egyáltalán vizsgálni? Nem elég az, hogy a prognózisok módszereinek javításán fáradozunk?

A válasz erre az, hogy minden tudománynak szüksége van olyan alapvető elméleti vizsgálatokra, amelyek segítségével megíthető, hogy *mely célok kitzése reális* és melyeké nem az. Így például: az elméleti termodinamika tisztázta, hogy „perpetuum mobilét” építeni nem lehet, és ez igen hasznos elméleti eredmény, mert sok fölösleges erőfeszítéstől kímélte meg az embereket.

A középkorban szokás volt a tudományoknak olyan feladatokat adni, mint az aranyesimálás, az életelixir, vagy a jövőndő titkának megfejtése.

E feladatokat két közös vonás jellemzi:

- egyrészt közös bennük, hogy – még a legjobb esetben is – ún. „végső kérdésekre” irányulnak, amelyekre a tudomány legfeljebb akkor tud majd választ adni, ha már minden más kérdésre választ adott;
- másrészt közös bennük, hogy *nem reális célokat* fejeznek ki, hanem *vágyakat*.

Tudjuk, hogy éppen ez a két vonás az, amelyik minden igazi tudománnyal összeegyeztethetetlen. A tudomány igazi, és egyedül eredményes módszere az, hogy reális célokat tűz maga elé és azokat részekre bontva, logikus sorrendben oldja meg.

Úgy tűnik, a meteorológiának állandóan hadakoznia kell azzal a különleges helyzettel, hogy céljait többnyire a vágyak és nem a realitások szabják meg. Senki sem vitatja ugyanis, hogy mérhetetlenül hasznos volna, ha az időjárás menetét egy évre, vagy akár hosszabb időre pontosan előre tudnánk jelezni. Hasznos volna, mint pl. az aranyesimálás, vagy a perpetuum mobile. De azért fel kell tennünk a kérdést – mint ahogy minden tudomány területén rendszeresen felteszik –, hogy meddig is terjednek a realitások?

Ebben van a jelentősége az előrejelezhetőség kérdésének. A meteorológia tudománya igazi tudomány csak akkor lehet, ha felméri céljainak realitását, vagyis mindenekelőtt választ ad arra, hogy az időjárás előrejelzése milyen tér- és időbeli részletességgel és milyen távra szólóan tekinthető reális feladatnak.

Tor Bergeron egy régi, igen nevezetes írásában három tényezőt emelt ki, mint olyanokat, amelyek az időjárás előrejelzésének eredményességét és lehetőségeit meghatározzák. E három tényező:

- a légkör állapotára vonatkozó *kiindulási adatok* összessége, vagyis az ezt biztosító meteorológiai megfigyelések;
- az *előrejelzési modell*, amelyben a légkörre vonatkozó tudásunkat célirányosan összefoglaljuk;
- és a *technika*, amelynek segítségével a feladatot a gyakorlatban végrehajtjuk.

Egyelőre korlátozzuk figyelmünket az elméleti előrejelezhetőség problémájára. Ebből a szempontból az első két tényező játszik szerepet: vagyis az, hogy 1. milyen pontosan ismerjük a légkör kiindulási állapotát? és 2. milyen pontosan tudjuk leírni a légkörben végbemenő folyamatokat?

E két tényező közül mindig az a jelentősebb, amelyik szűkebb. Ha egyáltalán nem volna kiindulási adataink, a folyamatok fizikai természetére vonatkozó tudás semmit sem segíthet. Ha hiányoznának az elméleti ismeretek, hiába volna bármilyen adatunk.

A valóságos helyzetek persze sokkal bonyolultabbak. Vannak bizonyos megfigyelési adataink, habár nem elég részletesek és pontosak, és bizonyos ismeretekkel is rendelkezünk, de ezeket nem érezzük elégségesnek. Ráadásul egyik vonalon sincs lehetőség a korlátlan fejlesztésre.

A légkör állapotára vonatkozó megfigyelések fejlesztése csak bizonyos határokon belül reális: végtére is nem tűzdelhetjük tele a szárazföldeket, az óceánokat és a légkört meteorológiai megfigyelő állomásokkal. Emellett a megfigyelő állomások szaporításával nagyon hamar elérhetjük a csökkenő hozadékok szintjét, ahol azonos ráfordítások ellenében már egyre kevesebb információtöbblet juthatunk.

A modellek lehetséges pontossága is korlátozott. A légköri folyamatok alapjában véve turbulens természetűek, így kimeneteleik sztochasztikusan változóak. Ez a tény azt vonja magával, hogy bármilyen pontos kiindulási mezővel rendelkezünk és bármilyen pontosan tudjuk mindazt amit a légkörről egyáltalán tudhatunk, a folyamatok lefutását csak időben növekvő bizonytalansággal tudjuk előre jelezni. E probléma reális megítélését azonban magyarázhatják a szakemberek számára is megzavarták bizonyos hibás elképzelések.

Égészen a legutóbbi időig tartotta magát pl. az a klasszikus hiedelem, hogy ha mindent

tudnánk a légkörről (tehát pontosan ismernénk a folyamatok fizikáját és pontos kiindulási adataink lennének), akkor pontos előrejelzéseket készíthetnénk bármilyen időtávra. *Laplace démona*, amelyet a fizikából már a századfordulón kifüstöltek, a meteorológia területén tovább kísérte.

Ez az eszme öltött új formát abban a látszólag modernebb elképzelésben, hogy a bizonytalanság fő forrása a kiindulási adatok pontatlansága, amely időben propagálódik és ezáltal növekvő bizonytalanságot okoz. E felfogás szerint a kiindulási adatok idő- és térbeli sűrűségének, valamint pontosságának növelésével lényegesen fokozható a hasznos előrejelzések készítésének lehetősége időtávjá. Sajnos ez nem így van. *Edward N. Lorenz* már évekkel ezelőtt kimutatta, hogy a hiba növekedése nem lineáris, hanem van egy nagyon meredek kezdeti szakasz, amely a konvektív cellák mérettartományába sorolható légköri mozgásrendszerek igen gyors fejlődésével kapcsolatos. Ebből azt a meglepő eredményt vezette le, hogy ha pl. egy zivatarcella detektálásának gyorsaságát tíz perccel javítjuk (ami igen nagy eredmény és csak nagy költségek árán érhető el), ezzel az előrejelezhetőség időtávját alig több mint tíz perccel tolhatjuk ki.

Így tehát az előrejelezhetőség határainak számottevő kiterjesztése bizonyos határon túl már nem várható a megfigyelések fejlesztésétől. Ezt bizonyítják az ún. „szimulációs” előrejelezhetőségi vizsgálatok eredményei is, amelyek szerint ún. „időjárás előrejelzés”, tehát az időjárás folyamatának, vagyis időbeli lefutásának kielégítő pontosságú előrejelzése minden objektív feltétel teljes mértékű biztosítása esetén is legfeljebb 3–4 hetes időtartamra lehetséges. Hangsúlyozandó persze, hogy ez az *elméleti előrejelezhetőség*, amelyhez képest a gyakorlatban realizált eredmények még hosszú ideig lényegesen elmaradnak.

Amikor a gyakorlati előrejelzések lehetőségeiről van szó, már egy további tényezőt, vagyis a *technikai feltételek biztosítottóságának* fokát is számításba kell vennünk. Nem elég ugyanis, hogy általában és elvileg tudunk előrejelzést készíteni! *Elég gyorsnak* is kell lennünk, hogy az előrejelzés előbb készüljön el, mint ahogy az előre jelezni kívánt időjárás esemény bekövetkezik. Az előrejelzés tehát *versenyfutás az idővel*, s hogy milyen gyorsak vagyunk, az annál fontosabb, minél rövidebb időre szóló prognózis akarunk készíteni. Ez az oka annak a talán meglepő ténynek, hogy az ultrarövid távra (vagyis a 3–6 órára) szóló előrejelzések módszereinek kifejlesztése csak a legutóbbi időkből vált időszervé, bár nyilvánvaló, hogy ezek kevesebb elméleti problémát vetnek fel, mint a többnapos távra szóló előrejelzések.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a különböző időtávokra készülő előrejelzések sikeres végrehajtása egészen eltérő feltételeken múlik:

Az ultrarövid távú előrejelzések két fő feltétele: az igen gyors megfigyelés, ami időjárási radarberendezésekkel és automata állomásokkal biztosítható, és az igen gyors adattovábbítás, ami különlegesen fejlett távközlő rendszert igényel.

A rövid távú (24–36 óras) előrejelzések sikeres készítésének feltételei – mind az eszközök, mind pedig a szakismeretek tekintetében – lényegében már ma is megvannak.

A középtávú (több napra szóló) előrejelzések ügye roszabbul áll: e téren nagyon sok elméleti probléma vár még megoldásra, és itt is jelentkezik a technikai követelmények szorongatása. Az ilyen előrejelzésekhez szükséges hemiszférikus adatmezők elemzése ugyanis nagyságrendekkel nagyobb igényt támaszt pl. a számítástechnikai eszközök vonatkozásában, mint az előbb említett rövidtávú előrejelzések feladata.

Végül az ún. hosszútávú (egy hónapra, vagy még hosszabb időre szóló) előrejelzések kérdését is érinteni szeretném. Ezek az előrejelzések, minthogy időtávjuk meghaladja az időjárás előrejelezhetőségének határát, merőben más típusúak, mint az előbb említett három előrejelzési feladat. Az eltérés ott kezdődik, hogy a cél is egészen más. Itt már nem lehet szó az időjárás időbeli lefutásának előrejelzéséről, csak az lehet a cél, hogy az átlagos tendenciát prognosztizáljuk. Ma még lényegében ez is megoldatlan probléma. A fő nehézség abban keresendő, hogy az időjárás hosszabb távú változásainak tendenciáját döntően befolyásolja egy sereg olyan tényező, amelyek kívül esnek a meteorológia hagyományos vizsgálódási körén. Ezek közül a világoceánok szerepe emelhető ki.

Az elmondott igen vázlatos áttekintés talán érzékelteti a meteorológiai előrejelzések problémakörének sokrétűségét. Az előadások, amelyek a következő másfél nap folyamán elhangzanak, erről az izgalmas és kimeríthetetlenül sokrétű témáról adnak Önöknek képet, a legújabb hazai kutatások eredményeinek tükrében.”

Az ülésszakon összesen 16 előadás hangzott el, sorrendben a következőképpen:

1. *Az ultrarövid és rövidtávú előrejelzések témakörében: Koppány György: A meteorológiai információk mennyisége és hasznosításuk néhány kérdése, Bartha Imre – Böjti Béla – Rábai Attila – Vissy Károly: A Magyarországon tartósan erős, vagy viharos széllel járó időjárás helyzetek egy gyakori típusának felismertető módszere, Ruják László – Zsótér Ferenc: Ultrarövid távú előrejelzési módszer a látástávolság előrejelzésére a Férihegyi repülőtéren, Aigner Szilárd: Szinoptikus-statisztikus előrejelzési módszer az időjárás rövidtávú előrejelzésére a Kárpát-medencében.*

2. *A csapadékprognosztikai és agrometeorológiai előrejelzések témakörében: Makainé Császár Margit: Az orográfia hatása a baroklin insta-*

bilitásra, Bodolainé Jakus Emma: A találkozási modellel előrejelzett csapadékmennyiség módosítása konvekciós paraméter segítségével, Bak Miklósné – Gulyás Ottó – Tünczer Tibor: A csapadék rövidtávú előrejelzése tanuló algoritmusok segítségével, Bozó Pál: Műhold- és légifelvétel felhasználása agrometeorológiai előrejelzésekben, Barta Bertalané: Természoam előrejelzése meteorológiai paraméterekkel, Dunay Sándor: Az időjárás hatása a tényleges párolgásra.

3. *A közép- és hosszútávú előrejelzések témakörében: Maller Aranka – Tütös Ervin: Az időjárás középtávú előrejelzése új megközelítésben, Gayer Józsefné: A naptevékenység hatásának figyelembevételével a középtávú előrejelzésekben, Czövekné Kaba Magdolna – Gulyás Ottó – Légrády Gábor – Szlachányiné Bartholy Judit: Teresztrikus hatások távprognosztikai alkalmazhatóságának statisztikai vizsgálata, Ambrózy Pál: A légköri árapály jelenségekről, Faragó Tibor: Az éghajlatmodellezés alapjai.*

Az előadások végig nagyszámú, hallgatóság előtt folytak, hozzászólások, kérdések hangzottak el, s élénk eszmecsere is kialakultak egy-egy előadást követően. A hozzászólásokban, vitákban Fekete Ilona, Major György, Ambrózy Pál, Petróczy György, Béll Béla, Simon Balázs, Berkes Zoltán, Koppány György, Czelnai Rudolf, Flórián Endre, Varga Haszonits Zoltán, Mika János vett részt.

Az előadás-sorozatot nov. 15-én délben Varga Haszonits Zoltán a KEI igazgatója zárta. Záróbeszédében elmondta, hogy az előrejelzések eredményei a népgazdaság egészét érintik, ezért nagyon lényegesek. Az előadók csaknem valamennyien operatív szolgálatban dolgoznak, kutatási feladataikat e munkájuk mellett teljesítik. A szellemi kapacitás jobb hasznosítása érdekében kutatói, szerzői kollektívákat alakítanak, meteorológusok, matematikusok, geofizikusok dolgoznak együtt. A jövőben eredményeiket a prognózisok verifikálásával bővítik.

Az elhangzott előadások szövegét a Központi Előrejelző Intézet külön kiadványban jelenteti meg.

Az 1978. évi előadássorozat az akadémián, példásan szervezett rendezvény volt, ami első sorban a KEI munkatársainak jó munkáját dicséri, közülük is kiemelkedő Vissy Károly tevékenysége, aki a szervezésből hatalmas részt vállalt.

Lőrincz A.

*

ACZÉL GYÖRGY LÁTOGATÁSA AZ OMSZ KÖZPONTI ELŐREJELŐ INTÉZETÉBEN

Aczél György, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese 1978. szeptember 29-én meglátogatta Budapest XVIII. kerületét, s ennek során fölkereste az

OMSZ Központi Előrejelző Intézetét is. E látogatásra elkísérte *Molnár Endre*, az MSZMP Budapesti Bizottságának titkára, *Peják Emil*, a XVIII. kerületi Pártbizottság első titkára, *Kecskeméti Miklós*, a XVIII. kerületi Pártbizottság titkára és *Tancsik Rudolf*, a XVIII. kerületi Tanács VB. elnöke.

A vendégeket *Varga H. Zoltán*, a KEI igazgatója fogadta, majd az intézet tanácstermében találkoztak az OMSZ, a KEI és a KLFI vezető munkatársaival. Bevezető programként *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke ismertette a szolgálat munkáját, s ennek keretében részletesebben kitért a XVIII. kerületben működő KEI és KLFI tevékenységére. Ezt követően *Kozma Ferencné*, a KLFI MSZMP alapszervezetének titkára tájékoztatta a vendégeket a két intézetben folyó politikai munkáról, az alapszervezeteket különösen foglalkoztató káderpolitikai kérdésekről.

A két tájékoztató után *Aczél György* elvtárs a hazai meteorológiai kutatások társadalmi szempontból kívánatos fejlődési irányait ismertetgette, s a következő kérdésekre hívta fel a figyelmet:

- Intenzívebb orvosmeteorológiai kutatások szükségesek, s az eredmények gyakorlati felhasználása a kapcsolatok kiépítését is sürgeti.
- A mikroklimatológiai vizsgálatokból származó információknak jelentős szerepük van a tervszerű megőrzésközpontokban és állattenyésztésben.
- Új települések és üzemek létesítésekor – a tervezés fázisában – döntő fontosságú a kiválasztott térség klimatológiai viszonyainak ismerete.
- Komoly tennivalói vannak a meteorológiának a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatok megoldásában.
- Fontos szerep tulajdonítható az úrkutatásnak a meteorológia fejlődésében, az információk bővítésében.
- Komplex feladatok megoldásakor nélkülözhetetlen az együttműködés más tudományágakkal (pl. agrometeorológia-biológia), s ennek kiépítésére törekedni kell.

A fenti, irányítást mutató gondolatok után *Aczél György* elvtárs a meteorológusképzésben szem előtt tartandó alapelvekről szólt. Ennek során megjegyezte, hogy az egyetemen nem kell befejezett képzésre törekednünk, hanem egy megfelelő alapképzést kell biztosítanunk. Az ismeretek további, már a szakmai munka során történő elnyerésében viszont alapvető szerepet játszik a nyelvismeret. A tudomány rohamos fejlődésének nyomán követéséhez fokozott nyelvtanulásra és legalább két idegen nyelv elsajátítására van szükség.

Aczél György elvtárs kitért még az ismeretterjesztés jelentőségére is, különös tekintettel azokra a népgazdasági területekre, ahol az időjárás alapvető környezeti tényezőként jön

számításba. Hangsúlyozta azonban, hogy a munka során elsősorban a meteorológiával szemben támasztható igények felélesztésére kell törekednünk, s el kell érünk, hogy az egyes szakterületek *szükségesnek tartják* gyakorlatukban a meteorológiai információkat.

Aczél György elvtárs szavai után az OMSZ jelenlévő munkatársai néhány szűkebb területet érintő problémát (pl. műszakpótlék, lakáskérdés) vetettek föl, amelyek megoldásának fontosságát *Peják Emil* elvtárs is hangsúlyozta.

A megtisztelő látogatás befejezésekor a vendégek megtekintették a KEI hírközpontját és az előrejelző osztályt, ahol az illetékes munkatársak szakmai tájékoztatást adtak.

Kozmáné Tóth Erzsébet

*

KORMÁNYKITÜNTETÉS

Weingartner Ferencet, a Központi Meteorológiai Intézet Hálózati Osztályának vezetőjét a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a *Munka Érdemrend* ezüst fokozatával tüntette ki a Nagy Októberi Forradalom 61. évfordulója alkalmából, sokrétű politikai és polgári védelmi feladatának kiváló ellátásáért, valamint a meteorológiai megfigyelő hálózat szervezésében és irányításában hosszú éveken át végzett munkájáért.

Lőrincz A.

*

METEOROLÓGIAI KUTATÁSOK A 25 ÉVES SZLOVÁK TUDOMÁNYOS AKADÉMIAÁN

A Szlovák Tudományos Akadémia Geofizikai Intézetének igazgatóhelyettesétől kaptuk az alábbi levelet:

» A Szlovák Tudományos Akadémia 1978-ban ünnepli megalakulásának 25. évfordulóját. Tudományos programjának kezdettől fogva egyik jelentős részét alkották a meteorológiai kutatások. Ez idő szerint az Akadémia Geofizikai Intézetében légkörfizikai alapkutatásokat végeznek.

Az elmúlt 25 évben a meteorológiai kutatások területén a következő eredményeket értük el.

A sugárzási egyenleg elemei közül meghatároztuk a rövid hullámú sugárzás intenzitásának idő- és térbeli eloszlását. A felszínközeli légrétegben és a talaj felső rétegében mértük a hőátvitelt. A közvetlen napsugárzás mérésével meghatároztuk a légkör átteresztőképességét és a napsugárzás spektrális gyengülését a légkörben. Az égbolt-sugárzás spektrális mérésével kiszámítható volt az aeroszol-részecskékben bekövetkező szóródási függvény és az égbolt-sugárzás polarizációja.

Korszerű irodalmi tanulmányok alapján elméleti vizsgálatokat végeztünk a légkör alsó

5 km-ében a közvetlen és a globális sugárzás ibolyántúli összetevőjéről. Általános matematikai modellt dolgoztunk ki a termoelektromos piranométer tulajdonságainak meghatározására időben változó radiációs térben.

Anemométerekkel és anemográfokkal meghatároztuk az általános légkörzés domborzat okozta torzulásainak legfontosabb térbeli és időbeli jellemzőit és az áramlási rendszerek jellegzetességeit a Magas-Tátra körzetében és a Kis-Kárpátok délnyugati részén.

Tanulmányoztuk a levegő vízgőztartalmának a tengerszint fölötti magassággal mutatott összefüggését, valamint a zúmaraképződés időjárás feltételeit.

A légköri diffúzió kutatásának keretében kidolgoztuk és a gyakorlatban kipróbáltuk a légköriszennyeződés statisztikai és prognosztikai modelljeit.

A következő időszakban kutatási terveink a meteorológiai tényezők és a környezet kölcsönhatásának tanulmányozására s a környezetvédelemre irányulnak. A következő kérdések megoldását tűzzük magunk elé:

1. a légkör energetikai mérlegének tanulmányozása,
2. a hegytömegeknek az időjárás folyamatokra gyakorolt hatásának vizsgálata,
3. regionális meteorológiai és éghajlati kutatások. «

Ján Lukáč CSc.

*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG VÁLASZTMÁNYI ÜLÉSE

A Magyar Meteorológiai Társaság választmánya 1978. október 26-án tartotta az évi második ülését a MTESZ Anker-közi székházában. Bevezetőül az elnök, *Béll Béla* ismertette a társaság debreceni csoportja létrehozásának érdekében tett lépéseket, amelyeknek eredményeként október 19-én a csoport megtarthatta alakuló ülését a Kossuth Lajos Tudományegyetem TTK dékáni tanácstermében, *Beck Mihály* akadémikus egyetemi tanár, a MTESZ Hajdú-Bihar megyei szervezete vezetőjének elnöklétével. A választmány jóváhagyólag tudomásul vette a csoport munkaprogramjáról, valamint vezetéséről előterjesztett javaslatot. Ezzel a Magyar Meteorológiai Társaság debreceni csoportja jogilag is megalakítotttnak tekintendő.

Szakály József főtítkárra az 1978. évi nívódíj ügyében kiküldött bizottság jelentését ismertette; a bizottság *Csaplak Andor*, a tudományos tanács tagjának elnöklétével — alapos és részletekben indoklással és értékeléssel — a nívódíjra *Hajósy Ferenc* — *Kakas József* — *Kéri Menyhért*: *A csapadék évi és havi összégei Magyarország mérések kezdetétől 1970-ig* című, az OMSZ hivatalos kiadványai sorában meg-

jelent munkát ajánlotta. A választmány az előterjesztést egyhangúlag jóváhagyta azzal, hogy a határozatot a társaság évről-évre ülésein ünnepélyes körülmények között be kell jelenteni.

A „Steiner Lajos-emlékérem”-bizottság elnökétől a választmány felkérte *Aujesky Lászlót*, a tudományos tanács tagját, valamint *Ambrózy Pál* választmányi tagot és *Takács Lajost*, a Társaság tiszteletbeli tagját.

Beszámolt a főtítkárra a *Róna Zsigmond alapítvány* létesítésével kapcsolatos, eddigi előkészítő tevékenységéről. A választmány a tájékoztatót jóváhagyólag tudomásul vette és a szükséges további teendőket a titkárság hatáskörébe utalta.

A magyar — francia aeroszol-szemínárium előkészületeiről a tájékoztatót a választmány tudomásul vette s úgy határozott, hogy a főtítkárra és *Mészáros Ernő*, a tudományos tanács tagja, a szemínárium szakmai szervezője és irányítója az Országos Meteorológiai Szolgálatlal és a Kulturális kapcsolatok Intézetével együttműködve készítse elő a francia szakemberek meghívását.

A társaság képviseletében a főtítkárra vett részt a 15. nemzetközi alpi meteorológiai konferencián; részletes tájékoztatóját a választmány tudomásul vette.

Dobosi Zoltán egy. tanár a társaság megrendezésében sorra kerülő II. paleoklimatológiai ankét programtervezetét ismertette. A tájékoztató alapján elhatározta a választmány, hogy az ankét teljes anyagát társasági kiadvány formájában közzé kell adni.

Az oktatási bizottság előterjesztését és a meteorológia oktatásának kérdéseit elemző több hozzászólást mérlegelve kimondta a választmány, hogy a társaság a továbbiakban nem működtet oktatási bizottságot, ellenben megbízta az elnökséget, tegyen lépéseket annak érdekében, hogy a társaság képviselői bekapcsolódhassanak a Magyar Földrajzi Társaság azonos feladatú bizottságának munkájába.

Az ülés befejezéseként a választmány *Alpár Tibort* és *Lévai Istvánt* fölvette a Társaság tagjainak sorába.

Szakály J.

*

SZIMPÓZIUM BULGÁRIÁBAN, AZ AGROMETEOROLÓGIAI SZOLGÁLTATÁSOK TÉMAKÖRÉBEN

1978. október 3–7. között az agrometeorológiai szolgáltatások témakörében szimpózium volt Szófiában. Ugyanezen a fórumon vitatták meg az 5. és 6. RGKNIR téma állását is. A rendezvényen a szocialista országok 18 delegátusa vett részt; a magyar meteorológiai tisztségviselőket *Dunay Sándor* és *Kozma Ferencné* képviselte.

A szimpóziumon az agrometeorológiai szolgáltatások hatékonyságának fokozására irányuló munkákról kilenc beszámoló hangzott el. Az előterjesztett anyagok és az ezeket követő viták alapján a szimpózium javaslatait 13 pontban foglalták össze. Kiemelkedő közülük az egyes országok agroklimatológiai közzétételek kidolgozására, a mikroklimatológiai vizsgálatokra, az agrometeorológiai szolgáltatások hatékonyságának becslési módszereire vonatkozó javaslatok, valamint a szocialista országok agrometeorológiai bibliográfiájának összeállítását célzó ajánlás.

Az 5. RGKNIR-témában (*Kultúrnövénytermesztés termelési folyamatai számszerű agrometeorológiai elméletének kidolgozása*) O. Szivótyenko adott tájékoztatást a munka állásáról. E téma kidolgozásában egyelőre a bolgár, a csehszlovák és a lengyel agrometeorológusok vesznek részt, koordinátor a Szovjetunió.

A 6. RGKNIR-témában (*RA mezőgazdasági kultúrák és a talaj állapotára a vonatkozó területi információszerezés távmérési módszereinek kidolgozása*) végzett munkáról V. Dmítrenko számolt be, a közreműködő országok jelentései alapján. Összefoglalta az egyes országok azon tapasztalatait, amelyeket a Szovjetunióban kidolgozott termés-előrejelzési módszer (őszi búzára) alkalmazása során nyertek. A vita során megállapították, hogy a módszer, bizonyos átalakítás után alkalmazható minden országban.

A magyar meteorológiai szolgálat részéről a delegátusok vállalták, hogy közreműködnek az őszi búza termés-előrejelzésére vonatkozó útmutató összeállításában, valamint a Szovjetunióban kidolgozott termés-előrejelzési módszer ismételt alkalmazásában.

Kozmáné Tóth E.

*

INTERKOZMOSZ SZAKÉRTŐI ÉRTEKEZLET BUDAPESTEN

A Műholdas adatok felhasználása az időjárás szinoptikus analizisében és előrejelzésében című, Interkozmosz-együttműködés keretében készülő segédkönyv harmadik fejezetével kapcsolatos kézirat-egyeztető megbeszélésre 1978. október 31. és november 3. között Budapesten került sor. Az értekezleten Magyarország, a Német Demokratikus Köztársaság és a Szovjetunió hidrometeorológiai/meteorológiai szolgálatainak képviselői vettek részt.

Az ülés munkájának eredményeként elkészült a meteorológiai elemek közvetett mérésének módszereivel és a származtatott adatok feldolgozásával foglalkozó fejezet kéziratának végső változata. A segédkönyv előkészítésével kapcsolatos következő értekezlet 1979. második negyedében Moszkvában lesz.

Dévényi D.

A LÉGSZENNYEZŐDÉS-OKTATÁSI KÖZPONT BUDAPESTEN

A Meteorológiai Világszervezet kezdeményezésére az ENSZ környezetvédelmi programjának (UNEP) támogatásával és költségére az OMSZ oktatási központot létesített Budapesten a Központi Légekfizikai Intézetben. A szeminárium alapvető célja, hogy a fejlődő országok szakemberei megismerkedjenek a globális és regionális háttér-légszennyeződés problémáival, illetve a regionális állomások telepítésének és vezetésének feladatával.

A program keretében három szeminárium megrendezésére kerül sor, ezek közül kettő francia, egy pedig angol nyelvűek számára.

Az első szemináriumot (francia nyelven) 1978. október 30-a és november 17-e között rendezték a Központi Légekfizikai Intézetben. Négy országból öt vendéget fogadtunk, nevezetesen Argentínából, Tunéziából, Mozambikból és Angolából.

A szemináriumot *Mészáros Ernő* vezette, a laboratóriumi gyakorlatoknál a levegőkémiai osztály munkatársai voltak segítségére.

A három hét során a résztvevők megismerkedtek a légköri háttérszennyeződést jellemző levegőkémiai fogalmak elméleti alapjaival, a mérések elvével és gyakorlati megvalósításával. A szeminárium programja úgy volt összeállítva, hogy elvégzése után a hallgatók hazájukba visszatérve képesek legyenek a WMO minimális háttérszennyeződés mérési programjának megvalósítására.

A szigorúan szakmai programok mellett lehetőség nyílt arra is, hogy a levegőkémiai osztály munkatársai szívesen, baráti kapcsolatot létesítsenek a hallgatókkal, megismerkedve nemzeti szokásaikkal, sajtóságság problémáikkal. (Elég csak megemlíteni, hogy a nemrég felszabadult Angolában és Mozambikban olyan gondokkal küzdenek a meteorológusok, amelyeket mi ma már alig tudunk elképzelni.)

A szeminárium folyamán vendégeink meglátogatták a Kecskeméti—Komlói telepi háttérszennyeződést mérő állomásunkat, majd ezt követően a Kiskunsági nemzeti park érdekességeit látogatták meg. Emellett természetesen megismerkedtek Budapest nevezetességeivel, a Duna-kanyar szépségeivel, a magyar konyha remekeivel és a magyar november barátságatlan időjárásával, amit különösen érdekesnek találtak.

A szeminárium befejezéséül a hallgatók vizsgát tettek az elhangzott anyagból, mely során mindnyájan alapos tudásról tettek bizonyosságot.

Őszintén reméljük, hogy a tanfolyam nem volt hiábavaló s a négy országban rövidesen megindulhatnak a háttérszennyeződés mérések.

Mészárosné Nagy Á.

MEGJELENT

az Országos Meteorológiai Szolgálat Hivatalos kiadványaként
a Magyarország Éghajlata sorozat 10. száma:

A NAPSUGÁRZÁS MAGYARORSZÁGON 1958—1972

Szerkesztette: Dr. Major György

A 80 oldalas, 21×29 cm méretű sugárzási atlasz 65 többszínnyomatú térképen bemutatja a sugárzási összetevőknek (napfénytartam, teljes napsugárzás, szórt sugárzás, albedó és sugárzási egyenleg) havonkénti átlagos eloszlását az ország területén; ezzel párhuzamosan 24 táblázatban 12 állomáson a napsütés valószínűségének napi járását s az ősz-sugárzás gyakorisági eloszlását, másik 24 oszlopdiaagram a szórt sugárzás s a sugárzási egyenleg Budapesten mért napi értékeinek valószínűségét, gyakoriságát mutatja be. Külön érdeklődésre tarthat számot az a 48 diagram amely a napsugárzásból az épületek négy fő égtáj irányába néző függőleges felületeire jutó energiamennyiség napösszegeinek havonkénti gyakoriságát, átlagát és szórását ábrázolja, ugyancsak a budapesti mérések alapján.

Megrendelhető az Országos Meteorológiai Szolgálat Gazdasági Osztályán,
Budapest, Kitaibel Pál utca 1. 1024 Levélcím: Budapest, Postafiók 38. 1525

Ára: 110,— Ft

A KÖZELMŰLTBAN MEGJELENT METEOROLÓGIAI SZAKKÖNYVEK

1. A METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HIVATALOS KIADVÁNYAI:

- XL. kötet: **A Balaton éghajlata — A Balaton térségének éghajlati jellegzetességei, hő- és vízháztartása, bioklimája** (Szerk.: BÉLL BÉLA és TAKÁCS LAJOS). Budapest, 1974. 316 B/5 lap. Ára vászonkötésben: 150,— Ft.
- XLI. kötet: **A meteorológiai mezők statisztikai szerkezete** (Szerk.: CZELNAI, R., L. S. GANDIN, W. I. ZACHARIEW). Orosz és német nyelven. Budapest, 1976. 364 A/4 lap. Ára fűzve: 80,— Ft.
- XLII. kötet: **HAJÓSY FERENC, KAKAS JÓZSEF, KÉRI MENYHÉRT: A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig.** Magyar és német nyelven. Budapest, 1975. 356 A/4 lap. Ára fűzve: 520,— Ft.

2. A METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT KISEBB KIADVÁNYAI:

43. szám: **N. DÁVID ARANKA: Sugárzásháztartás a Fertő tavon** (Magyar és német nyelven). Budapest, 1977. 54 B/5 oldal. Ára fűzve: 25,— Ft.
44. szám: **MAJOR GYÖRGY—MISKOLCI FERENC—MOLNÁR GYULA: A légköri hőmérséklet műholdas szondázásának kutatása Magyarországon** (Angol nyelven). Budapest, 1978. 70 B/5 oldal. Ára fűzve: 25,— Ft.
45. szám: **TAKÁCS ÁGNES—TITKOS ERVIN: Az időjárás előrejelzésének komplex modellje** (magyar és angol nyelven). Budapest, 1978. 97 B/5 oldal. Ára fűzve: 25,— Ft.

*

Megrendelhető k

az Országos Meteorológiai Szolgálat Gazdasági Osztályán,
Budapest, Kitaibel Pál utca 1. 1024. Levélcím: Budapest, 1525
Postafiók 38.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HIVATALOS LAPJA

A szerkesztésért felel: dr. Szepesiné Lőrincz Anna

Szerkesztőség: Budapest, Kitaibel Pál utca 1. 1024

Levélcím: Budapest, Pf. 38. 1525. Tel: 353-500

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-285. Levélcím: Budapest, Pf. 223. 1906

Felelős kiadó: Siklósi Norbert igazgató



Athenaeum Nyomda, 78.3684 Budapest — Íves magasnyomás

Felelős vezető: Soproni Béla vezérigazgató

Előfizetés: 1 évre 180 Ft. Megrendelhető: Az Országos Meteorológiai Szolgálat Pénzügyi Osztályán, Budapest, Kitaibel Pál utca 1. 1024. Levélcím Budapest, Pf. 38. 1525. Megjelenik kéthavonként. Egyes szám ára: 30 Ft

INDEX: 26 361

HU ISSN 0324—6329