

NELINIARITĂȚI ÎN EVOLUȚIA TEMPERATURII LA STAȚIILE METEOROLOGICE DIN MOLDOVA ÎN PERIOADA 1993-1998

Dorina Luchian, Neculai Luchian

REZUMAT

Pe fondul de date transmise de Organizația Mondială a Meteorologiei (OMM) asupra evoluției climatului global, este prezentat mersul lunar și anual al principalelor elemente meteorologice pentru zona celor 6 stații meteorologice considerate. S-au analizat valorile temperaturii și a umezelii relative a aerului în zonele respective. Compararea datelor obținute prin prelucrarea acestor înregistrări observaționale, cu valori medii multianuale, pentru stațiile meteorologice locale din Moldova permite evidențierea unor abateri esențiale care indică existența unor fenomene fizice neliniare în atmosferă. Prezentăm grafice și tabele care permit să se vadă evoluția temperaturii aerului înregistrate în zona celor 6 stații meteorologice din Moldova.

REZULTATE:

Lucrarea prezintă un studiu asupra datelor înregistrate în perioada 1993-1998 la 6 stații meteorologice situate în bazinul hidrografic al Siretului orientat NV-SE, pe valea Bahluiului precum și la confluența râurilor Siret și Prut. Stațiile meteorologice respective au următoarele amplasamente:

Stația meteorologică	Latitudine	Longitudine	Altitudine
Suceava	47°39'	26°15'	325 m
Piatra Neamț	46°56'	26°22'	340 m
Tg. Ocna	46°17'	26°37'	236 m
Bacău	46°34'	26°55'	167 m
Iași	47°10'	27°38'	102 m
Galați	45°27'	28°02'	30 m

Temperatura ca element climatic, este efectul regimului de insolație, fragmentării reliefului și prezintă diferențieri de la o stație la alta. În vederea surprinderii regimului

termic în perimetrul menționat s-au analizat datele privind mediul aerian la stațiile solicitate pe o perioadă de 6 ani (1993-1998).

Temperatura medie anuală

În funcție de mediile multianuale pentru perioada 1961-1990, considerate valori normale climatologice OMM, prezentăm evoluția temperaturilor medii anuale în perioada 1993-1998, înregistrate la stațiile meteorologice considerate și prelucrate pe fiecare an în parte. Temperaturile medii anuale ale aerului și valoarea abaterii față de valorile medii multianuale sunt prezentate în tabelul 1 și reprezentate grafic în figura 1.

Tabelul 1. Valori medii anuale și abateri medii față de normală la puncte meteorologice

SUCEAVA							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normală	7,5	9,2	8,1	6,7	7,4	8	7,8
Abateră	-0,1	1,6	0,5	-0,9	-0,2	0,4	-0,2
PIATRA NEAMȚ							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normală	8,3	10,0	8,8	7,5	8,2	8,9	8,6
Abateră	-0,3	1,4	0,2	-1,1	-0,4	0,3	0,0
TG. OCNA							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normală	9,1	11,1	9,6	8,4	9,1	9,7	9,5
Abateră	-0,3	1,7	0,2	-1,0	-0,3	0,3	0,1
BAC U							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normal	8,7	10,8	9,4	8,5	8,8	9,4	9,3
Abateră	-0,3	1,8	0,4	-0,5	-0,2	0,4	0,3
IASI							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normală	9,2	11,2	9,7	8,7	9,1	9,0	9,5
Abateră	-0,2	1,8	0,3	-0,7	-0,3	-0,4	0,1
GALATI							
Anul	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Normală	10,2	12,3	10,9	10,2	9,9	11,1	10,8
Abateră	-0,3	1,8	0,4	-0,3	-0,6	0,6	0,3

Se observă că valorile medii multianuale cresc de la nord la sud, adică de la 7,8°C la Suceava până la 10,8°C la Galați. Din perioada analizată anul cel mai rece a fost 1996 când media anuală a coborât până la 6,7°C la Suceava, iar anul cel mai cald a fost 1994 când temperatura medie anuală a crescut până la 12,3°C la Galați.

Dacă comparăm aceste valori medii (pe 6 ani) cu valorile normale se observă că în partea de nord temperaturile medii au fost mai mici decât cele normale (-0,2°C la Suceava) și au crescut în partea de sud (0,3°C la Bacău și Galați).

În perioada considerată abateri negative s-au înregistrat la toate stațiile în anii 1993, 1996 și 1997, iar în 1998 doar la Iași, valorile cele mai mari înregistrându-se în 1996: -0,9°C la Suceava, -1,0°C la Tg. Ocna și -1,1°C la Piatra Neamț. Abateri pozitive s-au înregistrat în anii 1994, 1995, și 1998 (exceptând stația Iași) cu valori mai ridicate în anul 1994: 1,4°C la Piatra Neamț și 1,8°C la Iași și Galați.

Figura 1a. Valori medii anuale și abateri față de normele anuale la stațiile meteorologice (1993 - 1998)

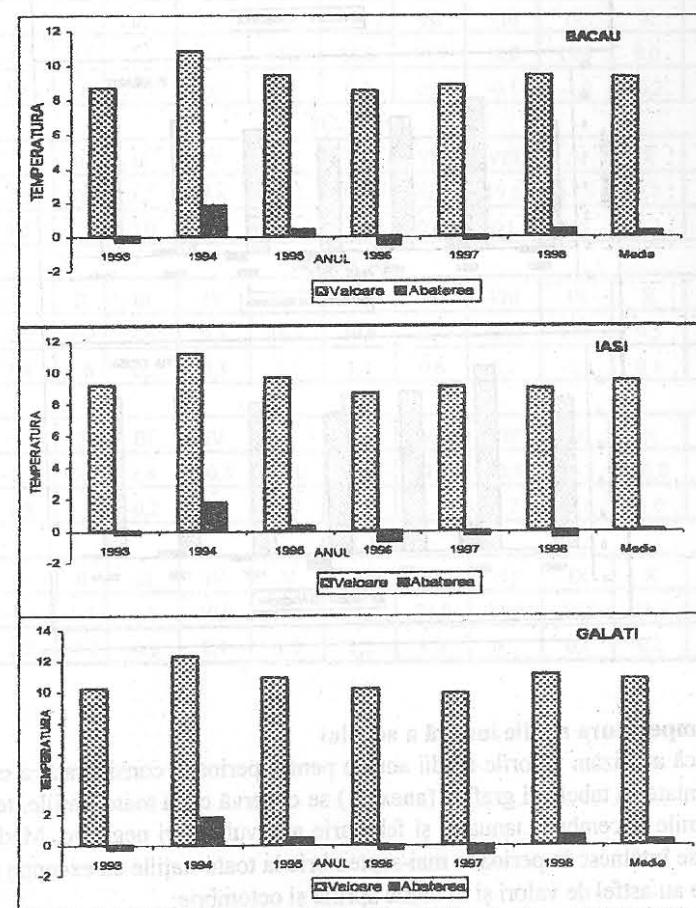
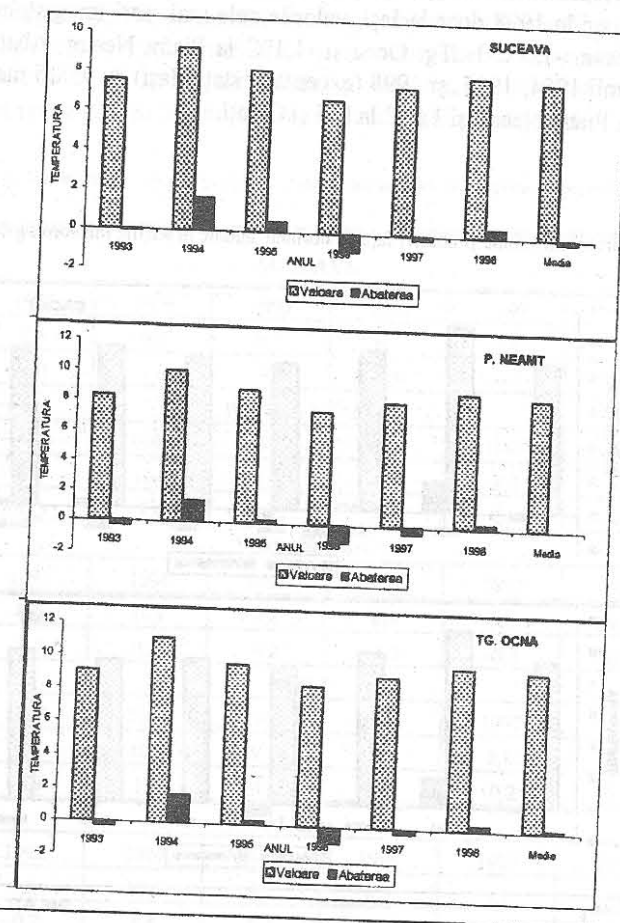


Figura 1b. Valori medii anuale și abateri față de normele anuale la stațiile meteorologice (1993 – 1998)



Temperatura medie lunară a aerului

Dacă analizăm valorile medii anuale pentru perioada considerată, a căror mărime sunt reprezentate în tabele și grafice (anexa 1) se observă că la toate stațiile, temperaturile medii din lunile decembrie, ianuarie și februarie au avut valori negative. Medii lunare de peste 10 C° se întâlnesc în perioada mai-septembrie la toate stațiile cu excepția stațiilor Iași și Galați care au astfel de valori și în lunile aprilie și octombrie.

Tabel ul 2. Abateri medii lunare la stațiile meteorologice (1993-1998)

SUCEAVA												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-2,8	-1,1	1,2	7,9	14,5	17,7	19,0	18,1	13,1	8,3	0,7	-2,1
Abaterea	1,5	2,1	0,0	0,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,5	-0,1	-2,0	-1,2
PIATRA NEAMȚ												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-1,7	-0,1	2,1	8,5	15,0	16,0	19,7	18,8	13,8	9,0	1,5	-1,6
Abaterea	1,5	1,8	-0,1	-0,5	0,7	0,5	0,3	-0,1	-1,0	-0,2	-2,1	-0,8
TG. OCNA												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-0,9	0,6	3,2	9,6	19,5	18,4	20,8	19,6	14,6	9,7	2,3	-0,8
Abaterea	1,2	1,5	0,0	-0,2	0,8	1,0	0,6	0,1	0,8	0,1	-1,9	-0,7
BACĂU												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-2,2	-0,3	2,6	9,8	16,4	19,8	21,0	19,9	14,8	9,5	1,9	-2,1
Abaterea	1,8	1,6	-0,2	0,3	1,3	1,1	0,6	0,2	-0,5	0,1	1,6	-1,2
IASI												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-2,2	-0,1	2,8	10,3	17,0	20,4	21,6	20,6	15,3	10,0	2,4	-2,1
Abaterea	1,5	1,7	-0,2	0,0	0,9	1,2	1,1	0,7	-0,6	0,0	-1,9	-1,5
GALATI												
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Normală	-1,3	1,4	0,1	10,9	17,6	21,4	23,0	21,9	16,8	11,3	3,8	-0,8
Abaterea	1,2	-0,2	-0,3	0,1	1,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	1,5	-1,0

Figura 2a. Abateri medii lunare la stațiile meteorologice (1993 - 1998)

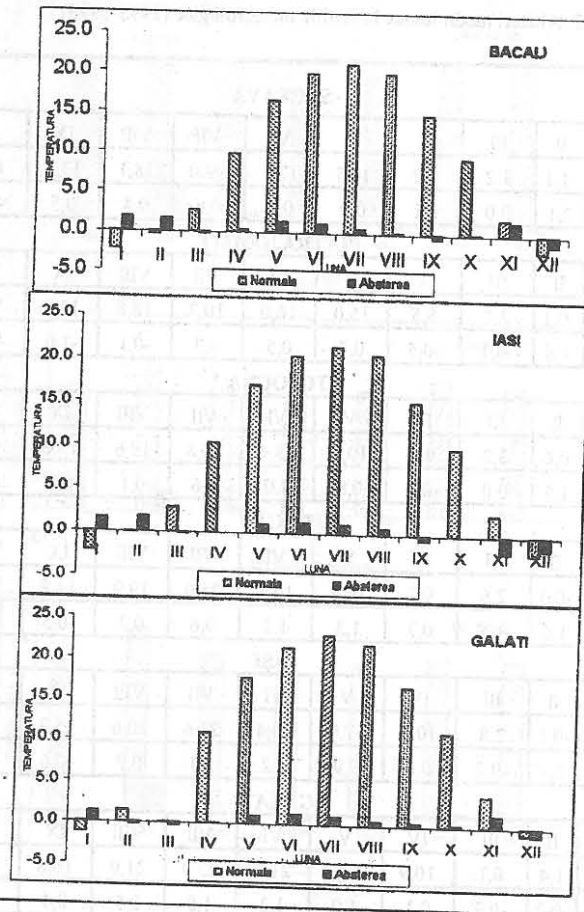
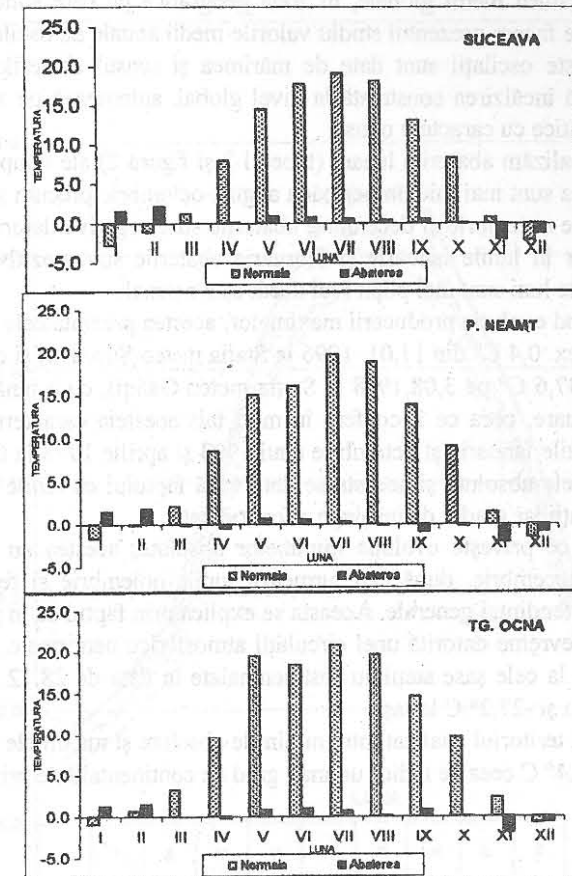


Figura 2b. Abateri medii lunare la stațiile meteorologice (1993 - 1998)



Valori extreme de temperatură

Valorile extreme ale temperaturii, în general urmăresc evoluția valorilor medii, însă ele sunt mai mult influențate de relieful zonal și de gradul de acoperire cu nori. În perioada considerată din tablele 3 și 4 se observă că valorile maxime absolute lunare la fiecare stație se produc aproximativ în același an. În cazul în care maximele absolute se produc în alți ani acestea au valori apropiate de valorile generale, ca de exemplu: pentru luna februarie la Stația meteo Tg. Ocna în 1998 maxima a fost de 22,2 C°, mai mare cu 0,2 C° ca în anul 1994, an în care s-au produs maximele lunii februarie la majoritatea stațiilor.

CONCLUZII:

Deși experți internaționali au acceptat faptul că este sigură producerea unei creșteri a temperaturii medii globale, în zona geografică pe care sunt amplasate stațiile meteo pentru care facem prezentul studiu valorile medii anuale au oscilat în jurul valorilor normale, iar aceste oscilații sunt date de mărimea și sensul abaterilor de temperatură. Concluzia este că încălzirea constatată la nivel global, antrenează pe zone diferite de pe glob, efecte climatice cu caractere opuse.

Dacă analizăm abaterile lunare (tabelul 2 și figura 2) ale temperaturilor medii se observă că acestea sunt mai mici în perioada august-octombrie precum și în lunile ianuarie și aprilie. În lunile noiembrie și decembrie abaterile sunt negative datorită fenomenului de iarnă timpurie iar în lunile ianuarie și februarie abaterile sunt pozitive fapt ce duce la concluzia că aceste luni sunt mai puțin reci decât este normal.

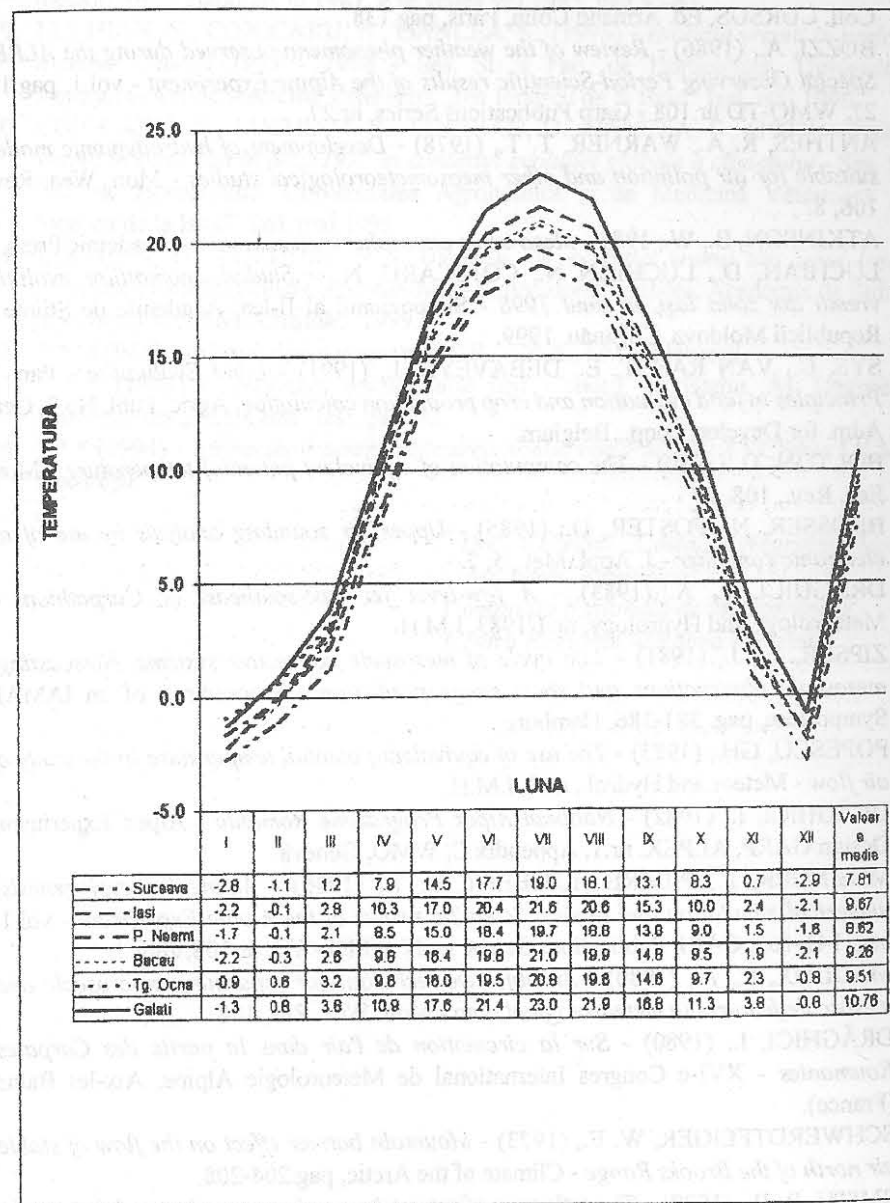
Analizând evoluția producerii maximelor, acestea prezintă cele mai scăzute valori în luna ianuarie (ex. 0,4 C° din 11,01, 1996 la Stația meteo Suceava) și cele mai ridicate în luna august (ex. 37,6 C° pe 3,08, 1998 la Stația meteo Galați), cu o lună întârziere față de valorile medii lunare, ceea ce îi conferă în mod fals acesteia caracterul „canicular”. De remarcat că în lunile ianuarie și octombrie anul 1993 și aprilie 1998 la toate stațiile meteo se produc maximele absolute și aceasta se datorează faptului că lunile respective au fost sărace în precipitații iar gradul de insolație a fost ridicat.

În ceea ce privește evoluția minimelor absolute, acestea au valorile cele mai scăzute în luna decembrie, după care urmează lunile noiembrie și februarie apoi luna februarie, contrar tendinței generale. Aceasta se explică prin faptul că în perioada analizată iarna apare mai devreme datorită unei circulații atmosferice nenormale. Cele mai scăzute valori înregistrate la cele șase stații au fost semnalate în data de 28.12.1996 și au atins -29,8° C la Suceava și -27,2° C la Iași.

Pe întreg teritoriul analizat între minimile absolute și maximele absolute rezultă o amplitudine de 67,4° C ceea ce indică un înalt grad de continentalitate privind temperatura.

TEMPERATURA MEDIE LUNARA A AERULUI
LA STATIILE METEOROLOGICE
IN PERIOADA (1993-1998)

ANEXA 1



BIBLIOGRAFIE

1. GODDARD, A., TABEAUD, M. (1993) - *Les climats - Mecanismes et repartition* - Coll. CURSUS, Ed. Armand Colin, Paris, pag.138.
2. BUZZI, A., (1986) - *Review of the weather phenomena observed during the ALPEX Special Observing Period-Scientific results of the Alpine Experiment* - vol.1, pag.15-27, WMO-TD nr.108 - Garp Publications Series, nr.27.
3. ANTHES, R. A., WARNER, T. T., (1978) - *Development of hydrodynamic models suitable for air pollution and other mesometeorological studies* - Mon. Wea. Rev., 106, 8.
4. ATKINSON, B. W., 1981 - *Meso-scale atmospheric circulations* - Academic Press.
5. LUCHIAN, D., LUCHIAN N., COJOCARU, N., - *Studiul anomaliilor evoluției vremii din zona Iași, în anul 1998* - Simpozionul al II-lea, Academia de Științe a Republicii Moldova, Chișinău, 1999.
6. SYS, C., VAN RANST, E., DEBAVEYE, J., (1991) - *Land Evaluation - Part I: Principles in land evaluation and crop production calculation*, Agric. Publ. No.7, Gen. Adm. for Develop Coop., Belgium.
7. BOLTON, D. (1980) - *The computation of equivalent potential temperature* - Mon. Wea. Rev., 108, 7.
8. BROSSER, N., FOSTER, D., (1985) - *Upper air sounding analysis by use of an electronic computer* - J. Appl. Met., 5, 7.
9. DRĂGHICI, I. A. (1983) - *A low-level jet east-southeast of Carpathians* - Meteorology and Hydrology, nr.1/1983, I.M.H.
10. ZIPSER, E. J., (1981) - *Life cycle of mesoscale convective systems. Nowcasting: mesoscale observations and short range prediction* - Proceedings of an IAMAP Symposium, pag. 381-386, Hamburg.
11. POPESCU, GH., (1983) - *The use of equivalent-potential temperature in the study of air flow* - Meteor. and Hydrol., nr.2, I.M.H.
12. DRĂGHICI, I. (1982) - *National Apex Programme Romania - Alpex Experiment Design GARP, ALPEX, nr.1, Appendix C, WMO, Geneva.*
13. MESINGER, F., PIERRE HUMBERT, R. T., (1986) - *Alpine lee cyclogenesis: numerical simulation and theory. Scientific results of the Alpine Experiment* - vol.1, pag. 141-163, GARP Publications Series, nr.27 WMO - TD, nr.108, July.
14. MADDOX, R. A., (1980) - *An objective technique for separating macroscale and mesoscale features in meteorological data* - Mon. Wea. Rev., 108.
15. DRĂGHICI, I., (1980) - *Sur la circulation de l'air dans la partie des Carpates Roumanies* - XVI-e Congres International de Meteorologie Alpine, Aix-les Bains (France).
16. SCHWERDTFEIGER, W. E., (1973) - *Mountain barrier effect on the flow of stable air north of the Brooks Range* - Climate of the Arctic, pag.204-208.
17. SMITH, R. B., (1979) - *The influence of mountains on the atmosphere* - Advances in Geophysics, 21, Academic Press.

18. MILITARU, E., DRĂGHICI, I., - *Desemnarea unor aspecte de vreme severă în România și tipurile barice subsinoptice corespunzătoare* - Studii și cercetări de meteorologie, elaborate în 1981, a se vedea vol.1985, pag.43-61.
19. LUCHIAN, N., COJOCARU, N., OANCEA, S., (1995) - *Evoluția vremii în perioada toamnă - iarnă 1995 - 1996* - Ses. Șt. a Fac. de Horticultură, Universitatea Agronomică și de medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași, mai 1996.
20. COJOCARU, N., LUCHIAN, N., LUCHIAN, D., OANCEA, S., (1997) - *Evoluția vremii în zona Iași în anul 1997 în contextul evoluției globale a climatului* - Ses. Șt. a Fac. de Horticultură, Universitatea Agronomică și de Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași, mai 1998.
21. LUCHIAN, D., LUCHIAN, N. - *Anomaliile ale evoluției vremii din zona Iași, în contextul evoluției globale a climatului* - Simpozionul al II-lea, Academia de Științe a Republicii Moldova, Chișinău, 1999.
22. * * * (1968) - *Atlasul climatologic al R.S.R. C.S.A., I.M., București.*
23. * * * (1987) - *Geografia municipiului Iași* - coord. N. Barbu, Al. Ungureanu, Universitatea „Al.I. Cuza” Iași, pag. 42.
24. * * * (1994) - *Instrucțiuni pentru utilizarea noului cod FM 71 - X* - Climat I.N.M.H. București.

* Drd., Colegiul „Costache Negruzzi” Iași
 ** Meteorolog principal,
 Compania Națională de Meteorologie,
 Centru Regional Moldova, România

UNITATEA RELATIVĂ A AERULUI REZULTATĂ			
Stație	Latitudine	Longitudine	Altitudine
Chișinău	47°30'	27°15'	178 m
Pașcu Nouă	46°50'	27°25'	140 m
Țigheanu	46°17'	27°35'	124 m
Buc. N.	44°34'	26°13'	217 m
Iași	47°10'	27°38'	102 m
Oradea	45°27'	23°02'	30 m