

OBSERVAȚII ASUPRA NORILOR

Aerul care înconjoară suprafața pământului conține vapori de apă, a căror cantitate variază în funcție de temperatura aerului. Umezeala aerului este rezultatul evaporării apelor de pe suprafața solului.

Astfel, **vaporii de apă** pătrund în atmosferă neîncetat, saturând aerul într-o măsură mai mare sau mai mică. În timpul scăderii temperaturii aerului, vaporii de apă se transformă în picături mici de apă, proces numit condensare.

Pentru **condensarea vaporilor** de apă este necesară existența unor particule foarte mici, higroscopice, pe care vaporii de apă se așează sub forma de picături mărunte de apă sau de **cristale de gheață**.

În aer se află o cantitate mare de asemenea particule, care se numesc nuclee de condensare. Pentru condensarea vaporilor de apă, este necesar ca aerul să se răcească și să devină uscat. Răcirea aerului se poate produce prin contactul cu suprafața solului sau prin dilatarea aerului în timpul mișcărilor ascendente.

Norii, reprezintă produsele primare ale condensării sau suplimării vaporilor de apă din atmosfera liberă, alcătuind, ca și ceața, un sistem vizibil de particule minuscule de apă sau din cristale fine de gheață aflate în suspensie.

Formarea unui nor cuprinde două stadii:

- a) Ascensiunea aerului umed necesar până la atingerea nivelului de condensare.
- b) Ascensiunea aerului umed saturat după atingerea nivelului de condensare.

În primul stadiu pentru formarea unui nor sunt necesare următoarele elemente:

- condiții care să producă aerul umed nesaturat un impuls suficient de puternic, încât să imprime forța necesară ascensiunii până la niveluri tot mai înalte din atmosferă.
- condiții de stratificare ale atmosferei, care să favorizeze mișcarea ascendentă a aerului umed nesaturat, începând de la nivelul atins, ca urmare a impulsului inițial.

Aerul antrenat în mișcarea ascendentă să fie suficient de umed, pentru ca în timpul ascensiunii, răcirea datorată destinderii să determine creșterea umezelii lui relative, până se atinge starea de saturație.

Stadiul saturat care începe de la nivelul de condensare, reprezintă procesele prin care picăturile germeni formate inițial prin condensarea vaporilor de apă pe nucleele de condensare, cresc atât numeric cât și în mărime, astfel încât ansamblul lor să dea aspectul vizibil al norilor.

De asemenea cuprinde și procesele prin care, în interiorul norilor, se produce creșterea particulelor de apă sau de gheață până la dimensiunile de la care ele încep să cadă din nori și să atingă suprafața terestră, constituind astfel precipitațiile.

Diversitatea proceselor de genă a norilor face dificilă clasificarea lor. Au existat mai multe încercări de clasificare încă de la începutul secolului al XIX-lea, însă o clasificare internațională, apare cu mult mai târziu. Prima clasificare a norilor aparține englezului L. Howard, care introduce în anii 1902-1903 terminologia taxologică latină pentru determinarea norilor.

În anul 1896 apare primul atlas al norilor cu caracter internațional, iar după înființarea Organizației Mondiale Meteorologice, o comisie de experți internaționali au adus îmbunătățiri sistemului de clasificare în rețeaua meteorologică națională și internațională.

În prezent stațiile meteorologice din România folosesc Atlasul internațional de nori, volumul II, editat de OMM la Geneva în 1956 și reeditat de INMH în anul 1983.

1.

Criteriile care au stat la baza diferitelor clasificări ale sistemelor noroase sub forma înălțimii ,genezei și structurii lor microfizice. În funcție de structura microfizică , norii se grupează în trei categorii:

- nori de apă, alcătuiți din picături de apă, uneori amestecate cu picături suprarăcite.
- nori de gheață alcătuiți din cristale sau particole de gheață.
- În categoria *norilor de apă* intră: **Stratos, Stratocumulus dar și Altocumulus**(în special vara).În schimb, ca *norii de gheață* se disting: **Cirus, Cirrostratus, Cirrocumulus**(împreună cu picături de apă),partea superioară a norilor Altostratus, Nimbostratus, Cumulonimbus. Iarna, norii Altostratus sunt constituiți în întregime din cristale de gheață.Din categoria **norilor mixti** fac parte: Altostratus, Nimbostratus, Cumulonimbus și Cumulus în faza de trecere la Cumulonimbus.

În funcție de aspectul exterior pe care îl îmbracă diferite sisteme noroase, grupele de nori au căpătat numele de genuri, iar subdiviziunile lor specii și varietăți (tabelul 1.).

La stațiile meteorologice observațiile asupra norilor se efectuează atât vizibil cât și instrumental, privind următoarele aspecte: nebulozitatea, varietatea norilor,înălțimea plafonului de nori.

Determinarea și notarea nebulozității

Nebulozitatea reprezintă gradul de acoperire cu nori al bolții cerești la un moment dat,într-o localitate sau o regiune. Este o observație vizuală ce se exprimă în zecimi sau în optimi, în care se consideră bolta cerească un întreg.împărțit imaginar în zece părți egale.(climatic)sau în opt părți egale (sinoptic), apreciindu-se câte părți din acestîntreg sunt acoperite de nori.

Cînd nebulozitatea este de 10/10sau 8/8 înseamnă că bolta cerească este complet acoperită cu nori. Cînd este acoperită 5/10 sau 4/8, numai jumătate din bolta cerească va fi acoperită, iar la 0/10 sau 0/8, cerul este senin.

Nebulozitatea poate fi totală, înțelegînd prin aceasta acoperirea dată de toți norii dezvoltăți în profil vertical și parțială dată numai de nori inferiori. În registrul de observații meteorologice nebulozitatea se înscrie sub formă de fracție. Astfel la numitor se trece valoarea nebulozității parțiale, iar la numărător pe cea a nebulozității totale.

Noaptea nebulozitatea se determină în raport cu aprecierea bolții cerești în care nu se văd stelele,sau în cazul norilor Cirus, acestea se văd foarte slab.

Unele dificultăți în determinarea nebulozitățiiapar în nopțile întunecoase , fără lună, cînd există nori Cirrus sau Altostratus subțiri, prin care stelele dau o luminozitate slabă.În acest caz se va ține seama de aspectul cerului și forma norilor înaintea apariției întunericului.

Determinarea și notarea felului norilor

Complexitatea proceselor din atmosferă face ca norii și asociațiile dintre aceștia să fie supuse unor variații permanente. În registrul de observații se notează simbolurile corespunzătoare norilor menționîndu-se, mai întîi norii care au ponderea cea mai mare din bolta cerească.

Formele asemănătoare de nori pot fi deosebite după următoarele criterii:

- în cazul transformării lentea norilor **Altostratus opacus** în nori **Nimbostratus**, aceștia din urmă au un plafon mai coborît și o culoare mult mai deschisă, cum dealtfel, în cazul norilor Nimbostratus nu se poate determina poziția soarelui și a lunii.

- în cazul transformării treptate a norilor **Cirrostratus** în nori *Altostratus filiformi* dispăre,treptat haloul și umbrele obiectelor de pe sol.

2.

- norii Stratus și Stratocumulus se deosebesc de norii nimbostratus prin faptul că, primi, dau precipitații slabe sub formă de ploaie ninsoare sau burniță.
- norii **Stratocumulus** se deosebesc de norii **Altostratus**, prin înălțimea și dimensiunile elementelor ce compun norul ca: lespezi,benzi,valuri.
- - norii **Cirrocumulus** se deosebesc de norii **Altostratus** prin lipsa nuanțelor cenușii și a elementelor ce compun norul Cirrocumulus.

În rubrica „ fenomene meteorologice „din registrul de observații, când nu există fenomene ce trebuie înscrise, se fac referiri la nebulozitate sau se apelează la o serie de indici ajutători cum sunt:

- culoarea și luminața norilor
- înălțimea și structura acestora
- observarea permanentă a solului
- meteorii cu care un nor este asociat
- Observațiile care se fac asupra sistemelor noroase la orele 01, 07, 13, 19, trebuie să înceapă cu stabilirea corectă a genurilor și varietăților lor.

Determinarea înălțimii și altitudinii norilor

Prin *înălțimea* sau *plafonul* unui nor se înțelege înălțimea acestuia în punctul de observație față de sol.

Altitudinea, unui nor reprezintă distanța pe verticală dintre nivelul mării și nivelul la care se află baza norului respectiv.

Determinarea înălțimii norilor se poate face **vizual**(cum este cazul majorității stațiilor meteorologice din România) sau **instrumental** (balon pilot, ceilometru).

Când plafonul norilor se apreciază vizual,se identifică mai întâi **genul norului** apoi **înălțimea**, folosindu-se din teren ca repere : turnuri de televiziune, antene radio,clădiri foarte înalte, sau în zona de munte limita superioară a pădurii.

Este metoda cea mai răspândită dar și cea mai imprecisă, determinarea plafonului de nori făcându-se pentru norii inferiori și mijlocii care se găsesc la altitudini sub 2500m.

Tabel.

Tipuri de nori.

Nr. Crt.	Genul de nori	Inaltimea fata de sol (Km.)	Limita superioara fata de sol (Km.)
1	Stratus	01-07	08-1,2
2	Stratocumulus	06-1,5	1,0-2,0
3	Nimbostratus	0,2-1,5	5,0-6,0
4	Cumulus	0,8-1,5	2,0-3,5
5	Cumulus congestus	06-1,5	3,5-5,0
6	Cumulonimbus	0,4-1,0	10,0-12,0
7	Altostratus opacus	2,5-3,0	4,0-5,0
8	Altostratus translucidus	4,0-5,0	5,0-6,0
9	Altostratus undulatos	2,0-5,0	4,0-6,0
10	Ciros	7,0-10	8,0-12
11	Cirrostratus	6,0-8,0	8,0-12
12	Cirrocumulus	6.0-8,0	8,0-12



3.

Norii – delicati, fibrosi sau involburati, aflatii la diferite altitudini si de variate nuante de gri, de la alb la negru, dau in fiecare zi un spectacol impresionant.

Tipuri de nori: ,, Imagini ,,



1. ,, Cirus ,,



2 ,, Cirrocumulus ,,

4.



2. „, Stratus „,



3. „, Cumulus „,

5.



4 „, Curcubeu



5 „, Cumulonimbus „,



6 „„ Cumulus fractus „„



7. „„ Fulger „„

Determinarea *instrumentala* a inaltimii bazei norilor se caracterizeaza printr-o mare precizie, iar aparatele folosite sunt reprezentate de **balonul pilot** si de **ceiomertru**.

a. *Determinarea inaltimii norilor cu balonul-pilot*

Se practica in conditiile in care sistemele noroase acopera cel putin jumatate din bolta cereasca, iar vintul bate din sensul opus directiei de deplasare a norilor. Aceasta metoda consta in lansarea unui balon cu hidrogen si in urmarirea ascensiunii lui cu teodolitul pina la intrarea balonului in nori. Inaltimea norilor se obtine inmultind viteza verticala a balonului pilot (in metri/min.) cu timpul de ascensiune exprimat in minute.



Balonul-pilot pentru determinarea inaltimii norilor

b. Determinarea înălțimii bazei norilor cu ajutorul ceilometru-lui, se poate face atât ziua cât și noaptea, în limitele a (50 – 2000m), într-un timp foarte scurt (3-4min.)

Principiul de funcționare al ceilometru-lui se bazează pe măsurarea timpului de propagare a impulsului de lumină, de la emițător (lampa cu electrozi de wolfram) până la baza norului, și de la aceasta până la receptorul cu celula fotoelectrică.

7.

Deoarece viteza luminii este cunoscută, (300.000km./s), pentru determinarea înălțimii norilor se aplică formula :

$$H = t \times c / 2$$

Din care :

- **h- înălțimea norilor**
- **t- timpul**, (în secunde), în care impulsul luminos parcurge spațiul de la emițător până la baza norului
- **c-viteza luminii**



„, Ceilometrul cu laser „,

Este un senzor de nouă generație care se bazează pe tehnologia LIDAR (diodă cu laser pentru determinarea luminii).

Utilitate:

- poate raporta până la 3 straturi de nori.
- determină precis baza norilor în condiții de ceață, ploaie, ninsoare.
- acoperă cele mai mari înălțimi la care apar norii densi.

Bibliografie.

1. Diaconu D.C., (2003), Hidrologie aplicată. Lucrări de laborator., Editura Credis, București
2. Mocanu I., Pasoi I., Diaconu C., (1997), Instrucțiuni pentru stațiile și serviciile hidrologice, INMH București.
3. Diaconu D.C., Tiscovschi A., (2004), Meteorologie și hidrologie. Lucrări practice., Editura Universitară, București.
4. Gastescu P., (2003), Hidrologia continentală, Editura Transversal, Târgoviște.

5.Pisota I.(1995),Hidrologie,Editura Universitatii Bucuresti.

*Propunator,
Prof. Stefan Haralambie
Scoala Gimnaziala Ceamurlia de Jos*