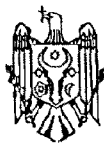




MD 4170 B1 2012.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4170** ⁽¹³⁾ **B1**
(51) Int.Cl: *G01W 1/00* (2006.01)
G01W 1/10 (2006.01)
G01S 13/95 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2010 0081 (22) Data depozit: 2010.07.16 (41) Data publicării cererii: 2012.01.31, BOPI nr. 1/2012	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2012.05.31, BOPI nr. 5/2012
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE, MD (72) Inventatori: POTAPOV Evghenii, MD; GARABA Ion, MD; BEJENARU Svetlana, MD; POPOVA Victoria, MD; COROTCOVA Lora, MD; ZASAVIȚCHI Efim, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE, MD	

(54) Procedeu de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus

(57) Rezumat:

Invenția se referă la meteorologie.
Procedeu de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus prevede determinarea caracteristicilor radiolocaționale și termodinamice ale norilor cumulonimbus, calcularea pe baza acestora a vitezei maxime a curenților ascendenți $W_{\max}$ și a parametrului K, care reprezintă raportul dintre mărimea stratului unde se produce creșterea boabelor de

grindină și mărimea stratului unde are loc topirea lor, totodată prognozarea se efectuează în baza datelor obținute, care se compară cu datele experimentale multianuale, ce reflectă dependența tipului de precipitații – ploaie aversă, măzărice, grindină, de viteza maximă a curenților ascendenți $W_{\max}$ și parametrul K.

Revendicări: 1

Figuri: 1

MD 4170 B1 2012.05.31

(54) Method for predicting the type of precipitation from cumulonimbus clouds

(57) Abstract:

1
The invention relates to meteorology.
The method for predicting the type of
precipitation from cumulonimbus clouds
includes the definition of radar and thermo-
dynamic parameters of cumulonimbus clouds,
calculation on their basis of maximum rate of
rising streams $W_{\max}$ and parameter K, repre-
senting the ratio between the magnitude of the
hail particles growth layer and the magnitude

2
of the melting layer, the prediction being based
on the obtained data, which are compared with
the multipass experimental data reflecting the
dependence of the type of precipitation –
torrential rain, ice grains, hail, on the
maximum rate of rising streams $W_{\max}$ and
parameter K.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Метод прогнозирования типа осадков из кучево-дождевых облаков

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к метеорологии.
Метод прогнозирования типа осадков из
кучево-дождевых облаков включает опре-
деление радиолокационных и термодина-
мических параметров кучево-дождевых
облаков, вычисление на их основе макси-
мальной скорости восходящих потоков
 $W_{\max}$ и параметра K, представляющего
отношение величины слоя роста градовых
частиц и величины слоя их таяния, причем

2
прогнозирование осуществляется на осно-
вании полученных данных, которые сравни-
ваются с многогодовыми эксперименталь-
ными данными, отражающими зависимость
типа осадков – ливневый дождь, ледяные
зерна, град, от максимальной скорости вос-
ходящих потоков $W_{\max}$ и параметра K.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la meteorologie.

În tehnologia modernă este bine cunoscut procedeul de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus, care se realizează folosind hărți meteorologice, informații din satelit și constă în analiza stării termodinamice a atmosferei și a informației despre formarea norilor de tip cumulonimbus [1].

Procedeul de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus permite de a prognoza cu o precizie relativ bună precipitațiile, nu însă și fenomenele meteorologice periculoase. Așadar, probabilitatea prognozierii fenomenelor meteorologice periculoase este foarte mică.

Dezavantajul procedurii constă în aceea că prognoza sinoptică are un caracter generalizat și probabilist, fără precizarea concretă a tipului de nori cumulonimbus, precum și a suprafețelor locale care pot fi supuse consecințelor negative ale averselor sau grindinii.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus, care constă în studiul și analiza câmpurilor radioecoului obținute cu ajutorul radarelor de la nori cumulonimbus [2].

Procedeul cunoscut de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus (Cb) se bazează pe utilizarea unor caracteristici radiolocaționale și termodinamice ale norilor Cb, cum ar fi reflexibilitatea radiolocațională (Z , dBZ), reflexibilitatea maximă ($Z_{\max}$), temperatura la altitudinea superioară a norului cu suprafața izotermică de $Z=45\text{dBZ}$ (Z_{45}), înălțimea izotermei de 0°C (H_0) și a combinației acestora, care permit de a efectua prognoza tipului de precipitații din nori convectivi, care se înregistrează la sol.

Totodată, procedeul cunoscut nu permite de a prognoza cu precizie suficientă tipul de precipitații din norii cumulonimbus – regiunea nedeterminată la indicația tipului de precipitații, care cad la sol și constituie 22...46%.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în prognoza tipului de precipitații din norii cumulonimbus cu o precizie mare, bazată pe ipoteze moderne ale fizicii de formare și creștere a particulelor de precipitații (în formă solidă și lichidă), a condițiilor de acumulare și cădere a acestora din nor, în dependență de caracteristicile specifice termodinamice și radiolocaționale ale acestuia.

Procedeul de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus prevede determinarea caracteristicilor radiolocaționale și termodinamice ale norilor cumulonimbus, calcularea pe baza acestora a vitezei maxime a curenților ascendenți $W_{\max}$ și a parametrului K , care reprezintă raportul dintre mărimea stratului unde se produce creșterea boabelor de grindină și mărimea stratului unde are loc topirea lor, totodată prognoza se efectuează în baza datelor obținute, care se compară cu datele experimentale multianuale, ce reflectă dependența tipului de precipitații – ploaie aversă, măzărice, grindină, de viteza maximă a curenților ascendenți $W_{\max}$ și parametrul K .

Procedeul de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus prevede determinarea caracteristicilor radiolocaționale și termodinamice ale norilor cumulonimbus, calcularea pe baza acestora a vitezei maxime a curenților ascendenți $W_{\max}$, m/s, conform formulei:

$$W_{\max} = \sqrt{2AC_p \Delta T_{\max} \cdot \eta},$$

unde:

$$\eta = \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{h1}} \lg \frac{P_{\text{con}}}{P_{\text{max}}}; \Delta T_{\max} = (T' - T)_{\max};$$

$\Delta T_{\max}$ – devierea maximă a temperaturii pe curba de stare (T') a atmosferei de la temperatura de pe curba de stratificare (T) la același nivel, $^\circ\text{C}$;

A – echivalentul mecanic al căldurii, $A \cdot C_p \approx 1$;

C_p – capacitatea calorică specifică a aerului în nor cumulonimbus, $\text{J/kg} \cdot \text{K}$;

T_{h1} – temperatura în nor cumulonimbus la nivelul condensării, $^\circ\text{C}$;

T_{h2} – temperatura în nor cumulonimbus la nivelul superior al stratului cu umiditatea nestabilă și gradientul vertical de temperatură mai mare decât gradientul adiabatic umed, $^\circ\text{C}$;

P_{con} – presiunea atmosferică în nor cumulonimbus la nivelul condensării, GPa ;

P_{max} – presiunea atmosferică în nor cumulonimbus la nivelul superior al stratului cu umiditatea nestabilă și gradientul vertical de temperatură mai mare decât gradientul adiabatic umed, GPa ; și a parametrului K , care reprezintă raportul dintre mărimea stratului unde se

produce creșterea boabelor de grindină $\Delta H = H_{45} - H_0$ și mărimea stratului unde are loc topirea lor, și anume a stratului sub izoterma 0°C , conform formulei:

$$K = \frac{H_{45} - H_0}{H_0},$$

unde:

- 5 H_{45} – înălțimea maximă cu reflexibilitatea radiolocațională $Z = 45\text{dBZ}$ (Z_{45}), m;
 H_0 – înălțimea izotermei 0°C , m,
totodată prognozarea tipului de precipitații se efectuează în baza datelor obținute, care se compară cu datele experimentale multianuale, ce reflectă dependența tipului de precipitații – ploaie aversă, măzărice, grindină, de viteza maximă a curenților ascendenți $W_{\max}$ și
10 parametrul K, conform tabelului sau graficului construit în baza tabelului.
Invenția se explică prin graficul din figură și tabel, care reprezintă:
- în figură, tipul precipitațiilor din nori cumulonimbus Cb în funcție de viteza fluxurilor ascendente (convective) $W_{\max}$ (m/s) și a parametrului K;
- în tabel, determinarea tipului de precipitații din nori cumulonimbus Cb (ploaie aversă,
15 măzărice, grindină) în funcție de viteza fluxurilor ascendente (convective) $W_{\max}$ (m/s) și a parametrului K (o – ploaie aversă; Δ – măzărice; $\blacktriangle$ – grindină).

W, m/s	k<1	k=1	k=1,25	k=1,5	k=1,75	k=2,0	k=2,25	k=2,5	k=2,75	k≥3,0
5<W<7,5	o	o	o							
7,5≤W<10	o	o	o	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲			
10≤W<12,5	o	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
12,5≤W<15	o	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
15≤W<17,5	o	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
17,5≤W<20	o	o/Δ, ▲	o/Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
20≤W<22,5	o	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
22,5≤W<25	o	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
25≤W<27,5	o/Δ		Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲
27,5≤W<30			▲	▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	Δ, ▲	▲	▲

- 20 Procedeu de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus constă în următoarele:
- prin intermediul sistemului automatizat de prelucrare a informației radiolocaționale (SAG-MRL) și SOFT-ului respectiv se efectuează observațiile de radiolocație a evoluției norilor cumulonimbus, obținându-se următorii parametri: nivelul superior al convecției, temperatura aerului la nivelul superior al convecției, înălțimea izotermei de 0°C (H_0),
 - 25 temperatura la nivelul vitezei fluxurilor ascendente (convective) maxime, înălțimea și viteza maximă a fluxurilor ascendente (convective);
 - pe baza hărților de topografie barică se execută calculele de temperatură T ($^\circ\text{C}$) și de umiditate T_d (g/m^3) prognozate la momentul evoluției maxime a proceselor de convecție;
 - pe formularul diagramei aerologice, în baza datelor de temperatură T ($^\circ\text{C}$) și de
 - 30 umiditate T_d (g/m^3) obținute se desenează curba de stare și curba de stratificare a aerului atmosferic (se pot folosi curbele de stratificare (reale) construite pe baza datelor de la radiosonde la ora 03 și pe baza valorilor de temperatură T ($^\circ\text{C}$) și de umiditate T_d (g/m^3) la nivelul solului în momentul încălzirii maxime a aerului la nivelul solului);
 - pe baza curbei de stare și curbei de stratificare a aerului atmosferic pe formularul
 - 35 diagramei aerologice se calculează devierea maximală $\Delta T_{\max} = (T' - T)_{\max}$ ($\Delta T_{\max}$ – devierea maximală a temperaturii pe curba de stare (T' , $^\circ\text{C}$)) a atmosferei de la temperatura de pe curba de stratificare (T, $^\circ\text{C}$) la același nivel (caracterizează instabilitatea atmosferei) ($^\circ\text{C}$).
 - Pe baza curbei de stare și curbei de stratificare a aerului atmosferic pe formularul
 - diagramei aerologice se determină valorile altor componente incluse în formula pentru
 - 40 determinarea vitezei maxime a fluxurilor ascendente (convective) $W_{\max}$ (m/s):
 - înălțimea izotermei de 0°C (H_0);
 - înălțimea maximă cu reflexibilitatea radiolocațională $Z=45\text{dBZ}$ (Z_{45}) – pentru fiecare celulă convectivă (imaginea ei de radar) se determină o serie de secțiuni verticale de nor

reproduse pe ecranul calculatorului după colectarea și prelucrarea cu ajutorul unui sistem de comandă automat (SAG-MRL) și SOFT - ului respectiv al informației despre nori Cb;

- după determinarea înălțimii maxime cu reflexibilitatea radiolocațională $Z=45\text{dBZ}$ (Z_{45}) H_{45} și a înălțimii izotermei de 0°C (H_0) se determina parametrul K , care reprezintă raportul dintre mărimea stratului unde se produce creșterea boabelor de grindină $\Delta H=H_{45} - H_0$ și mărimea stratului unde are loc topirea lor;
- apoi se execută prezentarea datelor în formă grafică (figura) sau în variantă de tabel cu evidențierea curbei de separare a tipului de precipitații;
- eroarea în determinarea tipului de precipitații din nori cumulonimbus nu depășește 2% din cazurile studiate.

A fost executat un studiu de 107 zile cu condiții sinoptice și termodinamice favorabile pentru dezvoltarea norilor convectivi cumulonimbus, din care se înregistrau căderi de grindină (de diametru diferit) și de precipitații abundente (cu diferită intensitate). Pe parcursul acestor zile au fost analizate 216 celule convective, în care după valoarea maximă a reflexibilității se determină prezența în ei a boabelor de gheață de dimensiuni mari în nor. Documentar a fost confirmată căderea precipitațiilor sub formă de grindină sau ploaie și executată comparația datelor obținute conform prognozei cu cele experimentale.

Exemplu de realizare

La 2009.08.01 (Tiraspol) au fost fixați următorii parametri hidrometeorologici: $W_{\max} - 20$ m/s; $H_{45} - 5,0$ km; $H_0 - 3,6$ km. Efectuând calculele, obținem valoarea parametrului K :

$$K = \frac{H_{45} - H_0}{H_0} = \frac{5,0 - 3,6}{3,6} \approx 0,4.$$

Conform figurii putem prognoza averse puternice. Cum au arătat datele Serviciului Hidrometeo, în această zi real a fost ploaie aversă cu un debit de 24 mm/4 ore (6 mm/oră).

La data 2009.06.23 (Drochia) au fost fixați următorii parametri hidrometeorologici: $W_{\max} - 21$ m/s; $H_{45} - 12,9$ km; $H_0 - 3,5$ km. Efectuând calculele, obținem valoarea parametrului K :

$$K = \frac{H_{45} - H_0}{H_0} = \frac{12,9 - 3,5}{3,5} \approx 2,7.$$

Conform figurii putem prognoza căderi de grindină. Cum au arătat datele Serviciului Hidrometeo, în această zi real au fost fixate căderi de grindină (diametrul boabelor de grindină până la 30 mm).

Datorită prognozei exacte a tipului de precipitații din nori cumulonimbus pe baza observațiilor de radar ale atmosferei nebuloase, având ca scop informarea prealabilă a populației despre fenomenele meteorologice periculoase, este posibil, de exemplu, de a evita riscurile și de a reduce pierderile cauzate de fenomenele meteorologice periculoase (grindină, aversă de ploaie etc.) pentru economia națională în general și pentru populație, în zonele economice și în agricultură în special.

40

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Бибилашвили Н. Ш., Бурцев И. И., Серегин Ю.А. Руководство по организации и проведению противоголовых работ. Гидрометеиздат, Ленинград, 1981, с. 62-67
2. Лившиц Е. М., Старостин А. Н., Швецов В. С. Метод индикации градовых облаков с использованием положения нулевой изотермы. Труды ЦАО, Выпуск 150, 1984, с. 55-61

(57) Revendicări:

Procedeu de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus, care prevede determinarea caracteristicilor radiolocaționale și termodinamice ale norilor cumulonimbus, calcularea pe baza acestora a vitezei maxime a curenților ascendenți $W_{\max}$, m/s, conform formulei:

$$W_{\max} = \sqrt{2AC_p \Delta T_{\max} \cdot \eta},$$

unde:

$$\eta = \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{h1}} \lg \frac{P_{\text{con}}}{P_{\max}}; \Delta T_{\max} = (T' - T)_{\max};$$

$\Delta T_{\max}$ – devierea maximă a temperaturii pe curba de stare (T') a atmosferei de la temperatura de pe curba de stratificare (T) la același nivel, °C;

A – echivalentul mecanic al căldurii, $A \cdot C_p \approx 1$;

C_p – capacitatea calorică specifică a aerului în nor cumulonimbus, J/kg·K;

T_{h1} – temperatura în nor cumulonimbus la nivelul condensării, °C;

T_{h2} – temperatura în nor cumulonimbus la nivelul superior al stratului cu umiditatea nestabilă și gradientul vertical de temperatură mai mare decât gradientul adiabatic umed, °C;

P_{con} – presiunea atmosferică în nor cumulonimbus la nivelul condensării, GPa;

$P_{\max}$ – presiunea atmosferică în nor cumulonimbus la nivelul superior al stratului cu umiditatea nestabilă și gradientul vertical de temperatură mai mare decât gradientul adiabatic umed, GPa;

și a parametrului K , care reprezintă raportul dintre mărimea stratului unde se produce creșterea boabelor de grindină $\Delta H = H_{45} - H_0$ și mărimea stratului unde are loc topirea lor, și anume a stratului sub izoterma 0°C, conform formulei:

$$K = \frac{H_{45} - H_0}{H_0},$$

unde:

H_{45} – înălțimea maximă cu reflexibilitatea radiolocațională $Z = 45\text{dBZ}$ (Z_{45}), m;

H_0 – înălțimea izotermei 0°C, m,

totodată prognozarea tipului de precipitații se efectuează în baza datelor obținute, care se compară cu datele experimentale multianuale, ce reflectă dependența tipului de precipitații – ploaie aversă, măzăriche, grindină, de viteza maximă a curenților ascendenți $W_{\max}$ și parametrul K , conform tabelului sau graficului construit în baza tabelului:

$W_{\max}$, m/s	$k < 1$	$k = 1$	$k = 1,25$	$k = 1,5$	$k = 1,75$	$k = 2,0$	$k = 2,25$	$k = 2,5$	$k = 2,75$	$k \geq 3,0$
$5 < W < 7,5$	○	○	○							
$7,5 \leq W < 10$	○	○	○	○/Δ,▲	○/Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲			
$10 \leq W < 12,5$	○	○/Δ,▲	○/Δ,▲	○/Δ,▲	○/Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$12,5 \leq W < 15$	○	○/Δ,▲	○/Δ,▲	○/Δ,▲	○/Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$15 \leq W < 17,5$	○	○/Δ,▲	○/Δ,▲	○/Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$17,5 \leq W < 20$	○	○/Δ,▲	○/Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$20 \leq W < 22,5$	○	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$22,5 \leq W < 25$	○	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$25 \leq W < 27,5$	○/Δ		Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲
$27,5 \leq W < 30$			▲	▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	Δ,▲	▲	▲

unde: ○ – ploaie aversă, Δ – măzăriche, ▲ – grindină.

Șef Secție:

COLESNIC Inesa

Examinator:

DUBĂSARU Nina

Redactor:

LOZOVANU Maria

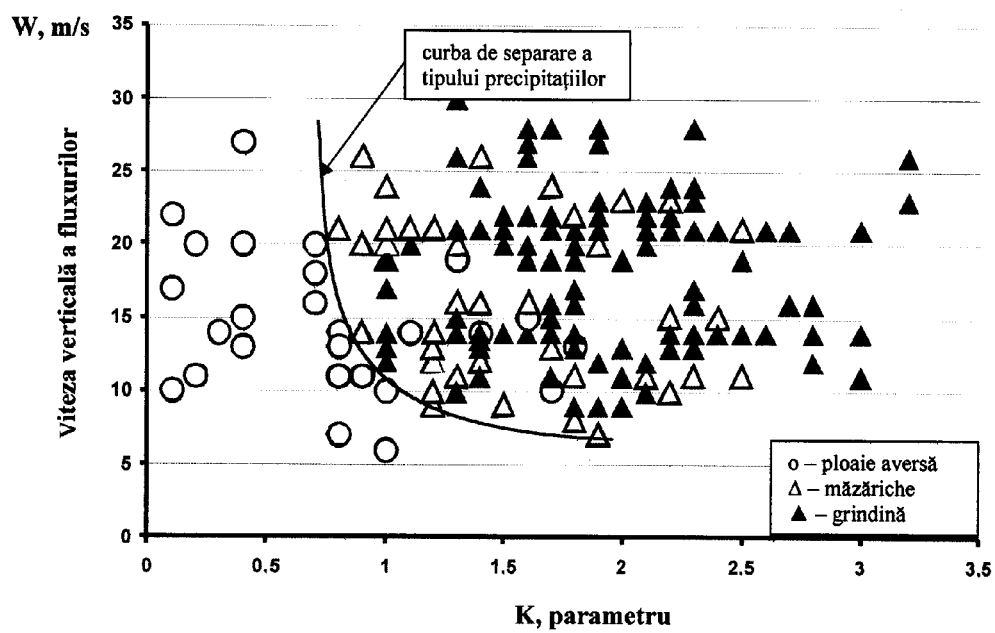


Fig. 1

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii	
(21) Nr. depozit: a 2010 0081	(32) Data de prioritate recunoscută:
(22) Data depozit: 2010.07.16	Raport de documentare internațională: ☐ da
(54) Titlul: Procedeu de prognozare a tipului de precipitații din nori cumulonimbus	
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE, MD	
(51) (Int.Cl): Int.Cl: G01W 1/00 (2006.01) G01W 1/10 (2006.01) G01S 13/95 (2006.01)	
II. Condiții de unitate a invenției: ☒ satisface ☐ nu satisface	
Note:	
III. Revendicări: claritatea, susținerea de descriere	
Note: ☒ satisface ☐ nu satisface	
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)	
MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): G01W1/00 G01W1/10 G01S13/95 prognoza nori cumulonimbus precipitații "Worldwide" (Espacenet) : G01W1/00 G01W1/10 G01S13/95 cumulonimbus rain fall precipitation weather forecast EA, CIS (Eapatis) : G01W1/00 G01W1/10 G01S13/95 прогнозирование осадков кучево-дождевые облако SU (nonpublic) : Alte BD –	
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate	
http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%BE-%D0%B4%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0 http://www.meteo.ro/articol/6/ce-indica-norii.html http://bd.patent.su/2344000-2344999/pat/servlet/servlet31a4.html http://ru.wikisource.org/wiki/%D0%AD%D0%A1%D0%91%D0%95/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B4,%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0	

BD%D1%8B%D0%B5 %D0%BE%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BA%D0%B8
<http://www.123dictionar.ro/roman-roman/m%C4%83z%C4%83riche>

VI. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
D	H. Ш. Бибилашвили, И. И. Бурцев, Ю.А.Серегин. Руководство по организации и проведению противогородовых работ. Ленинград. Гидрометеиздат. 1981, с. 62-67	1
C	Е. М. Лившиц, А. Н. Старостин, В. С. Швецов. Метод индикации градовых облаков с использованием положения нудевой изотермы. Труды ЦАО. Выпуск 150. 1984, с. 55-61	1
A	RU 2385474 C1 2010.03.27	1
A	RU 2162237 C1 2001.01.20	1
A	RU 2193787 C2 2002.11.27	1
E	RU 2414723 C1 2011.03.20	1
A	RU 2163026 C2 2001.02.10	1
A	SU 1394936 A1 1995.02.27	1
A	WO 2008079441 A2 2008.07.03	1

* categoriile speciale ale documentelor citate:

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție & – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri

Data finalizării documentării 2012-01-31

Examinator DUBĂSARU Nina