MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE ECOLOGIE ȘI GEOGRAFIE

Cu titlu de manuscris
C.Z.U.: 551.557.37
(478)(043.3)

DOMENCO RODION

DINAMICA PRECIPITAȚIILOR EXCEDENTARE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN ANII 1960-2015

153.05 METEOROLOGIE, CLIMATOLOGIE ȘI AGROMETEOROLOGIE

Autoreferatul tezei de doctor în științe geonomice

CHIŞINĂU, 2017

Teza a fost elaborată în laboratorul Climatologie și Riscuri de Mediu al Institutului de Ecologie și Geografie, Academia de Ştiinţe a Moldovei

Conducător științific:

NEDEALCOV Maria, doctor habilitat în științe geografice, profesor universitar (Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM).

Referenți oficiali:

APOSTOL Liviu, doctor în științe geografice, profesor universitar (Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași, România).

PUȚUNTICĂ Anatol, doctor în științe geografice, conferențiar universitar.

Componența Consiliului științific specializat:

SOFRONI Valentin, președinte, doctor habilitat în științe geografice, profesor universitar.

BEJAN Iurii, secretar științific, doctor în științe geografice, conferențiar cercetător.

MELNICIUC Orest, doctor habilitat în științe geografice, conferențiar universitar.

BOINCEAN Boris, doctor habilitat în ştiinţe agricole, profesor cercetător.

COZARI Tudor, doctor habilitat în ştiinţe biologice, profesor universitar.

BOIAN Ilie, doctor în ştiinţe agricole, conferenţiar universitar.

Susţinerea tezei va avea loc la 22 martie 2017, ora 11^{30}, în şedinţa Consiliului ştiinţific specializat D 12 153.05-05, din cadrul Institutului de Ecologie şi Geografie al AŞM, pe adresa: MD 2028, Chişinău, str. Academiei, 1, sala 352.

Teza de doctor şi autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Centrală a AŞM (Chişinău, str. Academiei, 5) şi pe pagina web a C.N.A.A. (www.cnaa.md).

Autoreferatul a fost expediat la „20” februarie 2017

Secretar ştiinţific al Consiliului ştiinţific specializat,
BEJAN Iurie, doctor în științe geografice, conferențiar cercetător _____

Conducător ştiinţific:
NEDEALCOV Maria, doctor habilitat în științe geografice, profesor universitar _____

Autor
DOMENCO Rodion _____

(© Domenco Rodion, 2017)

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Alternarea frecventă din ultimele decenii a perioadelor uscate cu cele ploioase pe teritoriul Republicii Moldova tot mai mult condiționează efectuarea unor cercetări complexe atât privind studiul perioadelor uscate și secetoase, cât și specificul manifestării perioadelor umede. Un interes deosebit în fundamentarea deciziilor economice şi de protecţie a mediului îl reprezintă cunoaşterea caracteristicilor variabilităţii spaţio-temporale a parametrilor specifici precipitaţiilor atmosferice. Acestea, considerate separat, dar mai ales în asociere cu unul sau mai multe elemente meteorologice, reprezentate în special prin valorile lor extreme, determină de cele mai multe ori discontinuităţi în evoluția firească a eco-socio-sistemului. Favorizate de dinamica activă a circulaţiei generale atmosferice, dar și de condițiile locale, ploile torențiale, cu intensităţi deosebit de mari determină intensificarea proceselor de eroziune pe versanţi şi în albiile râurilor, a proceselor active de deplasare în masă cum sunt alunecările şi curgerile de noroi şi nu în ultimul rând colmatările majore în reţeaua de canalizare a localităţilor. Toate aceste disfuncţii majore trebuiesc luate în considerare în planurile de urbanism şi amenajări teritoriale care în mod obligatoriu ar trebui să reprezinte jaloane în realizarea dezvoltării durabile în zonele de interes.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemelor de cercetare. Cu toate că există un șir de publicații privind regimul precipitațiilor maxime anuale sau diurne [1, 2, 7, 10, 12, 13, 25, 28], caracterul devastator pe care îl pot avea acest tip de precipitații, mai ales, în declanșarea inundațiilor necesită estimarea spațio-temporală complexă ale acestora.

Potrivit cercetărilor anterioare [21], pe parcursul perioadei 1891-2009 în aspect anual se observă o tendinţă de majorare a precipitaţiilor atmosferice aproape cu 100 mm. Mediile glisante denotă o tendinţă stabilă de creştere a sumelor acestora, începând cu anii 50 ai secolului precedent până în prezent.

Analiza publicațiilor cu referire la regimul precipitațiilor abundente caracteristice teritoriului țării [5, 10] demonstrează că acestea nu abordează suficient aspectele spațio-temporale actuale, deoarece specificul manifestării lor atât în timp cât și în spațiu, în ultimele decenii, diferă esențial de regimul precipitațiilor excedendare din perioadele precedente [23].

Scopul și obiectivele lucrării.

Scopul cercetării constă în estimarea spațio-temporală a precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova, ținând cont de schimbările climei regionale. Pentru atingerea scopului a fost necesară realizarea următoarelor **obiective:**

1. evidenţierea particularităţilor regionale de manifestare a precipitațiilor excedentare;
2. estimarea intensităţii şi frecvenţei de manifestare a precipitațiilor maxime anuale, lunare, diurne;
3. modelarea cartografică a precipitațiilor maxime diurne și maxime lunare la nivel național și pe raioane administrative;
4. analiza temporală a precipitațiilor excedentare și evidențierea tendințelor de manifestare în aspect anual, lunar și diurn;
5. identificarea arealelor vulnerabile față de manifestarea exceselor pluviometrice.

Metodologia cercetării ştiinţifice o constituie concepţiile teoretice incluse în estimările temporale și spațiale ale precipitațiilor excedentare manifestate pe teritoriul Republicii Moldova. Utilizarea programelor Statgraphics Centurion XVI, Instat Plus și ArcGis a permis estimarea

complexă a parametrilor climatici ce caracterizează regimul precipitațiilor atmosferice pe teritoriul Republicii Moldova în contextul schimbărilor actuale ale climei.

Noutatea şi originalitatea ştiinţifică: pentru prima dată are loc realizarea unui studiu complex privind specificul regional de manifestare a precipitațiilor excedentare în contextul alternărilor frecvente ale perioadelor secetoase cu cele ploioase; evidențiate tendințele de manifestare a precipitațiilor maxime anuale, maxime lunare și maxime diurne; obținute modele cartografice ce relevă repartiția spațială a exceselor pluviometrice anuale, lunare, diurne; identificate și estimate arealele vulnerabile privind riscul manifestării precipitațiilor excedentare la nivel regional și local.

Problema ştiinţifică importantă soluţionată rezidă în estimarea dinamicii precipitațiilor excedentare pe teritoriul țării; analiza intensității și frecvenței de manifestare a precipitațiilor maxime anuale, maxime lunare și diurne; evidențierea specificului regional de manifestare a exceselor pluviometrice.

Semnificaţia teoretică. Pentru prima dată a fost realizată analiza complexă a dinamicii precipitațiilor excedentare, avînd la bază un complex de parametri climatici ce caracterizează precipitațiile maxime anuale, lunare și diurne; evidențiate tendințele, intensitatea și frecvența de manifestare ale acestora în noile condiții climatice. S-au elaborat hărți digitale ale precipitațiilor excedentare cu evidențierea arealelor vulnerabile.

Valoarea aplicativă a lucrării. Unele din realizările obţinute privind dinamica precipitațiilor excedentare pot fi utilizate în identificarea ariilor de interes în vederea studierii aprofundate a condițiilor de formare a precipitaților excedentare. Hărțile digitale ce caracterizează dinamica precipitațiilor excedentare pot servi ca suport informațional în luarea măsurilor de minimizare a impactului acestora asupra mediului ambiant.

Rezultatele ştiinţifice propuse spre susţinere

- tendințele de manifestare a exceselor pluviometrice anuale, lunare și diurne;
- intensitatea și frecvența de manifestare a regimului precipitațiilor excedentare;
- modelarea cartografică a precipitațiilor maxime anuale, lunare și diurne;
- hărți digitale ce relevă specificul repartiției exceselor pluviometrice la nivel regional și la nivel de raion administrativ;
- modele temporale ce demonstrează manifestarea precipitațiilor excedentare în noile condiții climatice.

Implementarea rezultatelor ştiinţifice. Rezultatele obținute au fost implementate la predarea cursurilor universitare: Hazarduri Naturale și Schimbări Climatice, confirmate prin act de implementare.

Aprobarea rezultatelor ştiinţifice. Rezultatele științifice au fost raportate și discutate la diverse conferințe și simpozioane științifice dintre care menționăm: Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. (Chișinău, 2014), Conferința Științifică cu participare internațională „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective”. (Chișinău, 2016), Conferința Științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, (Chișinău, 2016), Conferința Științifică cu participare Internațională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători” (Chișinău 2016), Conferința Științifică Internațională „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community” (Chișinău, 2016), Simpozionul Internațional”Present Environment and Sustainable

Development" (Iaşi, 2016).

Publicaţiile la tema tezei. Rezultatele obţinute sunt reflectate în opt lucrări ştiinţifice, dintre care şapte fără coautor (cinci articole în materialele conferinţelor, un articol în revistă internaţională, două articole în reviste naţionale)

Volumul şi structura tezei. Teza constă din introducere, patru capitole şi concluzii generale, bibliografie cu 203 titluri, 116 pagini de text de bază, 16 tabele, 109 figuri.

Cuvintele-cheie: excese pluviometrice, Sisteme Informaţionale Geografice, analiză temporală, precipitaţii maxim diurne, modelare cartografică, hărţi digitale.

CONŢINUTUL TEZEI

În **Introducere** este scoasă în evidenţă actualitatea temei, este expus scopul şi principalele obiective, care au dus la efecturea cercetărilor; este argumentată noutatea ştiinţifică a lucrării, precum şi importanţa practică a acestui demers ştiinţific.

1. ANALIZA SITUAŢIEI PRIVIND DINAMICA PRECIPITAŢIILOR EXCEDENTARE

1.1. Consideraţii generale privind necesitatea cercetărilor în domeniul regimului pluviometric.

În acest capitol sunt descrise principalele argumente care au stat la baza demersului ştiinţific. Circulaţia generală a atmosferei, coroborată cu specificul condiţiilor locale, determină pe teritoriul Republicii Moldova o suită întreagă de fenomene meteorologice cu impact asupra mediului natural, economic şi social. Dintre acestea, precipitaţiile excedentare, prin marea lor variabilitate în timp şi spaţiu, constituie un interes deosebit, constituind un hazard cu efecte multiple. Cunoaşterea legităţilor de evoluţie în timp şi de distribuţie spaţială a acestora poate constitui un fundament în vederea diminuării efectelor prin adoptarea, în timp util, a măsurilor în zonele vulnerabile.

1.2. Istoricul cercetărilor ce caracterizează excesele pluviometrice.

Teritoriul Moldovei face obiectul unor cercetări privind evoluţia climei în general, dar şi regimul precipitaţiilor, în mod special încă din cele mai vechi timpuri. În acest paragraf sunt prezentate principalele repere istoriografice care au contribuit la studiul precipitaţiilor puternice în regiunea ţării noastre. De asemenea, sunt trecute în revistă principalele contribuţii ale cercetătorilor autohtoni, dar şi a unor specialişti din afara hotarelor ţării, care au tratat sub diferite aspecte regimul pluviometric de pe teritoriul Republicii Moldova.

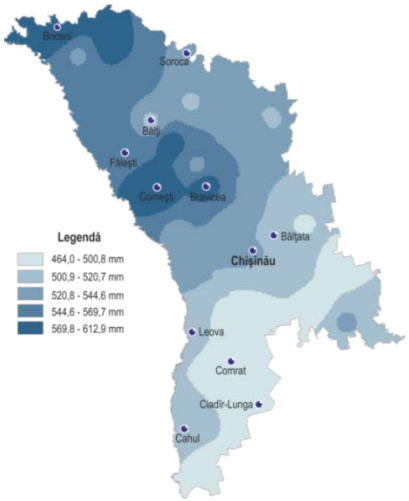


Fig. 1.1. Repartiţia teritorială a cantităţilor medii multianuale de precipitaţii (1961-2012).

1.3. Variabiliatea spaţio-temporală a cantităţiilor medii multianuale de precipitaţii.

Distribuţia în timp şi spaţiu a valorilor medii multianuale este tratată sub aspect anual, lunar şi diurn, în baza analizei datelor de la 17 staţii meteo şi 17 posturi agrometeorologice. Sunt evidenţiate regiunile de pe teritoriul republicii cu cel mai mare potenţial pluviometric. Din analiza valorilor lunare multianuale ale cantităţilor de precipitaţii de la staţiile meteorologice, rezultă faptul că din luna aprilie până în iunie, mersul

anual al cantităților medii de precipitații prezintă valori din ce în ce mai mari, după care, scad treptat până în octombrie. Începând cu luna noiembrie, când se înregistrează valori medii mai mari decât în octombrie, cantitățile medii de precipitații cunosc un trend descendent până în martie. Cea mai mare valoare medie a cantităților de precipitații se înregistrează în luna iunie la stația meteorologică Cornești și constituie 92 mm. În octombrie se înregistrează cea mai mică valoare medie – 24 mm – la stația meteorologică Ceadîr-Lunga.

Sub aspect anual, cantitățile medii de precipitații scot în evidență nordul Podișului Codrilor și al Podișului Moldovei de Nord, unde cad cele mai mari cantități de precipitații. În partea de sud și sud-est a țării se atestă cea mai mică valoare medie a cantităților de precipitații lunare și anuale (figura 1). În aspect lunar, iese în evidență luna iunie, drept cea mai ploioasă lună, pe de o parte, cu cantități ce variază în cuprinsul teritoriului între 63 și 92 mm, și pe de altă parte luna martie cu cele mai mici valori medii lunare (22 - 34 mm).

2. MATERIALE INIȚIALE ȘI METODE DE STUDIU

2.1. Materiale inițiale.

La întocmirea prezentei lucrări s-a utilizat fondul de date climatice provenit din arhiva Serviciului Hidrometeorologic de Stat cu privire la cantitățile maxime de precipitații de la staţiile meteorologice situate pe teritoriul Republicii Moldova (SM Briceni, SM Soroca, SM Bălți, SM Fălești, SM Cornești, SM Bravicea, SM Bălțata, SM Chișinău, SM Leova, SM Comrat, SM Ceadîr-Lunga, SM Cahul), cu excepția celor aflate în stânga Nistrului, pentru o perioadă de 56 de ani (1960-2015). La constituirea seriilor de valori am luat în calcul doar valorile maxime diurne/lunare/anotimpuale/anuale, fără să ne intereseze explicația fizică a genezei extremelor. Au fost folosite imaginile obţinute cu ajutorul sateliţilor meteorologici, a radarului şi a hărţilor sinoptice. S-a utilizat literatura de specialitate, literatura geografică referitoare la regiunea studiată şi fondul cartografic.

2.2. Metode de cercetare.

Caracterul extrem de variabil în timp și spațiu a regimului pluviometric necesită luarea în calcul nu numai a unui volum impunător de date dar și utilizarea diverselor metode de cercetare. În acest context, menționăm că în lucrarea dată au fost utilizate atît metodele tradiționale cît și cele contemporane de estimare spațio-temporală a parametrului supus studiului.

Deci, metoda analizei a fost utilizată ca o cale de cunoaştere şi de studiere amănunţită a fiecărui element climatic în scopul înţelegerii rolului pe care aceştia îl au în stabilirea trăsăturilor principale ale climei în general, şi ale precipitațiilor în special, din zona țării noastre.

Utilizarea metodei deductive a fost necesară pentru a înţelege modul în care legităţile climatice îşi dovedesc aplicabilitatea şi se manifestă în condiţiile concrete pe care le creează spaţiul fizico-geografic al arealului analizat.

Metoda comparativă ne-a interesat atât din punct de vedere al depistării diferenţierilor spaţiale care se înregistrează în distribuţia teritorială a principalelor elemente climatice, dar şi în scopul cunoaşterii evoluţiei în timp (anuală, anotimpuală, lunară, diurnă) a acestor parametri climatici [17].

Totuși, cea mai uzitată și mai consistentă prin prisma rezultatelor obținute în ceea ce privește regimul precipitațiilor excedentare, rămâne metoda statistică.

Pentru ilustrarea repartiţiei spaţiale a precipitațiilor excedentare am utilizat o metoda deterministă de interpolare, foarte cunoscută în literatura de specialitate – IDW (distanța inversă ponderată). Deși metoda de interpolare considerată cea mai adecvată în interpolarea

climatologică este Kriging [22], în situația în care ne-am propus să analizăm maximele pluviometrice produse pe teritoriul țării, a trebuit să identificăm o metodă de interpolare care să scoată în evidență anume acest parametru. Întrucât maximele pluviometrice care s-au înregistrat în perioada supusă studiului s-au produs în perioade diferite, pentru diferite stații și, respectiv, situațiile sinoptice în care s-au produs au variat, am considerat că și influența factorilor geografici în cazul precipitațiilor puternice a fost diferită. De aceea, am ales metoda IDW – metodă care determină valoarea unui element climatic într-o locație lipsită de măsurători ca medie ponderată a valorilor învecinate cunoscute, coeficienții de ponderare fiind invers proporționali cu distanța dintre punctul cu valoare cunoscută şi punctul în care se doreşte estimarea valorii. În acest fel, punctele mai apropiate contribuie mai mult la valoarea interpolată decât punctele mai îndepărtate, păstrând, în același timp, intacte valorile în punctele cunoscute, ceea ce este foarte important în vederea evidențierii maximelor pluviometrice.

3. DINAMICA PRECIPITAȚIILOR EXCEDENTARE

3.1. Analiza principalilor indici statistici ce caracterizează excesele pluviometrice, în aspect diurn, lunar, sezonier și anual.

La baza analizei regimului precipitațiilor excedentare au stat datele meteorologice din perioada 1960-2015. Pentru prelucrări s-a folosit metoda clasică, extrăgându-se valorile maxime lunare și diurne. În alegerea stațiilor s-a avut în vedere distribuirea acestora cât mai uniform pe teritoriul țării, respectând în același timp criteriul reprezentativității regiunilor fizico-geografice.

Repartiţia cantităţilor maxime de precipitaţii diurne, lunare, sezoniere și anuale pe teritoriul republicii diferă în funcţie de circulaţia generală a atmosferei. Frecvenţa şi direcţia de deplasare a sistemelor barice şi, implicit, a maselor de aer şi a fronturilor atmosferice, dar şi particularităţile suprafeţei active subiacente determină gradul de dezvoltare a proceselor locale de formare a precipitaţiilor [27].

Pentru o mai bună înțelegere a regimului precipitațiilor și a variabilității lor temporale, cu ajutorul programului de analiză statistică *Statgraphics* am calculat principalii indici statistici (media, maxim, minim ș.a.). Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 3.1.

Distribuția cantităților *maxime anuale*, este aproape identică cu cea a valorilor medii, doar că valoarea maximă (960 mm) se înregistrează la Briceni, nu la Cornești. Cantitățile maxime de precipitații înregistrează valori din ce în ce mai mici, odată cu deplasarea spre sudul țării, la fel ca în cazul valorilor medii. În sudul republicii cantitățile maxime de precipitații anuale variază între 691 mm (Ceadîr-Lunga) și 818 mm (Cahul).

Tabelul 3.1. Principalii indici statistici ai precipitațiilor maxime anuale. 1960-2015

Indici statistici	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	C-Lunga	Cahul
Media	621,3	554,6	508,7	568,0	641,9	592,5	549,0	512,6	529,8	515,6	479,0	538,5
Deviația standard	129,2	123,1	106,4	117,7	133,2	126,7	99,4	103,6	112,2	113,0	96,9	119,0
Coeficientul de variație	21%	22%	21%	21%	21%	21%	18%	20%	21%	22%	20%	22%
Valoarea minimă	380,0	301,0	292,0	371,0	358,0	356,0	361,0	282,0	311,0	309,0	262,0	307,0
Valoarea maximă	960,0	850,0	741,0	839,0	934,0	870,0	774,0	732,0	773,0	770,0	691,0	818,0
Ecartul de variație	580,0	549,0	449,0	468,0	576,0	514,0	413,0	450,0	462,0	461,0	429,0	511,0
Gradul de asimetrie	0,8	0,4	-0,4	0,7	-0,7	0,4	0,6	-0,2	0,3	0,3	0,4	0,7
Gradul de aplatizare	-0,5	-0,8	-0,9	-1,4	-0,6	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,8	-0,2	-0,4

Indicii statistici care caracterizează valorile *maxime lunare* din perioada 1960-2015 pe teritoriul republicii sunt redați în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2. Principalii indici statistici ai precipitațiilor maxime lunare. 1960-2015

Indici statistici	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	C-Lunga	Cahul
Media	137,4	124,2	115,3	124,6	129,4	137,0	114,9	112,3	113,7	105,2	104,7	119,3
Deviația standard	46,4	50,1	38,0	43,2	45,6	41,9	36,1	32,5	39,5	37,7	27,8	44,2
Coeficientul de variație	34%	40%	33%	35%	35%	31%	31%	29%	35%	36%	27%	37%
Valoarea minimă	73,0	64,0	50,0	57,0	60,0	67,0	60,0	60,0	57,0	50,0	60,0	61,0
Valoarea maximă	330,0	353,0	246,0	256,0	300,0	239,0	215,0	201,0	231,0	253,0	177,0	288,0
Ecartul de variație	257,0	289,0	196,0	199,0	240,0	172,0	155,0	141,0	174,0	203,0	117,0	227,0
Gradul de asimetrie	4,88	6,14	3,89	3,79	3,85	2,12	2,73	1,71	3,88	3,66	2,45	4,30
Gradul de aplatizare	6,45	10,45	3,43	2,76	3,92	0,11	0,75	-0,37	2,49	4,38	0,26	4,15

Sub aspect lunar vedem că valorile maxime variază în cuprinsul țării în limitele 177 mm - la stația meteorologică Ceadîr-Lunga și 353 mm - la Soroca. Această valoarea maximă a fost atinsă în luna august a anului 2004. În Podișul Moldovei de Nord se semnalează a două valoare maximă din perioada analizată – la Briceni în luna iulie a anului 2003 au căzut 330 mm precipitații. În regiunea Podișului Codrilor cea mai ploioasă a fost luna iunie a anului 1985, când la stația meteorologică Bravicea cantitățile de precipitații de pe parcursul lunii au însumat valori de 300 mm. În Câmpia Moldovei de Sud valoarea cea mai mare a maximei lunare (288 mm) s-a înregistrat la Cahul în luna septembrie a anului 2013. Se poate observa că cele mai mari valori ale maximelor lunare s-au semnalat, în general, la începutul secolului 21. Altă observație care o considerăm necesară este aceea că, odată cu deplasarea spre sud, se deplasează și lunile în care se produce maximul lunar. În ceea ce ține de valorile minime, putem observa că acestea au o distribuție destul de uniformă, variind între 50 mm (Bălți, decembrie 2009; Comrat, august 1987) și 73 mm (Briceni, februarie 1999).

Pentru cantitățile lunare de precipitaţții căzute timp de 24 de ore, cele mai importante sunt valorile maxime, deoarece ele sunt valori concrete, măsurate [28]. Precipitațiile maxime diurne au o distribuție mult mai diversificată și o evoluție a extremelor destul de semnificativă (tabelul 3.3.).

Tabelul 3.3. Principalii indici statistici ai precipitațiilor maxime diurne. 1960-2015

Indici statistici	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	C-Lunga	Cahul
Media	49,8	45,3	43,7	48,5	50,7	49,8	44,2	46,7	49,0	41,3	40,8	49,0
Deviația standard	17,1	23,1	19,1	21,3	22,2	20,6	17,6	22,4	28,7	15,9	13,1	21,0
Coeficientul de variație	34%	51%	44%	44%	44%	41%	40%	48%	59%	38%	32%	43%
Valoarea minimă	28,0	17,0	17,0	20,0	20,0	16,0	21,0	23,0	17,0	15,0	4,0	21,0
Valoarea maximă	101,0	165,0	105,0	134,0	138,0	129,0	99,0	141,0	166,0	82,0	71,0	129,0
Ecartul de variație	73,0	148,0	88,0	114,0	118,0	113,0	78,0	118,0	149,0	67,0	67,0	108,0
Gradul de asimetrie	3,64	9,29	3,58	4,78	5,88	4,46	4,13	6,47	7,44	2,48	0,57	3,69
Gradul de aplatizare	2,05	20,18	1,75	5,70	7,89	4,60	2,32	9,02	10,92	0,38	0,68	3,79

Valoarea maximă absolută a cantităților de precipitații căzute în 24 de ore s-a înregistrat în anul 2004, în luna august, la stația meteorologică Leova (166 mm). Tot în august 2004, în Podișul Nistrului s-au înregistrat la stația meteorologică Soroca 165 mm. Cu excepția stațiilor Chișinău, Comrat și Ceadîr-Lunga, la celelalte stații cantitatea maximă absolută depășește pragul de 100 mm. De menționat că la stațiile din sudul republicii, precum și la Soroca și Briceni, maximele absolute pentru perioada 1960-2015 s-au semnalat în ultimii 15 ani.

La stațiile meteorologice Chișinău și Cahul cantitățile cele mai mari se produc în afara „perioadei clasice" a maximele pluviometrice absolute. La Chișinău maximul absolut s-a înregistrat în luna octombrie a anului 1998, iar la Cahul, în luna septembrie a anului 2013.

3.2. Estimarea evoluției precipitațiilor excedentare *(*anual, lunar, diurn), în contextul schimbărilor climatice.

Ultimul deceniu al secolului al XX-lea și începutul secolului XXI se remarcă prin contraste pluviometrice accentuate pe teritoriul Republicii Moldova, care au căpătat aspecte de risc. În nordul republicii, la stația meteorologică Briceni, situată la cea mai mare altitudine (261 m) dintre toate cele analizate, se observă pentru perioada analizată o tendință de scădere a precipitațiilor maxime anuale. Maximul absolut s-a înregistrat în anul 2010 și a constituit 960 mm, aceasta fiind și maximul absolut la nivelul tuturor stațiilor analizate pentru perioada de studiu. În Podișul Nistrului tendința de scădere a precipitațiilor maxime anuale este și mai evidentă. Astfel pentru perioada 1960-2015, linie de tendință ne arată o diferență de aproape 118mm. Maximul absolut la această stație s-a înregistrat în anul 1996 (850 mm). Din ultimii 15 ani, 2010 este anul cu cea mai mare cantitate de precipitații (734 mm) semnalată la stația meteorologică Soroca. De cealaltă parte, anul în care s-a înregistrat cea mai mică valoarea a precipitațiilor maxime anuale este anul 2011. În sudul Câmpiei Cuboltei Inferioare, la stația meteorologică Bălți, cantitățile maxime anuale variază în perioada analizată între 292 mm și 741 mm. Valoarea maximă s-a înregistrat în anul 1996, iar cea minimă în anul 2011. Tendința de evoluție a cantităților maxime de precipitații anuale este negativă. Câmpia Prutului de Mijloc se caracterizează prin valori maxime anuale încadrate între 371 mm și 839 mm. Ambele valori s-au înregistrat în anii '60 - '70 ai secolului trecut. Valoarea minimă s-a înregistrat în anul 1963, iar ce maximă în anul 1970. Deși mai puțin pronunțată decât în cazul celorlalte trei stații din nordul țării, și la Fălești constatăm o tendință de scădere a cantităților maxime anuale de precipitații. În centrul țării, la stația meteorologică Bravicea, în perioada supusă studiului dreapta de regresie indică o diminuare a cantităților maxime anuale cu circa 75 mm, la sfârșitul perioadei, față de începutul ei. Cele mai multe precipitații au căzut în anul 1966 și au însumat 870 mm. În 1986 s-a înregistrat cea mai mică valoare maximă de precipitații, constituind doar 356 mm. În nordul Podișului Codrilor, anii 1980 și 1986 sunt anii extremelor pluviometrice sub aspectul cantităților maxime anuale. Cantitatea maximă care a căzut la stația meteorologică Cornești în anul 1980 este de 934 mm. De asemenea un an în care cantitatea de precipitații acumulate pe parcursul unui an a depășit 900 mm este anul 1996, când au căzut 922 mm de precipitații. Valoarea minimă a parametrului analizat este de 358 mm. La fel ca în cazul stațiilor analizate mai sus, tendința de evoluție a cantităților maxime de precipitații anuale este negativă (scade cu circa 96 mm). La stația meteorologică Chișinău valoarea maximă anuală înregistrată în perioada 1960-2015 a constituit 744 mm și s-a semnalat în anul 1966. La celălalt capăt al șirului de date aranjate în ordine descrescătoare, se află anul 1990, cu doar 361 mm. Cantitățile de precipitații maxime anuale au tendință de scădere. În apropierea stației meteorologice Chișinău, în Câmpia Botnei, la Bălțata tendința generală de evoluție a cantităților de precipitații maxime lunare este, la fel, în scădere. Aici diferența între începutul și sfârșitul perioadei de studiu constituie aproape 50 mm.

Valorile extreme pentru această stație s-au produs cu patru ani mai târziu față de Chișinău. Dacă la stația meteorologică din capitala țării, maximul pluviometric s-a produs în anul 1966, atunci la Bălțata, anul cu cea mai mare cantitate de precipitații este anul 1970 (732 mm). Stația meteorologică Leova este singura din șirul celor 12, la care tendința de evoluție a cantităților maxime de precipitații anuale este pozitivă, deși cu o creștere foarte neînsemnată de doar 2,2 mm. În Depresiunea Săratei valoarea maximă a parametrului analizat s-a înregistrat în anul 1991, constituind 773 mm. Alți ani cu cantități de precipitații anuale semnificative sunt 2004 (691 mm) și 2010 (751 mm). În Câmpia Ialpugului cele mai mari valori ale cantităților maxime de precipitații anuale variază între 691 mm care s-au înregistrat în anul 1997 la stația meteorologică Ceadîr-Lunga și 770 mm, la stația Comrat în anul 1980. Valorile minime s-au înregistrat în anul 1969 la Ceadîr-Lunga (262 mm) și 1990 la Comrat (309 mm). Tendința de evoluție a cantităților de precipitații maxime anuale este în scădere pentru ambele stații. La stația meteorologică Ceadîr-Lunga diferența constituie circa 27 mm, iar pentru Comrat tendința este mai accentuată și constituie aproape 45 mm. Cea mai vizibilă tendință de diminuare a cantităților de precipitații maxime anuale pentru regiunea de sud a republicii, în perioada de studiu se consemnează în Câmpia Cahulului, la stația meteorologică Cahul. Aici ecuația dreptei semnalează o diferență de aproape 75 mm. Cel mai umed an în sudul republicii a fost 1966, când cantitatea de precipitații cumulate pe parcursul anului a constituit 818 mm.

În aspect lunar s-a constatat o tendință de descreștere a valorilor la toate stațiile meteo cu excepția stației meteorologice Leova, unde se înregistrează o creștere neînsemnată de 0,0309 mm/an. Funcție de poziția geografică, se atestă a anumită tendință, și anume: în nordul țării cu excepția stației meteorologice Bălți, se înregistrează o creștere (cu 0,0943 mm/an la Briceni, 0,1003 mm/an la Soroca, 0,1092 mm/an la Fălești) a cantităților lunare de precipitații; în partea centrală se observă o descreștere la stațiile Cornești (-1,7279 mm/an) și Bravicea (-1,3499 mm/an); iar în partea de sud se atestă o tendință stabilă de majorare la toate stațiile meteorologice luate în calcul (cu 1,1523 mm/an la Ceadîr-Lunga și 0,2538 mm/an la Leova).

Analiza principalilor indici statistici ai *precipitațiilor maxime lunare*, reprezentați grafic în figura 3.1, scoate în evidență potențialul pluviometric al nordului republicii, unde se înregistrează cea mai mare valoare medie a parametrului analizat (Briceni, 137,4 mm), precum și valoarea maximă absolută de precipitații lunare, înregistrată la stația meteorologică Soroca, în luna august a anului 2004 (353 mm). Tot aici în podișul Nistrului se semnalează și cea mai mare variabilitate a cantităților maxime de precipitații.

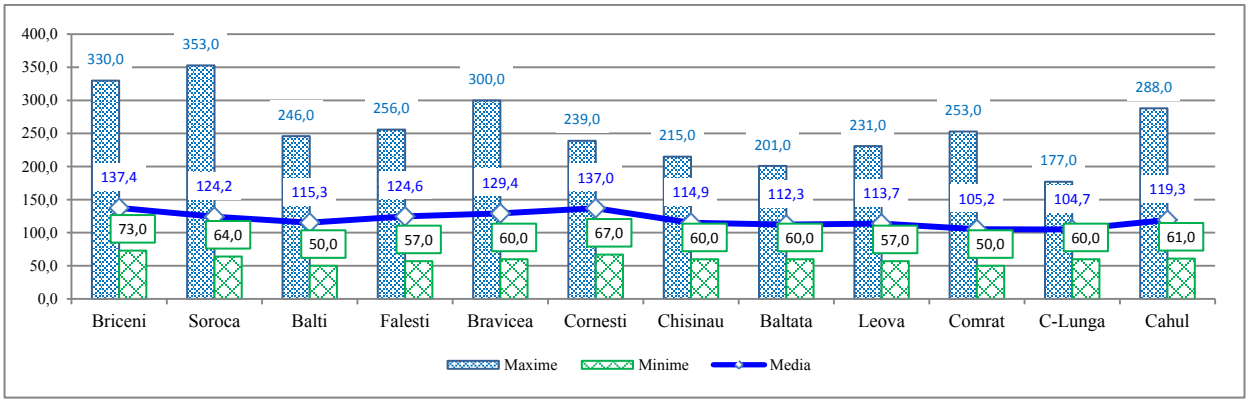


Fig. 3.1. Variabilitatea principalilor indici statistici ai precipitațiilor maxime lunare. 1960-2015

În general, la nivelul întregii republici valorile medii ale cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore sunt relativ uniform distribuite în cuprinsul țării în perioada lunilor ianuarie-

aprilie și noiembrie-decembrie. Pentru perioada mai-octombrie parametrul analizat are o variabilitate mai mare, fără să existe o legitate clară în distribuția valorilor extreme.

Analiza comparativă a variației mediilor lunare multianuale (figura 3.2) cu cea a cantităților medii de precipitații maxime diurne (figura 3.3) pentru nordul și sudul țării ne arată o evoluție identică pentru perioada lunilor ianuarie-iulie. Astfel, se poate observa că în primele trei luni ale anului, atât valorile medii ale precipitațiilor lunare, cât și cele ale precipitațiilor maxime sunt mai mari în sudul republicii de cât în nord.

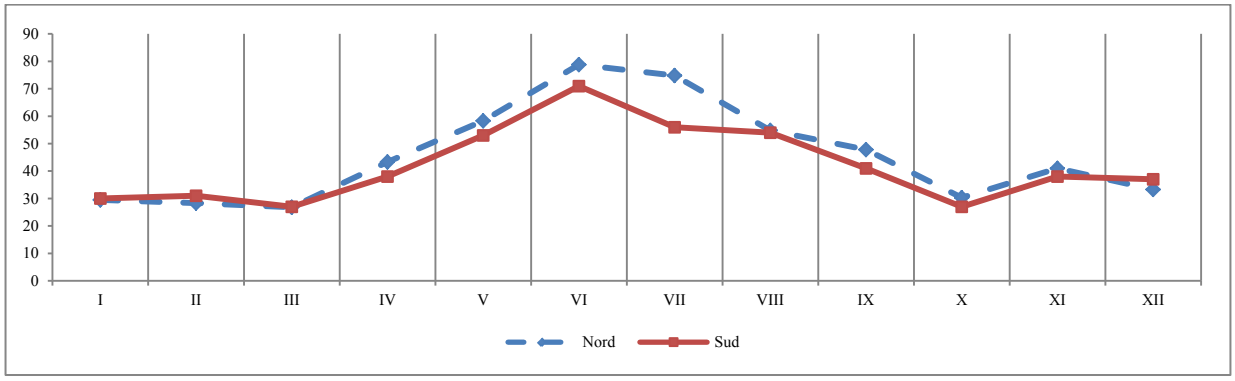


Fig. 3.2. Variația precipitațiilor medii lunare în nordul (media stațiilor Briceni, Soroca, Bălți Fălești) și sudul (media stațiilor Leova, Comrat, Ceadîr-Lunga, Cahul) țării

Începând cu luna aprilie, când scade influența ciclonilor mediteraneeni în regiunea țării noastre, media cantităților lunare, dar și cele ale precipitațiilor maxime diurne au valori mai mici la stațiile din Câmpia Moldovei de Sud, comparativ cu cele din nordul țării. Pentru valorile medii lunare această situație se păstrează până în luna decembrie, când la stațiile din nordul țării acestea scad sub cele care se înregistrează în partea de sud.

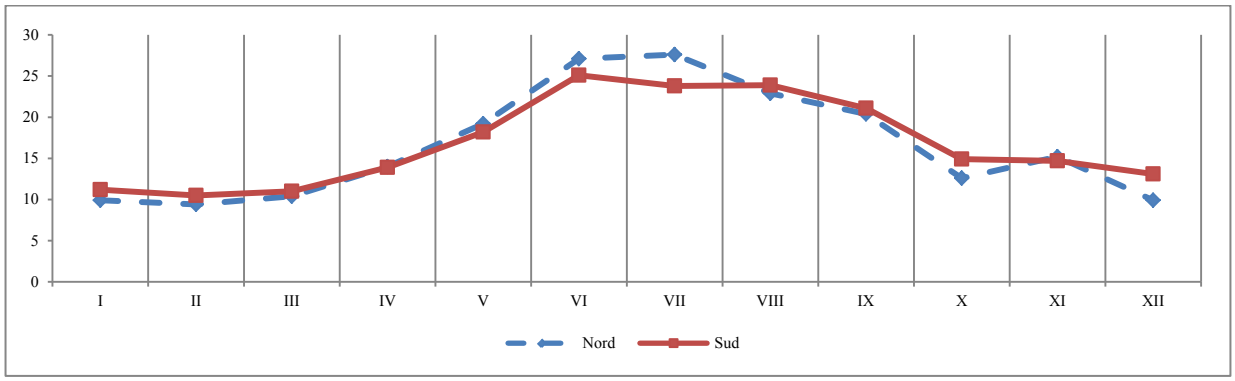


Fig. 3.3. Variația cantităților medii de precipitații maxime diurne în nordul (media stațiilor Briceni, Soroca, Bălți Fălești) și sudul (media stațiilor Leova, Comrat, Ceadîr-Lunga, Cahul) țării

În cazul valorilor medii ale precipitațiilor maxime diurne în perioada august-octombrie acestea au valori mai mari în Câmpia Moldovei de Sud, decât la stațiile meteorologice luate în calcul pentru zona de nord a țării. Această situație poate fi explicată prin predominarea în unii ani a circulației maritim tropicale (subtipul MT-2). Caracteristica esențială a acestui tip de circulație este apropierea ciclonului de altitudine de regiunea țării noastre. Dorsala anticiclonică din fața lui se centrează peste Ucraina, rezultând un transport masiv de aer cald și umed, mediteranean peste țara noastră [3]. Acest tip de circulație determină, din punct de vedere termic vreme mult mai caldă decât ar fi normal pentru această perioadă din an și vreme umedă cu ploi care cad, uneori, zile în șir, producând exces de umezeală. îndeosebi în sudul republicii.

Inundațiile, excesul de apă din sol, alunecările de teren și spălarea solului sunt câteva din fenomenele ce se produc ca urmare a căderii unor cantități mari de apă, provenite din precipitații atmosferice, într-un interval scurt de timp.

Cantitățile maxime de precipitații se deosebesc mult între ele de la un an la altul, datorită fluctuațiilor continue ale circulației generale a atmosferei privind frecvența deplasării, durata de staționare și dezvoltarea sistemelor barice și a fronturilor precum și natura maselor de aer. Variabilitatea aceasta poate fi evidențiată prin faptul că au existat perioade cu activitate ciclonică intensă și persistentă, când cantitățile de apă căzute au fost în general foarte mari, în timp ce în anii în care a predominat regimul anticiclonic, cantitățile maxime de apă au fost considerabil mai mici.

3.3 Intensitatea și frecvența de manifestare a regimului precipitațiilor atmosferice excedentare.

Cunoașterea intensității și frecvenței cantităților excedentare de precipitații este foarte importantă. Valorificarea eficientă a numărului mare de date referitoare la variabilitatea, distribuția teritorială și frecvența de producere a cantităților excedentare de precipitații căzute în secvențe temporale diferite (lunare, diurne) își găsește aplicabilitatea în fundamentarea proiectelor de dezvoltare pentru diferite ramuri economice [19].

În nordul republicii distribuția frecvențelor de producere a precipitațiilor lunare cu diferite cantități nu este uniformă. Astfel, la SM Briceni cea mai mare frecvență o au cantitățile maxime cuprinse între 106 și 133 mm (16 cazuri); la Soroca în perioada 1960-2015 s-au înregistrat 16 cazuri cu precipitații între 76 și 101 mm; în Dealurile Ciulucurilor s-au înregistrat 15 situații cu precipitații lunare între 93 și 112 mm. În cazul stației meteorologice Fălești distribuția cantităților maxime lunare de precipitații este caracterizată de o scădere a valorilor din clasă modală, aici înregistrându-se 12 luni în care cantitățile cumulate au variat între 75 și 93 mm. Însă s-au înregistrat alte 11 cazuri în care precipitațiile cumulate au variat în limitele a 130-149 mm (figura 3.4). Cantități de peste 300 mm s-au înregistrat doar la Soroca și Briceni (câte 1 caz)

În nordul Podișului Codrilor în perioada analizată s-au înregistrat 10 cazuri cu precipitații ale căror valori au variat între 112 și 130 mm. Însă, o frecvență destul de mare se înregistrează și în cazul claselor cu valori cuprinse între 75 și 93 mm, 131 - 150 mm și 150 - 168 mm – câte nouă cazuri. La Bravicea distribuția frecvențelor are caracter unimodal. Cea mai mare frecvență (16 cazuri) o are clasa de valori cu cantități cuprinse între 76 și 101 mm. Spre deosebire de stația meteorologică Cornești, unde valoare maximă se oprește la 240 mm, aici avem semnalat și un caz cu precipitații lunare cuprinse între 278 și 304 mm (300 mm, iunie 1985).

În Chișinău cea mai mare frecvență o au precipitațiile lunare cu cantități cuprinse între 96 și 112 mm. Totodată, menționăm că în cei 56 de ani supuși studiului, s-au înregistrat trei situații în care cantitățile cumulate pe parcursul unei luni a atins și depășit valoarea de 200 mm. Tot în centrul țării, la SM Bălțata, în perioada 1960-2015 s-au înregistrat 11 cazuri cu cantități de precipitații maxime lunare care au variat între 73 și 88 mm. În alte 10 situații acestea s-au încadrat între 103 și 117 mm.

Frecvența de producere precipitațiilor maxime lunare în sudul republicii scoate în evidență vulnerabilitatea Câmpiei Cahulului față de astfel de fenomene, unde cele mai mari frecvențe le înregistrează clasele cinci și șase (cu valori între 80 și 120 mm) – câte 14 cazuri, dar în luna septembrie a anului 2013 suma precipitațiilor căzute a depășit de 2,5 ori aceste valori. Pe fondul unor medii lunare coborâte (media lunii septembrie la Cahul este 41 mm) înregistrarea unor

astfel de cantități lunare de precipitații poate produce discontinuități în evoluția firească elementelor mediului înconjurător.

La stația meteorologică Leova s-au înregistrat 17 cazuri cu cantități de precipitații care au variat între 75 și 93 mm, la Comrat – 14, iar la Ceadîr-Lunga – 11 (figura 3.47). Se poate observa că în sudul țării frecvențele cele mai mari le au cantitățile de precipitații maxime lunare sub 100 mm, însă se pot produce și cantități de peste 200 mm (Leova – 3 cazuri; Cahul – 3 cazuri; Comrat – 1 caz).

În ceea ce privește frecvența precipitațiilor maxime diurne cu diferite clase de valori se poate observa că în nordul republicii cea mai variată distribuție se înregistrează în cazul stației meteorologice Soroca (figura 3.48). Aici, în perioada analizată s-au înregistrat 19 cazuri cu valori cuprinse între 25 și 35 mm, dar s-au înregistrat și cantități de peste 100 mm cumulate pe perioada unei zile climatologice. La Briceni cea mai mare frecvență o înregistrează cantitățile de precipitații cuprinse între 40 și 47 mm. În Câmpia Prutului de Mijloc s-au semnalat 26 de cazuri în care cantitățile de precipitații zilnice au avut valori între 30 și 50 mm. La SM Bălți cele mai dese au fost căderile de precipitații maxime zilnice cu valori ale precipitațiilor însumate între 24 și 40 mm

În centrul țării, la Bravicea, în 16 situații cantitățile de precipitații care au căzut timp de 24 de ore au însumat cantități de precipitații care au variat între 30 și 40 mm, la Cornești și Bălțata s-au semnalat 14 astfel de cazuri, iar la Chișinău – 19. La toate cele patru stații s-au semnalat precipitații de peste 100 de mm.

În Depresiunea Săratei cele mai frecvente sunt precipitațiile cu valori între 36 și 49 mm. În nordul Câmpiei Ialpugului în cei 56 de ani analizați s-au semnalat 22 de cazuri cu precipitații între 26 și 40 mm. La Ceadîr-Lunga cea mai mare frecvență o înregistrează clasa cu valori cuprinse între 36 și 43 mm. În Câmpia Cahulului cea mai mare frecvență o înregistrează cantitățile maxime diurne mai mici de 30 mm (12 cazuri). La stația meteorologică Leova precipitațiile de peste 100 mm au înregistrat trei cazuri. Un caz s-a semnalat la Cahul. La celelalte două stații din sudul republicii analizate nu s-au înregistrat astfel de cazuri.

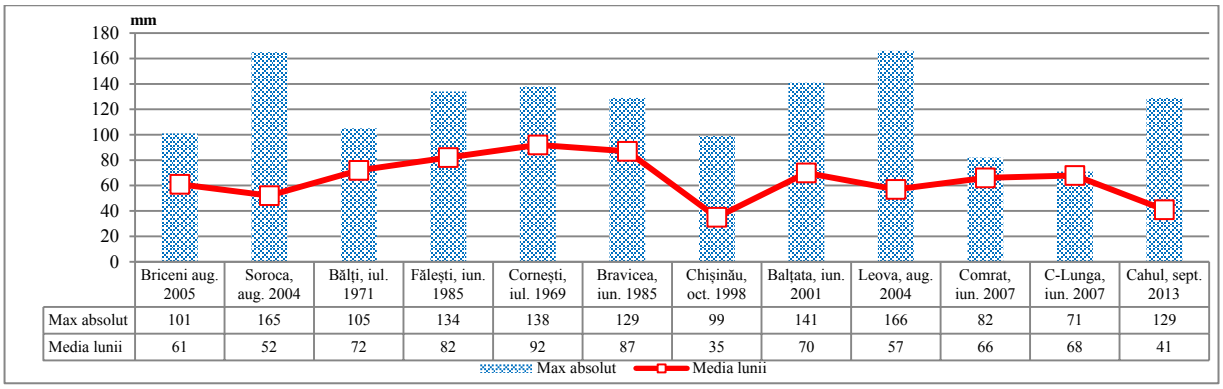
Tendințele regionale de manifestare a exceselor pluviometrice lunare și diurne scot în evidență o descreștere a valorilor în aspect lunar la toate stațiile meteo cu excepția stației meteorologice Leova, unde se înregistrează o creștere neînsemnată de 0,0309 mm/an. Funcție de poziția geografică, se atestă a anumită tendință, și anume: în nordul țării cu excepția stației meteorologice Bălți, se atestă o creștere (cu 0,0943 mm/an la Briceni, 0,1003 mm/an la Soroca, 0,1092 mm/an la Fălești) a cantităților lunare de precipitații; în partea centrală se observă o descreștere la stațiile Cornești (-1,7279 mm/an) și Bravicea (-1,3499 mm/an); iar în partea de sud se atestă o tendință stabilă de majorare la toate stațiile meteorologice luate în calcul (cu 1,1523 mm/an la Ceadîr-Lunga și 0,2538 mm/an la Leova).

Analiza precipitațiilor maxime diurne, din perspectiva momentului din an în care acestea s-au înregistrat, ne arată următorul tablou: la cinci dintre stații (Fălești, Bravicea, Bălțata, Comrat și Ceadîr-Lunga) maximul absolut s-a produs în luna iunie; în luna iulie doar la Bălți (a. 1971, 105 mm) și la Cornești (a. 1969, 138 mm) s-a înregistrat cantitatea maximă absolută de precipitații căzute în 24 de ore, în perioada 1960-2015; la Briceni, Soroca și Leova maximul absolut de precipitații diurne a căzut în luna august; la Cahul cantitatea maximă de precipitații cumulate în 24 de ore a căzut în luna septembrie a anului 2013, iar la Chișinău valoarea absolută de 99 de mm s-a înregistrat în luna octombrie a anului 1998 (figura 3.4). De menționat că în anul 2004, în luna august au căzut cele mai mari cantități de precipitații pentru perioada și stațiile

meteorologice supuse studiului. Astfel, la Soroca, pe durata unei zile climatologice au căzut 165 mm, iar la stația meteorologică Leova au căzut 166 de mm, ceea ce, pentru ambele stații constituie circa trei norme lunare.

Un lucru care poate fi observat în rezultatul analizei perioadelor când s-au înregistrat maximele diurne, este acela că la stațiile din jumătatea de sud a țării (Bălțata, Leova, Comrat, Ceadîr-Lunga, Cahul), cele mai mari cantități de precipitații timp de 24 de ore au căzut în ultimii 15 ani, indiferent de luna în care acestea s-au produs.

Datorită faptului că la toate stațiile analizate există probabilitatea de producere a ploilor ce pot da cantități de peste 30 mm, în 24 de ore, se poate concluziona că teritoriul Republicii Moldova este expus riscurilor determinate de cantități de precipitații excedentare. Cazurile în care cantitățile de precipitații depășesc 30 mm sunt destul de frecvente în limitele hotarelor țării. În Podișul Moldovei de Nord, în perioada analizată (1960-2015) s-au semnalat 50 astfel de cazuri. Aceeași frecvență o consemnăm și în centrul țării, la Cornești și Bravicea. În jumătatea de sud a țării, cazurile în care pragul de 30 mm a fost depășit, variază între 42 (Comrat) și 44 (Cahul).



	Briceni aug. 2005	Soroca, aug. 2004	Bălți, iul. 1971	Fălești, iun. 1985	Cornești, iul. 1969	Bravicea, iun. 1985	Chișinău, oct. 1998	Bălțata, iun. 2001	Leova, aug. 2004	Comrat, iun. 2007	C-Lunga, iun. 2007	Cahul, sept. 2013
Max absolut	101	165	105	134	138	129	99	141	166	82	71	129
Media lunii	61	52	72	82	92	87	35	70	57	66	68	41

Fig. 3.4. Valorile maxime de precipitații căzute în 24 de ore și valoarea medie de precipitații a lunii în care au căzut

Probabilitatea cazurilor cu precipitații diurne peste valoarea de 50 mm există, de asemenea, pe întreg teritoriul țării. Cele mai multe astfel de cazuri s-au înregistrat în sudul republicii, la stația meteorologică Cahul. În nordul extrem, la Briceni, în perioada supusă studiului s-au semnalat 22 de situații cu cantități de precipitații peste 50 mm. La Fălești, Cornești, Bravicea și Bălțata în 21 de ani din 56, cantitățile însumate în decursul a 24 de ore au atins și depășit valoarea de 50 mm. Pentru precipitațiile maxime diurne de peste 100 mm, menționăm că în partea de sud acestea sunt cele mai frecvente (trei cazuri la Leova), față de 1-2 cazuri în centrul și nordul țării.

Intensitatea și frecvența anumitor tipuri de precipitații excedentare relevă faptul că precipitațiile maxim diurne manifestă în partea de nord a țării în majoritatea cazurilor (36 de cazuri din 56 ani) din luna cea mai ploioasă a anului (iunie) variații în limitele 5,5-27,8 mm. În sudul țării, pentru aceeași intensitate (5,5-27,8 mm) se atestă 38 de cazuri ceea ce relevă faptul că în sudul țării frecvența precipitațiilor excedentare este mai mare.

4. VARIABILITATEA SPAȚIALĂ A EXCESELOR PLUVIOMETRICE

4.1. Rolul factorilor fizico-geografici în distribuția spațială a exceselor pluviometrice.

Circulația atmosferică generală și caracteristicile suprafeței subiacente active sunt principalii factori ce influențează distribuția precipitațiilor pe teritoriul Republicii Moldova.

Orografia are un rol fundamental în orientarea maselor de aer și implicit în repartiția geografică a precipitațiilor. Barajul orografic al munților Carpați influențează și el repartiția spațială a cantităților de precipitații, prin blocarea formațiunilor barice care se deplasează dinspre vestul continentului european, determinând asimetria distribuției în teritoriu a principalelor elemente climatice (precipitații, temperatură, vânt etc.) [7].

Caracteristicile pluviometrice din regiunea de care ne ocupăm sunt generate, în principal, de activitatea ciclonală, care conferă un caracter aleator distribuţiei spaţio-temporale a precipitaţiilor atmosferice, circulaţia generală a atmosferei fiind factorul climatogen cu mari fluctuaţii, ce constituie cauza variaţiilor neperiodice ale climei. Intensitatea şi frecvenţa proceselor de advecţie se reflectă în regimul multianual al vremii, acestea devenind caracteristici de bază ale climei unor anumite regiuni [16]. Datorită acestor procese, gama de variaţie a elementelor, fenomenelor şi proceselor climatice se lărgeşte considerabil, iar circulaţia generală a atmosferei imprimă climei un regim dinamic.

În urma analizei câmpurilor barice medii anuale şi lunare deasupra Europei şi a ariilor limitrofe s-au putut contura formaţiunile barice de mare întindere, intensitate şi frecvenţă, cu proprietăţi relativ omogene, care au un rol determinat asupra circulaţiei atmosferice pe
proprietăţi relativ omogene, care au un rol determinat asupra circulaţiei atmosferice pe teritoriul ţării noastre.

Tipurile barice la nivelul Europei, cu influenţe în evoluţia vremii în ţara noastră sunt: ***circulaţia vestică*** (zonală - 45% frecvenţă anuală) - în sezonul cald acest tip de circulaţie este caracterizat prin instabilitate atmosferică, însoţită de precipitaţii abundente, cu numeroase fenomene orajoase. În ceea ce priveşte sezonul rece, în sudul Republicii Moldova determină ierni blânde; ***circulaţia polară*** (30% din cazuri) - anotimpual, iarna se manifestă o vreme rece, cu intensificări de vânt şi ninsori, iar în anotimpurile de tranziţie, precipitaţii slabe, pentru ca vara să ne aflăm în prezenţa unei vremi călduroase şi secetoase, cu intensificări ale vântului; ***circulaţia tropicală*** (se manifestă pe tot parcursul anului) - aerul maritim tropical, transportat de anticiclonul nord african şi ciclonii mediteraneeni, ajunge deasupra teritoriului republicii noastre, fiind caracterizat de o umezeală ridicată, care primăvara şi toamna favorizează precipitaţii, iar iarna, când pe linia frontului întâlneşte mase de aer continental-polar, poate da naştere unor fenomene de viscol; ***circulaţia de blocare*** (10% din cazuri) - se constituie într-o consecinţă a instalării unui presiuni ridicate de deasupra Europei, ceea ce conduce la devierea perturbaţiilor ciclonice care se formează deasupra Oceanului Atlantic; deasupra Europei de sud-est se creează un câmp depresionar cu valori ridicate care determină o vreme frumoasă şi secetoasă vara, dar şi închisă şi umedă, iarna [21].

4.2 Distribuția spațială a cantităților maxime de precipitații.

Cantitățile de precipitații cumulate pe durata unei luni, în perioada1960-2015, au variat între 177 mm, în Câmpia Ialpugului la stația meteorologică Ceadîr-Lunga și 353 mm, care s-au înregistrat în Podișul Nistrului, la stația meteorologică Soroca.

Analiza repartiției teritoriale a cantităților de precipitații pentru fiecare lună a anului scoate în evidență potențialul pluviometric al diferitor areale de pe teritoriul țării.

Precipitațiile maxime lunare, în dependență de luna în care s-au produs au specificul lor regional de manifestare. Variabilitatea spațială a cantităților de precipitații maxime lunare scoate în evidență potențialul pluviometric al Podișului Codrilor, unde în ianuarie (Cornești), februarie (Bravicea), martie (Cornești), iunie (Bravicea), octombrie (Cornești), decembrie (Cornești) se înregistrează valori dintre cele mai mari. Pe de altă parte iese în evidență sudul republicii unde în

ianuarie și februarie se înregistrează valori mai însemnate cantitativ, decât în nordul țării. Stația meteorologică la care în marea majoritate a cazurilor se înregistrează minimele, este Ceadîr-Lunga.

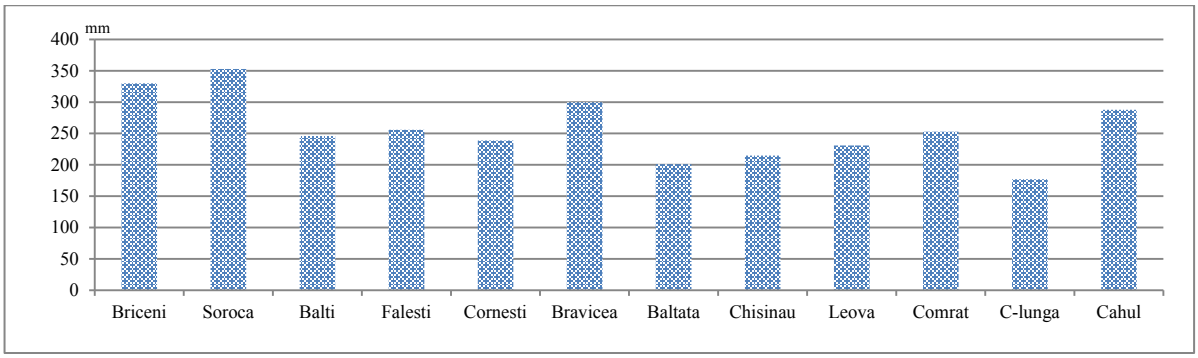


Fig. 4.1. Distribuția spațială a maximelor lunare

Distribuția maximelor lunare absolute scoate în evidență valorile mai mari înregistrate în partea de nord a țării. Acestea variază între 246 mm (Bălți) și 353 mm (Soroca). Pentru sudul republicii sunt caracteristice valori lunare absolute cuprinse între 177 mm (Ceadîr-Lunga) și 288 (Cahul). În centrul republicii, cea mai mare valoare a precipitațiilor maxime lunare s-a înregistrat la Bravicea și a constituit 300 mm.

4.3 Estimarea arealelor cu risc de manifestare a exceselor pluviometrice.

Analiza distribuției spațiale a valorilor medii ale precipitațiilor maxime căzute în 24 de ore pe teritoriul Republicii Moldova, în perioada anilor 1960-2015 scoate în evidență faptul că cele mai mari valori se înregistrează în nordul Podișului Codrilor (Cornești – 50,7 mm). În Podișul Moldovei de Nord (Briceni) și în Podișul Bâcului de Nord (Bravicea) valoarea medie a cantităților maxime diurne constituie 49,8 mm. Dinspre Podișul Codrilor spre Podișul Nistrului cantitățile medii ale precipitațiilor maxime diurne scad, înregistrând, la stația meteorologică Soroca valori de 45,4 mm. Pe fondul maximelor absolute înregistrate în ultima perioadă de timp la stațiile Cahul și Leova, mediile celor mai mari cantități de precipitații diurne sunt – în Câmpia Cahulului, respectiv Depresiunea Săratei – mai mari decât în restul regiunii de sud. Astfel, la stația meteorologică Cahul avem o cantitate medie de precipitații maxime căzute în 24 de ore egală cu 49 mm, iar la Leova – 47,7 mm. În Câmpia Ialpugului, la stațiile meteo Comrat și Ceadîr-Lunga consemnăm cele mai mici medii ale parametrului analizat – 41,3 mm, respectiv 40,8 mm (figura 4.2).

Din figura 4.3 se poate observa că raioanele administrative în care, în perioada analizată, au căzut cele mai mari cantități de precipitații maxime diurne sunt, în ordinea descrescătoare a valorilor maxime înregistrate: Leova, Soroca și Ungheni. Din punct de vedere al cantităților maxime înregistrate cel mai puțin afectate au fost U.T.A. Găgăuzia și raionul Ceadîr-Lunga, dar și municipiul Chișinău. Aici valorile înregistrate între anii 1960-2015 s-au situat sub pragul de 100 mm. Cu toate acestea, dacă ținem cont de faptul că la Chișinău maximul pluviometric a fost înregistrat în luna octombrie, când media lunară pentru constituie doar 35 mm, constatăm că cei 99 mm înregistrați 1998, au depășit de aproape trei ori norma lunară, ceea ce nu este deloc puțin. O altă regiune în care cantitățile maxime diurne sun ceva mai modeste, se află în nordul țării, și anume, Podișul Moldovei de Nord, unde acestea variază între 90 și 105 mm.

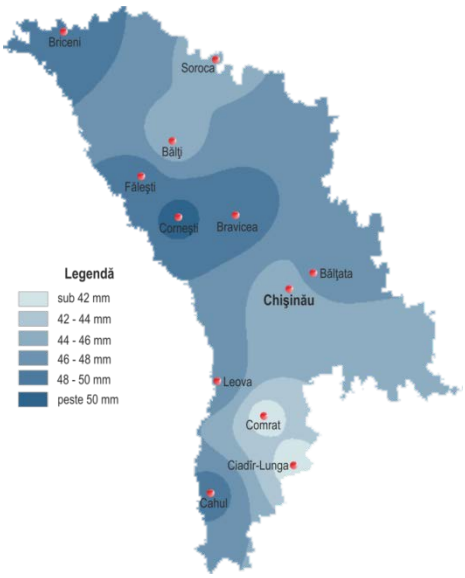


Fig. 4.2. Distribuția valorilor medii ale precipitațiilor maxime căzute în 24 de ore. 1960-2015

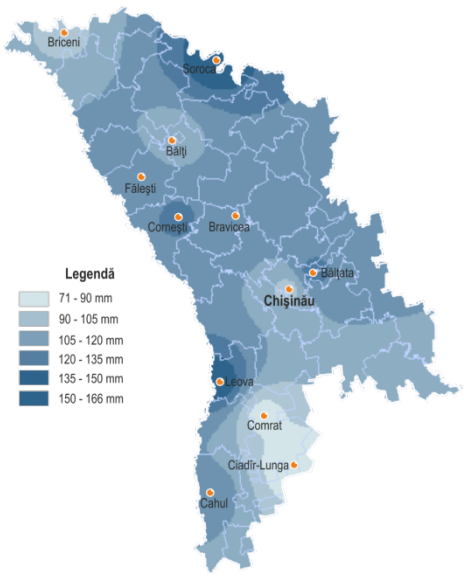


Fig.4.3 Valori maxime absolute de precipitații înregistrate în 24 de ore. 1960-2015

Harta cantităților de precipitații maxime absolute, căzute într-un interval de 24 de ore, suprapusă cu harta administrativă a Republicii Moldova relevă o distribuția foarte variată a acestora la nivel de raioane. În perioada analizată cele mai mari cantități de precipitații s-au semnalat în sud-vest (Leova, 166 mm) și în nord-est (Soroca, 165 mm). Raioanele cu cel mai mic grad de vulnerabilitate către excesele pluviometrice sunt cele din Câmpia Ialpugului (U.T.A. Găgăuzia și Ceadîr-Lunga).

Analiza comparativă a cantităților maxime diurne înregistrate în două raioane vecine - Călărași și Ungheni relevă faptul că distribuția spațială a acestora este foarte diferită. Pentru lunile mai și iunie distribuția acestora în limitele raioanelor analizate, au o distribuție normală, cu cantitățile maxime în regiunile cu altitudini mari și valorile mai mici în zonele joase. Pentru raionul Călărași, repartiția precipitațiilor maxime diurne are, în fond, distribuție longitudinală, în timp ce pentru raionul Ungheni creșterea/descreșterea cantităților de precipitații maxime căzute într-un interval de 24 de ore are loc, în general pe axe orientate nord-sud/sud-nord.

În vederea scoaterii în evidență a diferențierilor în distribuția spațială a precipitațiilor, am ales să caracterizăm repartiția acestora în limitele a două raioane administrative alăturate – Ungheni și Călărași, dar cu condiții orografice diferite, analizând comparativ, distribuția valorilor medii și a celor maxime. Stațiile meteorologice de la Cornești și Bravicea sunt situate la o distanță de 33 km (în linie dreaptă), dar la altitudini diferite: Cornești -232 m; Bravicea -78 mm.

Altitudinile absolute influențează esențial redistribuirea în spațiu a cantităților medii de precipitații, fapt confirmat prin modele cartografice pentru lunile mai, iunie, iulie și august.

Analiza comparativă a celor două raioane învecinate ne arată că în luna *mai* – lună extrem de importantă în creșterea și dezvoltarea culturilor agricole – raionul Ungheni însumează valori medii multianuale în limitele 55,7-56,7 mm în sudul extrem al raionului până la 59,1-59,9 în regiunile cu altitudinile mai mari (figura 4.4). În aceeași lună, în estul raionului Călărași cantitățile de precipitații variază între 54,6 și 55,3 (figura 4.5). Menționăm că tot în această regiune este și stația meteorologică Bravicea, la care conform datelor SHS, valoarea medie lunară pentru perioada 1961-2012, este de 55 mm. Odată cu deplasarea spre vest cantitățile de precipitații cresc atingând valori cuprinse între 57,7 și 59,1 în nordul regiunii. În luna mai în

limitele raionului Călărași, diferențierea cantităților de precipitații are caracter longitudinal, cauzate de relief și condițiile sinoptice din această regiune.

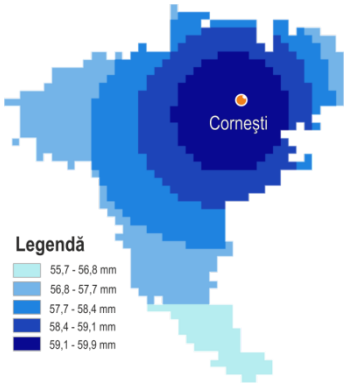


Fig. 4.4. Distribuția valorilor medii lunare a lunii mai în limitele raionului Ungheni

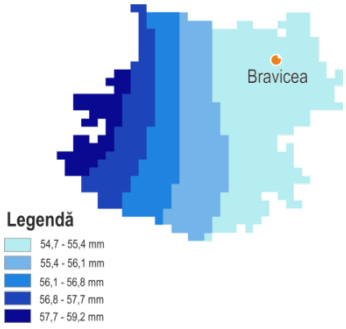


Fig. 4.5. Distribuția valorilor medii lunare a lunii mai în limitele raionului Călărași

În luna *iunie* precipitațiile medii lunare variază ceva mai semnificativ decât în luna precedentă. În raionul Ungheni acestea înregistrează valori cuprinse între 59,1 și 59,9 mm la interfluviu și 56,7 mm în sudul raionului, unde și altitudinile sunt mai scăzute (figura 4.6).

În celălalt caz – raionul Călărași – variația cantităților medii de precipitații lunare sunt și mai semnificative. Astfel, în partea de vest a raionului, în vecinătatea stației meteorologice Cornești, valorile medii variază în limitele 87,5 – 92,2 mm. În sud-estul raionului acestea variază în limitele 82,1 – 83,1. În preajma stației Bravicea, valorile medii constituie 86,3 – 87,5 (figura 4.7).

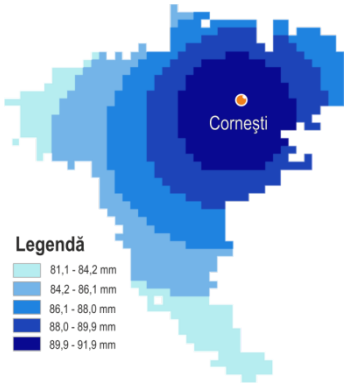


Fig. 4.6. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iunie în limitele raionului Ungheni.

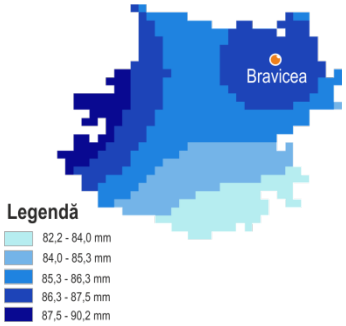


Fig. 4.7. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iunie în limitele raionului Călărași

În luna *iulie*, distribuția valorilor medii lunare poartă un caracter latitudinal de manifestare, explicat în mare măsură și de altitudinile care cresc dinspre sud spre nord, nord-vest. În limitele raionului Ungheni precipitațiile medii multianuale variază între 70,3 – 72,5 mm, în sud, până la 78,1 – 79,9 pe interfluviu (figura 4.8). De constatat faptul că modelele obținute indică o repartiție stabilă pentru raionul Ungheni cu creșteri ale valorilor medii de la sud, sud-est spre nord, nord-estul raionului, cu excepția lunilor iunie și august, când valorile cresc și dinspre nord-vest spre altitudini. În limitele raionului Călărași cantitățile medii lunare cunosc o creștere dinspre est, unde se înregistrează valori cuprinse între 69,6 și 70,9 mm, spre vest, unde la limita cu raionul Ungheni se înregistrează cele mai ridicate valori – 75,4-78,4 mm (figura 4.9).

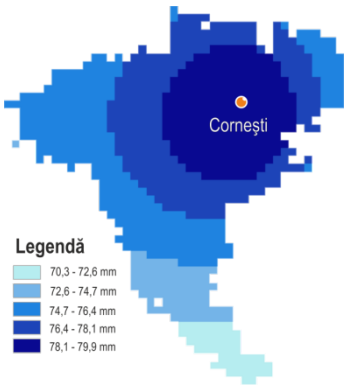


Fig. 4.8. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iulie în limitele raionului Ungheni.

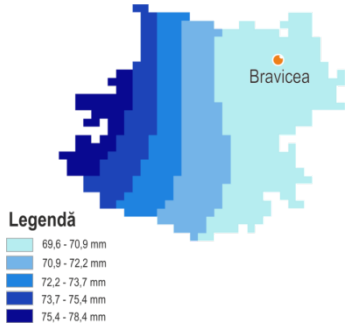


Fig. 4.9. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iulie în limitele raionului Călărași

Și în luna *august*, sudul extrem al raionului Ungheni însumează cele mai scăzute cantități de precipitații – 55,7-56,3 mm (figura 4.10). Pe măsura creșterii altitudinii, adică spre nord-estul raionului, cantitățile de precipitații cresc. În regiunea stației meteorologice Cornești, unde valoarea medie multianuală este de 58 mm, conform modelului de interpolare selectat, cantitățile medii de precipitații lunare variază între 57,6-57,9 mm.

În raionul Călărași, creșterea numerică a valorilor are loc dinspre sud-est spre nord-vest, de la 56,5-57,3 până la 59,3-59,9 corespunzător. În preajma stației meteorologice Bravicea, modelul cartografic obținut ne arată cantități de precipitații în jurul valorii de 59,9 mm (figura 4.11), față de 60 mm, care au fost măsurate în cadrul rețelei de observații meteorologice.

Pentru raionul Călărași repartiția cantităților medii lunare înregistrate în perioada 1961-2012 are mai mult un caracter longitudinal. Astfel, se constată o creștere a valorilor parametrului analizat dinspre estul, spre vestul raionului, în lunile mai și iulie. În iunie și august creșterea cantităților de precipitații atmosferice se manifestă mai mult latitudinal. În aceste cazuri, cantitățile medii de precipitații lunare înregistrează o scădere dinspre nord-vest – în luna iunie – și dinspre nord-est – în luna august – spre sudul raionului.

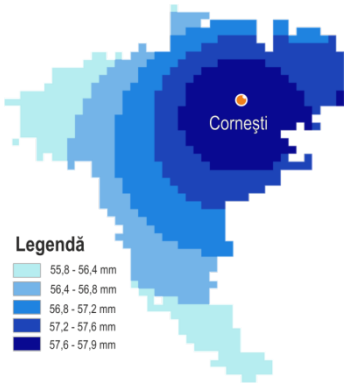


Fig. 4.10. Distribuția valorilor medii lunare a lunii august în limitele raionului Ungheni.

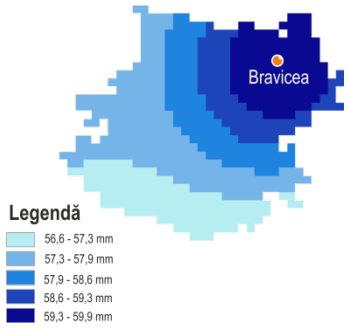


Fig. 4.11. Distribuția valorilor medii lunare a lunii august în limitele raionului Călărași.

Analiza variabilității spațiale a cantităților maxime diurne în limita acelorași raioane administrative – Călărași și Ungheni scoate în evidență mai multe asemănări și diferențieri comparativ cu distribuția precipitațiilor medii pentru aceleași luni din an.

Astfel, în raionul Ungheni cantitățile maxime de precipitații din luna *mai* variază de la 50.1 mm - în sudul extrem și nord vestul raionului - până la 54,9 mm, în regiunea stației

meteorologice Cornești (figura 4.12). Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat, maximul pluviometric diurn s-a înregistrat în luna mai a anului 1991.

În raionul Călărași, cantitatea maximă a lunii mai s-a înregistrat în anul 2012. Potrivit Serviciului Hidrometeorologic de Stat, ploile căzute în a doua jumătate a lunii izolat au fost însoţite de grindină. Precipitaţii deosebit de intense s-au semnalat pe 19 şi 20 mai. Cantitatea precipitaţiilor căzute în aceste zile în unele raioane ale republicii a constituit 30-57 mm (SM Bălţi, Bravicea, Chişinău, Leova şi PAM Donduşeni, Drochia, Sîngerei, Orhei şi Vulcăneşti). În limitele raionului analizat, se observă o creștere a cantităților dinspre sud spre nord, regiune în care este situată și stația meteorologică Bravicea. Valorile maxime variază în cuprinsul teritoriului între 52,0 și 55 mm. Valoarea măsurată de SHS pentru luna mai la stația Bravicea este de 55 mm (figura 4.13.). Faptul că valoarea direct măsurată și cea rezultată prin interpolare sunt practic identice ne demonstrează că modelul de interpolare ales este potrivit.

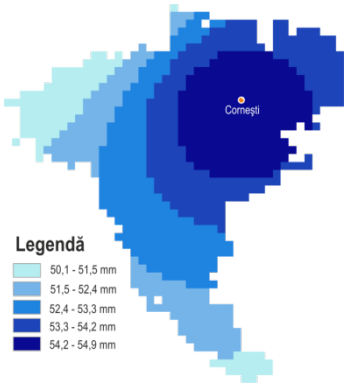


Fig. 4.12. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Mai. 1960-2015.

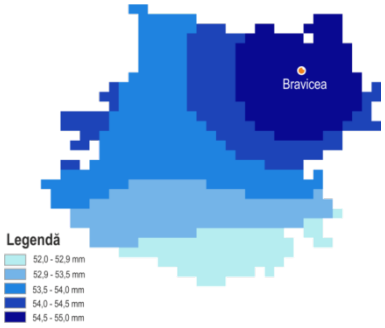


Fig. 4.13. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Mai. 1960-2015

În luna *iunie* distribuția spațială a precipitațiilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni prezintă o situație mai puțin obișnuită pentru repartiția normală a cantităților de precipitații. Astfel, în zonele cu altitudini mari, pe interfluviu, se înregistrează valorile minime (86,0-90,7 mm). Din regiunea stație meteorologice Cornești cantitățile maxime de precipitații cresc treptat ajungând în partea de vest a raionului la valori cuprinse între 104,6 și 113,4 mm (figura 4.14). Potrivit datelor din arhiva SHS, în luna iunie a anului 1985, la stația meteorologică Cornești s-au înregistrat 86 mm, timp de 24 de ore.

În cazul raionului Călărași situația distribuției cantităților maxime de precipitații este identică cu cea din Ungheni (figura 4.15). Astfel valorile cresc dinspre estul raionului, spre vestul acestuia.

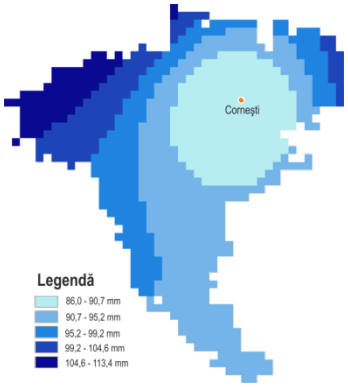


Fig. 4.14. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Iunie. 1960-2015

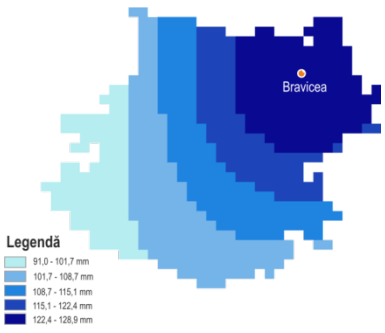


Fig. 4.15. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Iunie. 1960-2015

Cantitățile maxime de precipitații diurne înregistrate în perioada de studiu au variat în limitele raionului între 91,0 mm și 128,9 mm. Valoarea maximă măsurată la această stație s-a înregistrat, la fel ca la Cornești, în anul 1985 și constituie 129 mm.

În luna *iulie*, regulile de distribuție a cantităților de precipitații maxime diurne sunt inverse decât în luna precedentă. Astfel cele mai mari valori (137,9) se înregistrează în zona stației meteorologice Cornești, și scad spre vestul raionului, odată cu scăderea altitudinilor ajungând la 95,3 mm (figura 4.16). Cantitatea maximă de precipitații înregistrată la stația meteorologică Cornești în perioada 1960-2015, s-a înregistrat în anul 1969 și a constituit 138 mm.

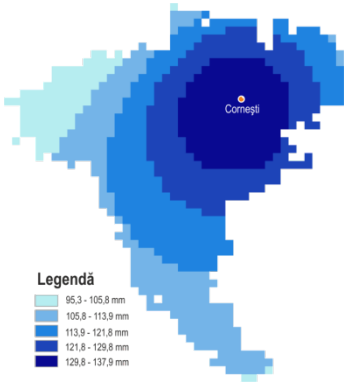


Fig. 4.16. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Iulie. 1960-2015

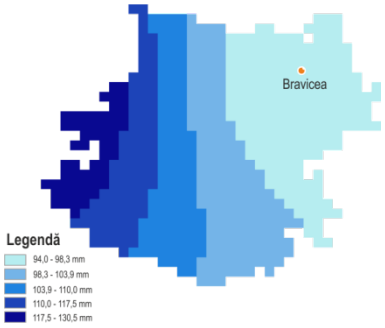


Fig. 4.17. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Iulie. 1960-2015

Tendința de distribuție a cantităților maxime de precipitații se păstrează și pentru raionul Călărași. Astfel în vestul raionului, în vecinătatea stației meteorologice Cornești se înregistrează cele mai ridicate valori. Aici parametrul analizat are valori cuprinse în intervalul 117,5 și 130,5 mm. Cantitățile maxime diurne înregistrate în perioada 1960-2015 descresc treptat spre estul raionului, regiuni în care altitudinea este mai mică decât în vest. În regiunea stației meteorologice cantitățile de precipitații variază între 94,0 și 98,3 mm.

În luna *august*, la fel ca în luna iunie, se înregistrează o anomalie în distribuția cantităților maxime de precipitații. În raionul Ungheni cele mai scăzute valori ale precipitațiilor maxime diurne s-au semnalat în regiunea cu cele mai mari altitudini (figura 4.18). În această parte a raionului, în care este amplasată și stația meteorologică Cornești cantitățile maxime de precipitații variază între 71,0 și 73,7 mm. Diferența față de luna iunie constă în faptul că de această dată precipitațiile maxime diurne se înregistrează în zonele sudice ale raionului și nu în vest. Cantitățile maxime de precipitații au valori cuprinse între 82,2 și 86,9 mm.

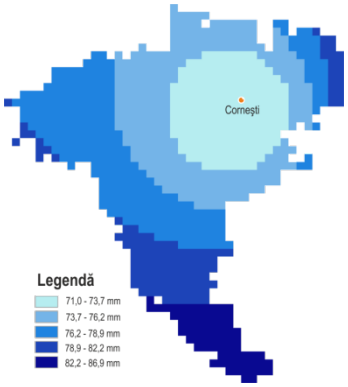


Fig. 4.18. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. August. 1960-2015

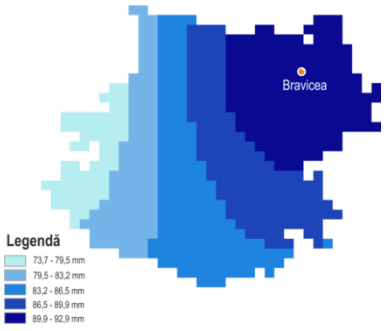


Fig. 4.19. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. August. 1960-2015

Aceeași situație se poate observa și în cazul raionului Călărași (figura 4.19). Însă repartiția spațială a cantităților maxime diurne copie oarecum principiul distribuției valorilor medii pentru această lună. Astfel, cele mai mari cantități de precipitații se înregistrează în regiunea stației meteorologice Bravicea și variază între 89,9 și 92,9 mm. Diferența între distribuția valorilor medii și cea a cantităților maxime diurne o face partea raionului în care se semnalează cele mai mici valori. Adică, dacă în cazul distribuției valorilor medii, cele mai mici cantități se înregistrează în sudul raionului, atunci pentru cantitățile maxime diurne valorile minime se înregistrează în vestul raionului.

Analiza comparativă a cantităților maxime diurne înregistrate în cele două raioane vecine - Călărași și Ungheni relevă faptul că distribuția spațială a acestora este foarte diferită. Pentru lunile mai și iunie distribuția acestora în limitele raioanelor analizate, au o distribuție normală, cu cantitățile maxime în regiunile cu altitudini mari și valorile mai mici în zonele joase. Pentru raionul Călărași, repartiția precipitațiilor maxime diurne are, în fond, distribuție longitudinală, în timp ce pentru raionul Ungheni creșterea/descreșterea cantităților de precipitații maxime căzute într-un interval de 24 de ore are loc, în general pe axe orientate nord-sud/sud-nord.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Reieșind din scopul și obiectivele înaintate în această lucrare, rezultatele obținute au permis formularea următoarelor concluzii:

1. Distribuția cantităților maxime în aspect anual, este aproape identică cu cea a valorilor medii, doar că valoarea maximă (960 mm) se înregistrează nu în partea centrală a țării, dar în nordul acesteia (Briceni). Cantitățile maxime de precipitații înregistrează valori din ce în ce mai mici, odată cu deplasarea spre sudul țării, la fel ca în cazul valorilor medii. În sudul republicii cantitățile maxime de precipitații anuale variază între 691 mm (Ceadîr-Lunga) și 818 mm (Cahul). [10]
2. În cazul precipitațiilor lunare cea mai mare cantitate se observă în nord-estul țării (SM Soroca, 353 mm) în luna august, iar cea mai mică valoare maximă s-a înregistrat în centrul țării (SM Bălțata, 68 mm) în luna februarie. Acest fapt se datorează condițiilor locale – în primul caz, dar și a circulației generale – în cazul precipitațiilor căzute în sezonul rece. [14]
3. Cel mai mare număr de cazuri în care cantitățile de precipitații diurne au depășit 30 mm se înregistrează la stațiile Briceni, Cornești și Bravicea. Leova este stația meteorologică la care maximele diurne au atins și depășit cantitatea de 100 mm de cele mai multe ori. Cele mai însemnate cantități de precipitații timp de 24 de ore cad de cele mai multe ori în intervalul iunie-august, existând totuși și excepții, când la Cahul maximul diurn s-a produs în luna septembrie, iar la Chișinău în luna octombrie, pe fondul pătrunderii aerului cald și umed, mediteranean spre țara noastră. Acest tip de circulație se transformă deseori în circulații sudice și sunt frecvente în unii ani și în sezoanele de tranziție, mai ales toamna [13].
4. Analiza tendințelor regionale confirmă faptul, că ritmul accelerat al schimbărilor climatice are impact și asupra evidențierii direcției de modificare a regimului precipitațiilor maxime. Astfel, o tendință stabilă și pronunțată de majorare ale acestora se atestă în sudul țării (cu 1,1523 mm/an la Ceadîr-Lunga și 0,2538 mm/an la Leova) comparativ cu restul teritoriului, fapt de care trebuie să se țină cont la luarea măsurilor diferențiate cu caracter aplicativ [12].
5. Pentru prima dată, au fost realizate o serie de modele cartografice, care relevă repartiția spațială a precipitațiilor excedentare în aspect anual, lunar și diurn. Analiza comparativă dintre datele factologice și cele interpolate demonstrează calitatea modelelor obținute, care

ulterior pot fi utilizate în evidențierea gradului de expunere a teritoriului către manifestarea acestui risc meteo-climatic frecvent pe teritoriul țării [11].

6. Estimările comparative la nivel de raion administrativ (raioane vecine - Călărași și Ungheni) indică la marea variabilitate a regimului pluviometric excedentar. Spre exemplu, pentru raionul Călărași, repartiția precipitațiilor maxime diurne are, în fond, distribuție longitudinală, în timp ce pentru raionul Ungheni creșterea/descreșterea cantităților de precipitații maxime căzute într-un interval de 24 de ore are loc, în general pe axe orientate nord-sud/sud-nord. O asemenea bază informațională, poate cu mult atenua impactul distructiv al precipitațiilor excedentare la nivel local.
7. Elaborarea hărților digitale privind maximele precipitațiilor diurne la nivel regional a permis scoaterea în evidență a arealelor vulnerabile la nivel de țară și anume cele mai mari cantități de precipitații s-au semnalat în nord-estul și în sud-vestul țării (17 – 165/166 mm), arealele cu cel mai mic grad de vulnerabilitate față de excesele pluviometrice sunt cele din Câmpia Ialpugului (4-71) [30].

RECOMANDĂRI

1. Problema științifică soluționată în această lucrare a scos în evidență particularitățile actuale regionale de manifestare a precipitațiilor excedentare – suport informațional necesar în elaborarea Atlasului Factorii Naturali și Antropici de Risc.
2. Estimările temporale obținute în cadrul acestor cercetări vor servi drept bază în elaborarea prognozelor de lungă durată privind manifestarea regimului pluviometric excedentar pe teritoriul Republicii Moldova.
3. Hărțile digitale obținute privind repartiția spațială a precipitațiilor excedentare la nivel de raion administrativ cu evidențierea arealelor vulnerabile privind riscul precipitațiilor abundente declanșatoare de inundații vor contribui la minimizarea efectelor negative asociate.

ADNOTARE

Domenco Rodion „Dinamica precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova în anii 1960-2015” Teză de doctor în ştiinţe geonomice, Chișinău 2017.

Teza constă din introducere, 4 capitole şi concluzii generale, bibliografie cu 203 titluri, 114 pagini de text de bază, 16 tabele, 109 figuri.

Cuvintele-cheie: excese pluviometrice, Sisteme Informaţionale Geografice, analiză temporală, precipitaţii maxim diurne, modelare cartografică, hărţi digitale.

Domeniul de studiu - 153.05 - meteorologie, climatologie, agrometeorologie.

Scopul lucrării: estimarea spaţio-temporală a precipitaţiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova, ţinând cont de schimbările climei regionale.

Obiectivele cercetării: evidenţierea particularităţilor regionale de manifestare a precipitaţiilor excedentare; estimarea intensităţii şi frecvenţei de manifestare a precipitaţiilor maxime anuale, lunare, diurne; modelarea cartografică a precipitaţiilor maxime diurne şi maxime lunare la nivel naţional şi pe raioane administrative; identificarea arealelor vulnerabile faţă de manifestarea exceselor pluviometrice; analiza temporală a precipitaţiilor excedentare şi evidenţierea tendinţelor de manifestare în aspect anual, lunar şi diurn.

Metodologia cercetării ştiinţifice o constituie concepţiile teoretice incluse în estimările temporale şi spaţiale ale precipitaţiilor excedentare manifestate pe teritoriul Republicii Moldova. Utilizarea programelor Statgraphics Centurion XVI, Instat Plus şi ArcGis a permis estimarea complexă a parametrilor climatici ce caracterizează regimul precipitaţiilor atmosferice pe teritoriul Republicii Moldova în contextul schimbării climei actuale.

Noutatea şi originalitatea ştiinţifică: pentru prima dată are loc realizarea unui studiu complex privind specificul regional de manifestare a precipitaţiilor excedentare în contextul alternărilor frecvente ale perioadelor secetoase cu cele ploioase; evidenţiate tendinţele de manifestare a precipitaţiilor maxime anuale, maxime lunare şi maxime diurne; obţinute modele cartografice ce relevă repartiţia spaţială a exceselor pluviometrice anuale, lunare, diurne; identificate şi estimate arealele vulnerabile privind riscul manifestării precipitaţiilor excedentare la nivel regional şi local.

Problema ştiinţifică importantă soluţionată rezidă în estimarea dinamicii precipitaţiilor excedentare pe teritoriul ţării; analiza intensităţii şi frecvenţei de manifestare a precipitaţiilor maxime anuale, maxime lunare şi diurne; evidenţierea specificului regional de manifestare a exceselor pluviometrice.

Semnificaţia teoretică. Pentru prima dată a fost realizată analiza complexă a dinamicii precipitaţiilor excedentare, avînd la bază un complex de parametri climatici ce caracterizează precipitaţiile maxime anuale, lunare şi diurne; evidenţiate tendinţele, intensitatea şi frecvenţa de manifestare ale acestora în noile condiţii climatice. S-au elaborat hărţi digitale ale precipitaţiilor excedentare cu evidenţierea arealelor vulnerabile.

Valoarea aplicativă a lucrării. Unele din realizările obţinute privind dinamica precipitaţiilor excedentare pot fi utilizate în identificarea ariilor de interes în vederea studierii aprofundate a condiţiilor de formare a precipitaţilor excedentare. Hărţile digitale ce caracterizează dinamica precipitaţiilor excedentare pot servi ca suport informaţional în luarea măsurilor de minimizare a impactului acestora asupra mediului ambiant.

Implementarea rezultatelor ştiinţifice. Rezultatele obţinute au fost implementate la predarea cursurilor universitare: Hazarduri Naturale şi Schimbări Climatice, confirmate prin act de implementare.

ANNOTATION

Domenco Rodion „Dinamics of excessive precipitations in Republic of Moldova's territory for 1960-2015 period." Doctorate thesis in Geonomy, Chisinau 2017.

Thesis consists from introduction, 4 chapters and general conlusions, bibliography with 203 titles, 114 pages of basic text, 16 tables, 109 figures.

Key -words: pluviometric excesses, Geographical Informational Systems, temporal analysis, maximum one-day rainfall, cartographical modelling, digital maps

Research domain - 153.05 - meteorology, climotology, agrometeorology

Work's aim: spatio-temporal estimation of excessive precipitations on Republic of Moldova's territory taking into account regional climate changes.

Investigation's objectives: determining of regional particularities of excessive precipitations' manifestation; estimation of intensity and frequency of manifestation of maximum annual, monthly and diurnal precipitations; cartographical modelling of maximum one-day rainfall and monthly maximum precipitations on the regional level and on the level of administrative districts; identification of areas vulnerable to pluviometric excesses' manifestions; temporal analysis of excessive precipitations and determining the tendencies of manifestions in annual, monthly and diurnal aspect.

Scientific investigation's methodology constitutes theoretical concepts included in temporal and spatial estimation of excessive precipitations' manifestion on Republic of Moldova's territory. Using Statgraphics Centurion XVI, Instat Plus and ArcGIS allowed complex estimating of climatic parameters that characterize atmospheric precipitations regime on Republic of Moldova's territory in the context of actual climatic changes.

Scientific novelty and originality: for the first time a complex study for regional specific of excessive precipitations manifestations in the context of frequent alternations of drought periods with the rain ones was realized; the tendencies of manifestations of maximum annual, monthly and diurnal precipitations were revealed; cartographical models that reflect spatial distribution of annual, monthly, diurnal pluviometric excesses were obtained; identification and estimation of vulnerable areas on excessive precipitations' manifestion risk on regional and local level was executed.

Important scientific problem that was resolved consists in spatio-temporal estimation of excessive precipitations on the country's territory; analysis of intensity and frequency of maximum annual, monthly and diurnal precipitations' manifestation; revealing of regional particularities of pluviometric excesses manifestations.

Theoretical significance. For the first time a complex analysis of excessive precipitations dinamics was realized based on the complex of climatic parameters that characterize maxium annual, monthly and diurnal precipitations; their manifestions' tendencies, intensity and frequency in new climatic conditions. Digital maps of excessive precipitations demonstrating also vulnerable areas were elaborated.

Work's applicative value.. Some of the obtained realizations on excessive precipitations dinamics are used in higher education establishments for teaching of speciality courses. Digital maps that characterize excessive precipitations dinamics can serve as informational suppport for measures that mitigate their impact on environment.

Scientific results implementation. The obtained results were implemented at university cources' teaching: Natural Hazards and Climatic Changes, confirmed by implementation act.

АННОТАЦИЯ

Доменко Родион „Динамика избыточных осадков на территории Республики Молдова в период 1960-2015” Диссертация на соискание ученой степени доктора геономических наук, Кишинев 2017.

Диссертация состоит из вступления, 4 глав и общего заключения, библиографии из 203 названий, 114 страниц основного текста, 16 таблиц, 109 рисунков.

Ключевые слова: плювиометрический избыток, Географические Информационные Системы, временной анализ, максимальные суточные осадки, картографическое моделирование, цифровые карты.

Область исследований - 153.05 – метеорология, климатология, агрометерология

Цель работы: пространственно-временная оценка избыточных осадков на территории Республики Молдова с учетом изменения регионального климата.

Задачи исследования: выявление региональных особенностей проявления избыточных осадков, оценка интенсивности и частоты проявления максимальных годовых, месячных, суточных осадков; картографическое моделирование максимальных суточных осадков и максимальных месяных осадков на национальном уровне и на уровне административных районов; выявление областей, уязвимых для проявления плювиометрических избытков; временной анализ избыточных осадков и выявление тенденций проявления в годовом, месячном и суточном аспекте.

Методология научных исследований состоит из теоретических концепций, включенных в пространственно-временную оценку избыточных осадков на территории Республики Молдова. Использование программ Statgraphics Centurion XVI, Instat Plus и ArcGis позволило осуществить комплексную оценку климатических параметров, характеризующих режим атмосферных осадков на территории Республики Молдова в контексте текущих климатических изменений.

Научная новизна и оригинальность в работе: впервые было реализовано комлексное изучение региональных особенностей проявления избыточных осадков в контексте регулярного чередования засушливых и дождливыз периодов; выявлены тендении проявления максимальных годовых, месячных и суточных осадков; получены картографические модели, демонстрирующие пространственное распределение годовых, месячных и суточных плювиометрических избытков; индентифицированы и оценены области, уязвимые к рискам проявления избыточных осадков на региональном и местном уровнях.

Разрешенная важная научная проблема состоит в пространственно-временной оценке избыточных осадков на территории страны; анализе интенсивности и частоты проявления максмальных годовых, месячных, суточных осадков; выявлении региональных особенностей проявления плювиометрических избытков.

Теоритическая значимость. Впервые **б**ыла выполнена комплексная оценка динамики избыточных осадков, базируясь на основе комплекса климатических параметров, характеризующих максимальные годовые, месячные, суточные осадки; выявлены тенденции, интенсивность и частота их проявления в новых климатических условиях. Были разработаны цифровые карты избыточных осадков, демонстрирующие также уязвимые зоны.

Прикладная ценность работы. Некоторые из полученных результатов, касающихся динамики избыточных осадков, используются в высших учебных заведениях для преподавания курсов по специальности. Цифровые карты, характеризующие динамику избыточных осадков могут служить информационной поддержкой при принятии мер по снижению их влияния на окружающую среду.

Внедрение научных результатов. Научные результаты применяются на университетских курсах: Природные бедствия и Климатические Изменения, что подтверждается актом по внедрению.

BIBLIOGRAFIE

1. Apăvăloaie M., Pîrvulescu I., Apostol L. Caracteristici ale cantităţilor de precipitaţii atmosferice în 24 de ore din Subcarpaţii Moldovei şi Culoarul Siretului", Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir", Nr. 13-14/1993-1994, Iaşi, 1997.
2. Apostol L. Precipitaţiile atmosferice în Subcarpaţii Moldovei, Edit. Univ. "Ştefan cel Mare" Suceava, 2000.
3. Bogdan O. Niculescu E., Riscurile climatice din România, Academia Română, Inst. Geogr., Compania Sega International, București, 1999. 280 p.
4. Bogdan O., Marinică I. Hazarde meteo-climatice: geneză și vulnerabilitate cu aplicații la România. Sibiu: Editura Universității „Lucian Blaga", 2007. 422 p.
5. Boian I. Climatologia Republicii Moldova. Suport de curs. Chișinău: Universitatea Academiei de Științe a Moldovei, 2015. 281 p.
6. Bordei E.I. Rolul lanţului Alpino-Carpatic în evoluţia ciclonilor mediteraneeni. Ediţia a II-a, Editura PRINTECH, 2009, 137 p.
7. Budui V. Premise pluviogenetice în Podişul Central Moldovenesc dintre Stavnic şi Siret. Analele Universităţii „Ştefan cel Mare" Suceava Secţiunea Geografie Anul XI, Suceava, 2002.
8. Constantinov T., Nedealcov M., Răileanu V. Utilizarea SIG în studiul riscurilor climatice. In: Buletinul Institutului politehnic. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" Secţia Hidrotehnică. Iaşi, 2009, t. LV (LIX), p. 9-19.
9. Croitoru A-E., Hauer E., Mihăilescu M. Caracteristici ale cantităților de precipitații maxime lunare căzute 24 de ore în regiunea de Nord-Vest a țării. Lucrările seminarului geografic, Dimitrie Cantemir, Nr. 21-22, 2002
10. Domenco R. Intensitatea și frecvența precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova. Materialele Conferinţei Ştiinţifice cu participare Internaţională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători". Chișinău, 2016. p. 234-238.
11. Domenco R. Unele aspecte privind modelarea spațială a precipitațiilor maxime diurne. Materialele Conferinţei Ştiinţifice cu participare Internaţională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători". Chișinău, 2016. p. 238-244.
12. Domenco R. Variabilitatea temporală a cantităților maxime absolute de precipitații căzute în 24 de ore la stația meteorologică Chișinău. Culegere de materiale „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective", Chișinău, 14-15 septembrie 2016. p. 641-646.
13. Domenco R. Caracteristici ale cantității de precipitații maxime diurne în Republica Moldova. Materialele Conferinței Științifice cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice", Chișinău, 2016. p. 147-151.
14. Domenco R. Riscurile pluviale din sezonul cald pe teritoriul Republicii Moldova. Materialele Conferinței Științifice cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice", Chișinău, 2016. p. 126-129.
15. Dragotă C, Dumitrescu A. Riscul climatic generat de intensităţile maxime pluviale în sudul Câmpiei Române, în vederea fundamentării strategiilor de dezvoltare durabilă. Revista Forum Geografic – Studii şi cercetări de geografie şi protecţia mediului Anul 2, Nr. 2,

Craiova: Editura Universitaria, 2003, p. 30-31.
16. Dragotă C. Precipitațiile excedentare în România. Bucureşti: Editura Academiei Române, 2006. 175 p.
17. Dragotă C., Evaluări statistice privind regimul anual al precipitaţiilor excedentare în sudul Câmpiei Moldovei, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir", Nr. 19-20/1999-2000, Iaşi, 2001.
18. Mihailescu C. Clima şi hazardurile Moldovei – evoluţia, starea, predicţia, Chişinău, 2004.
19. Nedealcov M. Aspecte metodologice în evaluarea posibilelor schimbări a regimului termic de pe teritoriul Republicii Moldova. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei Ştiinţele Vieţii , nr. 1 (310), 2010, p. 143-149.
20. Nedealcov M. Fundamente teoretice privind standardizarea indicilor agroclimatici. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. nr. 3 (309), Chișinău, 2009.
21. Nedealcov M. Resurse agroclimatice în contextul schimbărilor de climă. Tipografia „Alina Scorohodova". Chişinău, 2012. 306 p.
22. Patriche C.V. Metode statistice aplicate în climatologie. Iași: Terra Nostra, 2009.168 p.
23. Puțuntică A. Fenomenele meteorologice de risc de pe teritoriul Republicii Moldova. Teză de doctor în geografie. Chișinău. 2008.
24. Sofroni V. ș.a. Caracterizarea secetelor în Moldova şi măsurile de atenuare a consecinţelor lor. În: Secetele, prognozarea şi atenuarea consecinţelor, Chişinău, 2000.
25. Topor N. Ani ploioşi şi secetoşi în R.P.R., Institutul Meteorologic, Bucureşti, 1964.
26. Topor N., Stoica C. Tipuri de circulaţie şi centri de acţiune atmosferică deasupra Europei, C.S.A., Institutul Meteorologic, Bucureşti, 1965.
27. Vasenciuc F. Extremele pluviometrice din sectorul românesc al Dunării între Drobeta Turnu - Severin şi Galaţi. Revista Forum Geografic – Studii şi cercetări de geografie şi protecţia mediului Anul 1, Nr. 1, Craiova: Editura Universitaria, 2002, p. 61-68
28. Vasenciuc F. Riscuri climatice generate de precipitaţii în bazinul hidrografic al Siretului, INMH, Bucureşti, 2003.
29. Apăvăloaei M., Pârvulescu I., Apostol L. The Regime of Quantity, Duration and Intensity of the Atmospheric Precipitations over the Rainy Season in the Moldavian Subcarpathians", Analele Ştiinţifice ale Universităţii "Al.I.Cuza", tom XL-XLI, s.II, c. Geografie, Iași, 1994-1995.
30. Nedealcov M., Domenco R., Sîrbu R. The risk of excess rainfall over the republic of moldova territory. Present Environment and Sustainable Development, vol.10, no.2, Iași, 2016. p. 5-12
31. Nikolova N. - Extreme precipitation months in Bulgaria. Geographical Phorum – Geographical studies and environment protection research. Year 7, No. 7 / 2008, pag. 83-92
32. Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР. - Л., Гидрометеоиздат, 1982.- С. 198.
33. Бабиченко В.Н. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. - Л., Гидрометеоиздат, 1991.190 р.
34. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Гидрометеоиздат. 1978.

LUCRĂRI ŞTIINŢIFICE PUBLICATE LA TEMA TEZEI

Articole în diferite reviste ştiinţifice

Reviste categoria B

1. Nedealcov M., **Domenco R.,** Sîrbu R. The risk of excess rainfall over the Republic of Moldova territory, În: Present Environment and Sustainable Development. vol.10, no.2, Iași, 2016. p. 5-12. ISSN 1843-5971

Reviste categoria C

2. **Domenco R.** Repartiția precipitațiilor maxime lunare pe teritoriul Republicii Moldova. În: Mediul Ambiant nr. 5 (83), Chişinău, 2016. p. 23-28.
3. **Domenco R.** Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime lunare pe teritoriul Republicii Moldova. În: Mediul Ambiant nr. 6, Chișinău, 2016.

Articole în culegeri ştiinţifice

4. **Domenco R.** Intensitatea și frecvența precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova. În: Materialele Conferinţei Ştiinţifice cu participare Internaţională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Chișinău, 2016. p. 234-238. ISBN 978-9975-933-85-8.
5. **Domenco R.** Variabilitatea temporală a cantităților maxime absolute de precipitații căzute în 24 de ore la stația meteorologică Chișinău. În: Culegere de materiale „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective”, Chișinău, 14-15 septembrie 2016. p. 641-646. ISBN 978-9975-9611-3-4.
6. **Domenco R.** Caracteristici ale cantității de precipitații maxime diurne în Republica Moldova. În: Materialele Conferinței Științifice cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, Chișinău, 2016. p. 147-151. ISBN 978-9975-108-02-7
7. **Domenco R.** Riscurile pluviale din sezonul cald pe teritoriul Republicii Moldova. Materialele În: Conferinței Științifice cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, Chișinău, 2016. p. 126-129. ISBN 978-9975-108-02-7

DOMENCO RODION

PRECIPITAȚII EXCEDENTARE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA: ESTIMĂRI SPAȚIO-TEMPORALE

153.05 METEOROLOGIE, CLIMATOLOGIE ȘI AGROMETEOROLOGIE

Autoreferatul tezei de doctor în științe geonomice

Aprobat spre tipar 20.02.2017	Formatul hârtiei 60x84 1/16
Hârtie ofset. Tipar ofset	Tiraj 100 ex
Coli de tipar: 2,0	Comanda nr.

Tipografia „ArtPoligraf”. Chişinău, str. A. Puşkin, 8