

**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)(043.2)**

DOMENCO RODION

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

153.05 METEOROLOGIE, CLIMATOLOGIE ȘI AGROMETEOROLOGIE

Teză de doctor în științe geonomice

Conducător științific:

**NEDEALCOV Maria,
doctor habilitat în geografie,
profesor universitar**

Autorul:

DOMENCO Rodion

CHIȘINĂU, 2017

© Domenico Rodion, 2017

CUPRINS

ADNOTĂRI	4
LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR	7
INTRODUCERE	8
1. ANALIZA SITUAȚIEI PRIVIND DINAMICA PRECIPITAȚIILOR EXCEDENTARE	12
1.1. Considerații generale privind necesitatea cercetărilor în domeniul regimului pluviometric	12
1.2. Istoricul cercetărilor ce caracterizează excesele pluviometrice	15
1.3. Variabilitatea spațio-temporală a cantităților medii multianuale de precipitații	21
1.4. Concluzii la capitolul 1	36
2. MATERIALE ȘI METODE DE STUDIU	37
2.1. Materiale inițiale	37
2.2. Metode de cercetare	38
2.3. Concluzii la capitolul 2	43
3. DINAMICA PRECIPITAȚIILOR EXCEDENTARE	44
3.1. Analiza principalilor indici statistici ce caracterizează excesele pluviometrice, în aspect diurn, lunar, sezonier și anual	44
3.2. Estimarea evoluției precipitațiilor excedentare (diurn, lunar, sezonier și anual), în contextul schimbărilor climatice	47
3.3. Intensitatea și frecvența de manifestare a regimului precipitațiilor atmosferice excedentare	80
3.4. Concluzii la capitolul 3	88
4. VARIABILITATEA SPAȚIALĂ A EXCESELOR PLUVIOMETRICE	89
4.1. Rolul factorilor fizico-geografici în distribuția spațială a exceselor pluviometrice	89
4.2. Distribuția spațială a cantităților maxime de precipitații	90
4.3. Estimarea arealelor cu risc de manifestare a exceselor pluviometrice	102
4.3. Concluzii la capitolul 4	112
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	113
BIBLIOGRAFIE	115
ANEXĂ	130
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	131
CV-ul AUTORULUI	132

ADNOTARE

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

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

Cuvintele-cheie: excese pluviometrice, Sisteme Informaționale Geografice, analiză temporală, precipitații maxim diurne, modelare cartografică, hărți digitale.

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

Scopul lucrării: estimarea spațio-temporală a precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova, ținând cont de schimbările climei regionale.

Obiectivele cercetării: evidențierea particularităților regionale de manifestare a precipitațiilor excedentare; estimarea intensității și frecvenței de manifestare a precipitațiilor maxime anuale, lunare, diurne; modelarea cartografică a precipitațiilor maxime diurne și maxime lunare la nivel național și pe raioane administrative; identificarea arealelor vulnerabile față de manifestarea exceselor pluviometrice; analiza temporală a precipitațiilor excedentare și evidențierea tendințelor de manifestare în aspect anual, lunar și diurn.

Metodologia cercetării științifice o constituie concepțiile 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 schimbării climei actuale.

Noutatea și originalitatea științifică: 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 științifică importantă soluționată 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.

Semnificația teoretică. Pentru prima dată a fost realizată analiza complexă a dinamicii precipitațiilor excedentare, având 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 obținute privind dinamica precipitațiilor excedentare pot fi utilizate în identificarea ariilor de interes în vederea studierii aprofundate a condițiilor de formare a precipitațiilor excedentare. Hărțile digitale ce caracterizează dinamica precipitațiilor excedentare pot servi ca suport informațional în luarea măsurilor de minimizare a impactului acestora asupra mediului ambiant.

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

ANNOTATION

Domenico 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 conclusions, 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, climatology, 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’ manifestations; temporal analysis of excessive precipitations and determining the tendencies of manifestations in annual, monthly and diurnal aspect.

Scientific investigation’s methodology constitutes theoretical concepts included in temporal and spatial estimation of excessive precipitations’ manifestation 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’ manifestation 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 dynamics was realized based on the complex of climatic parameters that characterize maximum annual, monthly and diurnal precipitations; their manifestations’ 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 dynamics are used in higher education establishments for teaching of speciality courses. Digital maps that characterize excessive precipitations dynamics can serve as informational support for measures that mitigate their impact on environment.

Scientific results implementation. The obtained results were implemented at university courses’ 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 геонаучных 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, агрометеорология

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 месячных 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 комплексное изучение региональных особенностей проявления избыточных осадков в контексте регулярного чередования засушливых и дождливых периодов; выявлены тенденции проявления максимальных годовых, месячных и суточных осадков; получены картографические модели, демонстрирующие пространственное распределение годовых, месячных и суточных плювиометрических избытков; идентифицированы 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 максимальных годовых, месячных, суточных осадков; выявлении региональных особенностей проявления плювиометрических избытков.

Теоретическая значимость. Впервые была 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.

LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR

SIG –Sisteme Informaționale Geografice

OMM –Organizația Meteorologică Mondială

SHS – Serviciul Hidrometeorologic de Stat

CSI – Comunitatea Statelor Independente

ONU – Organizația Națiunilor Unite

INTRODUCERE

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 și de protecție a mediului îl reprezintă cunoașterea caracteristicilor variabilității spațio-temporale a parametrilor specifici precipitațiilor atmosferice. Precipitațiile atmosferice, după cum se știe, sunt caracterizate în principal prin cantitate, intensitate și durată. Considerate separat, dar mai ales în asociere cu unul sau mai multe elemente meteorologice, reprezentate în special prin valorile lor extreme, precipitațiile generează de cele mai multe ori astfel de perturbații ale mediului și zonelor de habitat. În semestrul cald al anului, datorită încălzirii puternice și inegale a suprafeței subiacente, favorizate și de o dinamică activă a circulației generale atmosferice, (cu deosebire din sectorul sudic și sud-estic) peste teritoriul Republicii Moldova, ploile capătă de cele mai multe ori un caracter torențial, cu intensități deosebit de mari. În majoritatea cazurilor, ploile torențiale sunt generate de norii Cumulonimbus și sunt însoțite de intensificări majore ale vântului și intense fenomene orajoase. Aceste precipitații determină intensificarea proceselor de eroziune pe versanți și în albiile râurilor, de procese active de deplasare în masă cum sunt alunecările și curgerile de noroi și nu în ultimul rând de colmatări majore în rețeaua de canalizare a localităților. Toate aceste disfuncții majore trebuiesc luate în considerare în planurile de urbanism și amenajări teritoriale care în mod obligatoriu ar trebui să reprezinte jaloane în realizarea dezvoltării durabile în zonele de interes. Cu toate că există un șir de publicații privind regimul precipitațiilor maxim anuale sau diurne [1, 7, 24, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 174], caracterul devastator pe care îl pot avea acest tip de precipitații, mai ales, în declanșarea inundațiilor necesită estimarea spațio-temporală complexă ale acestora.

Analiza publicațiilor cu referire la regimul precipitațiilor abundente caracteristice teritoriului țării [27, 28, 93], 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 excedentare din perioadele precedente [108].

Scopul lucrării: estimarea spațio-temporală a precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova, ținând cont de schimbările climei regionale.

Obiectivele cercetării: evidențierea particularităților regionale de manifestare a precipitațiilor excedentare; estimarea intensității și frecvenței în manifestarea precipitațiilor maxime anuale, lunare, diurne; modelarea cartografică a precipitațiilor maxim diurne și maxim lunare la nivel național și pe raioane administrative; identificarea arealelor vulnerabile către manifestarea exceselor pluviometrice; analiza temporală a precipitațiilor excedentare și

evidențierea tendințelor de manifestare în aspect anual, lunar și diurn.

Metodologia cercetării științifice o constituie concepțiile 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 schimbării climei actuale.

Noutatea și originalitatea științifică: 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 maxim anuale, maxim lunare și maxim diurne; obținute modelele cartografice ce relevă repartitia spațială a exceselor pluviometrice anuale, lunare, diurne; identificate și estimate arelalele vulnerabile privind riscul manifestării precipitațiilor excedentare la nivel regional și local.

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

Semnificația teoretică. Pentru prima dată a fost realizată analiza complexă a dinamicii precipitațiilor excedentare, avînd la bază un complex de parametri climatici ce caracterizează precipitațiile maxim 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 obținute privind dinamica precipitațiilor excedentare sunt utilizate în instituțiile superioare de învățămînt la predarea cursurilor de specialitate, confirmat cu act de implementare. Hărțile digitale ce caracterizează dinamica precipitațiilor excedentare pot servi ca suport informațional în luarea măsurilor de minimizare a impactului acestora asupra mediului ambiant.

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

Rezultatele științifice propuse spre susținere

- tendințele de manifestare a exceselor pluviometrice anuale, lunare și diurne;
- intensitatea și frecvența de manifestare a regimului precipitațiilor excedentare;
- modelarea cartografică a precipitațiilor maxim 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 temporale în noile condiții climatice.

Aprobarea rezultatelor științifice. Valoarea științifică a cercetării a fost confirmată în cadrul diverselor conferințe și simpozioane științifice dintre care menționăm: simpozionul internațional „Mediul actual și dezvoltarea durabilă”. Iași, 2016 *The risk of excess rainfall over the Republic of Moldova territory*; conferința științifică (cu participare internațională) a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Chișinău, 2016, *Intensitatea și frecvența precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova; Unele aspecte privind modelarea spațială a precipitațiilor maxime diurne*; conferința științifică (cu participare internațională) „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective Chișinău, 2016 *Variabilitatea temporală a cantităților maxime absolute de precipitații căzute în 24 de ore la stația meteorologică Chișinău*; Conferința Științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice” Chișinău 2016, *Caracteristici ale cantității de precipitații maxime diurne în Basarabia, Riscurile pluviale din sezonul cald pe teritoriul Republicii Moldova*.

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

Cuvintele-cheie: excese pluviometrice, Sisteme Informaționale Geografice, analiză temporală, precipitații maxim diurne, modelare cartografică, hărți digitale.

Sumarul compartimentelor tezei.

În **Introducere** este scoasă în evidență actualitatea temei, este expus scopul și principalele obiective, precum și importanța practică a acestui demers științific.

Capitolul 1. Analiza situației privind dinamica precipitațiilor excedentare - descrie principalele abordări privind evoluția climei în general, dar și regimul precipitațiilor, în mod special, în regiunea țării noastre din cele mai vechi timpuri, până astăzi. De asemenea este prezentată distribuția în timp și spațiu a valorilor medii multianuale. Dinamica acestui element climatic este tratată sub aspect anual, lunar și diurn. Sunt evidențiate regiunile de pe teritoriul republicii cu cel mai mare potențial pluviometric.

Capitolul 2. Materiale inițiale și metode de studiu - sunt trecute în revistă mijloacele utilizate pentru obținerea materialului grafic/cartografic. Este argumentată utilizarea anume a acestor softuri, cu o scurtă descriere a modului lor de funcționare. De asemenea sunt enumerate metodele utilizate în prelucrarea și analiza datelor.

Capitolul 3 Dinamica precipitațiilor excedentare – este evidențiată tendința de evoluție a valorilor maxime anuale, lunare și diurne de precipitații. Analiza dinamicii temporale a parametrilor analizați este realizată atât pe luni separat, cât și la nivelul celor 12 stații supuse studiului. Cu ajutorul programelor de analiză statistică utilizate pentru prelucrarea datelor, este evidențiată dinamica principalilor indici statistici ai precipitațiilor maxime anuale, lunare și diurne. De asemenea, sunt scoși în evidență primii zece ani cu cele mai mari cantități de precipitații anuale, anotimpuale și diurne.

Capitolul 4 Variabilitatea spațială a exceselor pluviometrice – sunt realizate modele cartografice care reflectă repartitia spațială a precipitațiilor excedentare, la diferite scări temporale. Este analizată distribuția spațială a precipitațiilor maxime lunare, la nivel de stație meteorologică, dar și sub aspect lunar, evidențiindu-se zonele cu exces pluviometric de pe teritoriul țării. Este făcută o analiză comparativă a valorilor maxime și a celor medii, în vederea identificării regiunilor care prezintă o vulnerabilitate mai mare către excesul pluviometric. De asemenea este analizată distribuția spațială a precipitațiilor maxime diurne în limitele a două raioane administrative vecine de pe teritoriul țării, cu scopul evidențierii variabilității spațiale a elementului climatic analizat.

Compartimentul Concluzii generale și recomandări – sunt prezentate principalele rezultate și constatările la care s-a ajuns în urma prelucrării setului de date și a celorlalte informații avute la dispoziție. De asemenea, evidențierea tendințelor de evoluție și a arealor vulnerabile la excele pluviometrice a permis realizarea unor recomandări în vederea reducerii riscurilor determinate de precipitațiile excedentare.

Bibliografia cuprinde o trecere în revistă a surselor bibliografice utilizate ca reper în organizarea studiului dat.

1. ANALIZA SITUAȚIEI PRIVIND DINAMICA PRECIPITAȚIILOR EXCEDENTARE

La etapa actuală, estimarea fluctuațiilor de lungă și de scurtă durată ce condiționează caracterul specific al regimului pluviometric, este extrem de importantă, datorită faptului, că schimbările climatice atestate sunt însoțite de alternări frecvente ale perioadelor uscate cu cele umede. Cele din urmă, în ultima perioadă de timp, au o manifestare mai frecventă și mai intensivă, care conduc cu sine la mari pagube materiale economiei țării.

În scopul eficientizării măsurilor de adaptare către noile condiții climatice, în care regimul de umiditate ocupă un loc aparte pentru teritoriul Republicii Moldova, este necesară asigurarea unei estimări complexe a acestui parametru climatic atât în aspect temporal cât și spațial.

1.1. Considerații generale privind necesitatea cercetărilor în domeniul regimului precipitațiilor excedentare

Principala caracteristică a regimului pluviometric o reprezintă marea variabilitate în timp și spațiu determinată, în mare măsură, de factorii de climatogeneză și caracterul suprafeței subiacente.

Așadar, circulația generală a atmosferei și fluxul radiației solare corespunzătoare latitudinilor mijlocii, complexitatea reliefului de pe teritoriul republicii, diversifică regimul precipitațiilor atmosferice pe teritorii limitate. Prezența lanțului muntos din vest (dispunerea concentrică a Munților Carpați), condiționează deplasarea maselor de aer, modifică și transformă proprietățile fizice ale aerului, intensifică sau diminuează viteza lor de deplasare, cauze ce determină regimul multianual al precipitațiilor atmosferice. Pe lângă acești factori, altitudinea locului, gradul de înclinație și orientare a versanților, contribuie la diversificarea regimului pluviometric pe spații restrânse [2, 105, 130].

Cercetările anterioare [27, 119, 121, 159] de pe teritoriul Republicii Moldova denotă complexitatea problemelor legate de evaluarea regimului precipitațiilor atmosferice evidențiind importanța studiului acestora prin desăvârșirea continuă a metodelor de cercetare, luarea în calcul a unui volum impunător de date și a softurilor corespunzătoare de prelucrare a informației climatice.

Schimbările climei actuale, potrivit estimărilor cunoscute la acest compartiment [7, 67, 101], își lasă amprenta asupra alternărilor frecvente ale perioadelor uscate cu cele umede, de aceea utilizarea efectivă a diverselor baze de date create pe un suport informațional ar putea contribui la luarea măsurilor corecte de adaptare către noile condiții climatice, care la etapa actuală, se caracterizează printr-un regim de umiditate instabil și imprevizibil.

În estimarea variabilității în timp a cantității precipitațiilor atmosferice un rol aparte îl are regimul precipitațiilor maxim diurne, lunare, anuale. Cele mai multe precipitații atmosferice cad vara, dar datorită instabilității lor în timp, tot în această perioadă se înregistrează și perioade secetoase îndelungate. În aspect sezonier maximul absolut al precipitațiilor atmosferice se atestă în cadrul aceluiași anotimp în 1912 (915 mm).

Potrivit cercetărilor anterioare [105], pe parcursul perioadei 1891-2009 în aspect anual se observă o tendință de majorare a precipitațiilor atmosferice aproape cu 100 mm. Mediile glisante denotă la o tendință stabilă de creștere a sumelor acestora, începând cu anii 50 ai secolului precedent până în prezent.

În același timp, fluctuațiile de scurtă durată generate de influența Mării Negre pot contribui la „umezirea” climei cu precădere în perioada caldă a anului, uneori chiar și pe fonul stabilirii perioadelor secetoase.

Precipitațiile maxime diurne din perioada caldă a anului, sunt determinate, în general, de activitatea Anticiclonului Azoric, precum și a celei ciclonice oceanice și mediteraneene. Acestea generează cantități mari de apă care cad în intervale scurte de timp și determină producerea viiturilor care pot avea urmări grave asupra construcțiilor și așezărilor omenești, precum și procese de eroziune accelerată pe versanții dezgoliți de vegetația forestieră. Procesele fundamentale care conduc la dezvoltarea situațiilor sinoptice, capabile să producă mari cantități de precipitații atmosferice, sunt convecția și schimbul turbulent din interiorul maselor de aer [6].

În sezonul cald, circulația atmosferică locală, generată de dinamica maselor de aer din regiunea Mării Negre, determină, cu precădere în sudul țării, producerea unor cantități semnificative de precipitații.

Trăsăturile circulației generale a atmosferei în partea central-sud-estică a Europei și efectele sale asupra precipitațiilor atmosferice din regiunea situată la est de Carpații Orientali (din care face parte și teritoriul Republicii Moldova) au fost prezentate de [4, 24, 76, 132] ș.a., care concluzionează faptul, că teritoriul republicii este influențat de circulația atmosferică vestică, polară, tropicală și de blocare.

Potrivit [5, 124, 126, 133] circulația vestică în condițiile Republicii Moldova, determină iernile blânde cu precipitații bogate, iar vara - o mare instabilitate a regimului pluviometric. Circulația polară se produce în condițiile extinderii anticiclonului Azoric spre nordul Oceanului Atlantic. Pătrunderea aerului maritim de la latitudinile polare spre teritoriul țării noastre determină răcirea vremii, creșterea umezelii, a nebulozității și căderea de precipitații bogate sub formă de aversă.

Circulația tropicală se dezvoltă în condițiile pătrunderii aerului cald tropical dinspre Africa de Nord, îmbogățit în umezeală la trecerea peste Marea Mediterană, ceea ce determină ierni blânde și ploioase și veri cu vreme instabilă.

Circulația de blocare se produce în condițiile în care continentul european este traversat de o axă de mare presiune, între Marea Neagră și Marea Mânecii, ceea ce blochează pătrunderea către țara noastră a ciclonilor nord-atlantici sau mediteraneeni [14, 105].

Formațiunile ciclonice (ciclonii atlantici, ciclonii mediteraneeni și ciclonii retrograzi) care traversează Republica Moldova au un rol foarte important în producerea precipitațiilor atmosferice.

Ciclonii atlantici traversează teritoriul țării noastre timp de o zi - două, uneori persistând până la zece zile. Când vin pe o traiectorie dinspre nord-vestul Europei spre est sau dinspre Marea Baltică spre Marea Azov, determină cantități importante de precipitații în partea nordică a Moldovei, la sfârșitul primăverii și în timpul verii. Ciclonii mediteraneeni influențează estul teritoriului Republicii Moldova și în cazul când vin dinspre nord-vestul Mării Adriatice spre Peninsula Balcanică, Dobrogea, ocluzându-se în centrul Ucrainei produc precipitații bogate în estul Moldovei. Cu toate că, în medie, doar șase cicloni mediteraneeni traversează anual țara noastră [6], rolul acestora este destul de semnificativ pentru cantitățile de precipitații căzute. Ciclonii retrograzi au o frecvență destul de ridicată în aria noastră de studiu în perioada rece a anului și produc fenomene meteorologice intense, ploi abundente etc. Precipitațiile cele mai bogate le produc ciclonii retrograzi cu originea în Golful Genova și în nordul Mării Adriatice, care traversează Peninsula Balcanică, vestul Mării Negre, Ucraina apuseană și se îndreaptă către nordul și centrul Carpaților Orientali, peste care nu reușesc să treacă, după care traversează din nou Ucraina, trec peste regiunea Moscovei și se oclud deasupra Mării Baltice. De asemenea, ciclonii cu originea în Asia Mică, după ce traversează Marea Neagră, produc precipitații bogate în sudul Moldovei, în majoritatea cazurilor vântul prezentând intensitate mare [20].

În aspect regional, potrivit cercetărilor anterioare [103], precipitațiile maxime din iulie 1948 au fost determinate de ciclonii veniți din mările polare pe flancul anterior al anticiclonului Azoric centrat la nivelul Insulelor Britanice. În urma averselor de ploaie din 7-8 iulie 1948 regiunile din centrul republicii au fost inundate catastrofal. Ploile abundente din 26-27 august 1994, au fost condiționate de canalizarea zonelor depresionare din Atlantic până în regiunile noastre favorizate de anticiclonul Azoric care s-a retras de pe continent formându-și o dorsală spre peninsula Scandinavă. Zonele depresionare din Marea Mediterană au fost împinse până în Marea Neagră de o a doua dorsală a anticiclonului Azoric, care a înaintat prin sud peste nordul Africii. De obicei, la confluența acestora pe teritoriul republicii au loc ploi excepțional de

abundente. În noaptea de 18 spre 19 august în raioanele de nord și centrale potrivit datelor înregistrate la posturile hidrometeorologice Costești, Rîșcani, Dumeni pe parcursul nopții au căzut 140-160 mm sau aproape 3 norme lunare. Aceste precipitații au fost generate de pătrunderea pe teritoriul țării dinspre sud-vest a unui front atmosferic rece și acutizarea acestuia la contactul cu masele de aer cald și foarte umed venite dinspre Marea Neagră. O situație similară s-a creat și în noaptea de 3 iunie 2007, când pe fondul stabilirii unei secete devastatoare în regiune, în sud-estul republicii spre dimineața din 4 iunie au căzut peste o normă de precipitații lunare la Comrat. Menționăm, că asemenea situații sinoptice influențate de circulația locală ce ia naștere deasupra bazinului Mării Negre, provoacă averse de ploaie și reprezintă o trăsătură caracteristică în clima actuală din sud-estul republicii.

Deoarece căderea precipitațiilor maxim diurne în special cele care depășesc pragurile de 50 mm și cele ce depășesc 100 mm în 24 ore, produc pagube catastrofale, cu precădere în ultimii ani, este extrem de importantă estimarea continuă și complexă a acestora. Deși se cunosc o serie de realizări în acest domeniu [24, 106, 119, 160], precipitațiile excedentare din ultimii ani (2010, 2013, 2014), încă odată, confirmă necesitatea efectuării unui studiu aparte privind estimarea spațio-temporală a precipitațiilor excedentare.

Rezultatele cercetărilor cunoscute în literatura de specialitate [105] indică că pentru șirul de date de mai mult de un secol se observă o tendință de majorare a sumelor acestora în cea mai mare parte a teritoriului Republicii Moldova. Potrivit acestor estimări, cele mai semnificative perioade cu excese pluviometrice s-au manifestat cu precădere în mijlocul anilor 40 ai secolului XX în partea centrală și de sud, iar pentru sudul republicii se mai adaugă și perioada anilor 70 a aceluiași secol. În același timp, analiza peridiogramei privind manifestarea exceselor pluviometrice constată, că în partea centrală a republicii la nivelul de undă cu frecvența de 0.3 se observă un salt important în manifestarea periodică a extremelor date, iar în partea sudică a republicii acest salt este înregistrat de două ori la nivelul undei de frecvență 0.2 și 0.5, ceea ce permite să se concluzioneze, că în aceste intervale de frecvență în partea sudică a țării, există o manifestare periodică a acestui fenomen.

1.2. Istoricul cercetărilor ce caracterizează excesele pluviometrice

Interesul pentru aspectul, evoluția și efectele pozitive sau negative ale vremii, de care depindea însăși viața primilor oameni de pe Terra, ca și a celorlalte viețuitoare, datează încă din antichitate.

Teritoriul Moldovei face obiectul unor cercetări cu tematica meteorologică, climatologică și hidrologică încă din cele mai vechi timpuri. În 1640 Grigore Ureche publica „Letopisețul Țării Moldovei” în care face referiri la apele mari din anul 1504: „peste vară au fost ploi grele și puhoie de apă cât s-au făcut multă înecare” și la seceta din anul 1585 din vremea lui Petru

Șchiopu: „Domnindu Pătru - vodă țara Moldovei mare secită s-au tâmplatu în țară, de au secat toate izvoarele, văile, bălțile și unde mai nainte prindea pesce, acolo ara și piatra prin multe locuri au cazut, copacii au secat de secită, dobitoacile n-au fostu avându ce paste vara, ci le-au fostu daramând frunza. Și atâta prafu au fostu, cându sa scornia vântu, când s-au fostu strângându troieni la garduri si la gropi de pulbere ca de omet...”. Aceste doua fenomene hidrometeorologice deosebite (apele mari din 1504 si seceta din 1585) sunt elocvent și sugestiv conturate, punând în lumină contrastele pluviometrice ce se manifestă frecvent în Moldova. Tot în Letopisețul Țării Moldovei găsim și alte date referitoare la clima Moldovei: Fost-au mai nainte de moartea lui Ștefan vodă într-același anu iarnă grea și geroasă, câtu n-au fostu așa nici odinioară, și decii preste vară au fostu ploi grele și povoaie de ape și multă înecare de apă s-au făcut... Iar dinspre toamnă deacă s-au pornitu ploi, au apucat de au crescut mohoară și cu acelea ș-au fostu oprind sărăcimea foametea, că-i coprinsese pretutindenea foametea”.

Miron Costin în „Letopisețul țării Moldovei de la Aron Vodă încoace...” pomeniște despre vremea ținutului Moldovei: Apoi, a patra dzi, și Leșu, după purcesul împărăției, Octomvrie 6 ...pre cale mergîndu împărăția, mare scădere au avut în oameni, hămnescită oastea și caii, ca lovisă niște răceale și ploi cu ninsori”.

Savantul și domnitorul Dimitrie Cantemir (1673 – 1723) a redactat în 1716 „Descriptio Moldaviae” scriind „Despre așezarea Moldovei, despre hotarele ei cele mai vechi și cele noi și despre climă” (cap. II) și „Despre apele Moldovei” (cap. III, Cogâlnicul nu are nici măcar un izvor al lui și nu poate fi socotit râu decât abia după ce cad ploile de toamnă; în vremea verii seacă și arată ca o groapă, din care pricină vitele tătarilor din Bugeac pier foarte adesea de sete; Toamna, când toată partea aceasta este udată de ploi neconținute și se prefăce în mocirlă, ei hotărăsc ziua și locul unde să se adune). Dimitrie Cantemir devine astfel primul cercetător ce surprinde caracterul neuniform al climei de aici ca urmare a influențelor climatice exterioare.

Primele observații instrumentale în regiunea ținutului nostru au fost efectuate în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea. Astfel, în august 1770 medicul militar rus Iohan Lerche a făcut unele observații meteorologice la Bender, Hotin și Iași, folosind termometrul lui Fahrenheit, barometrul cu mercur și girueta. Pe la sfârșitul secolului al XVIII-lea (1781) Moldova a fost vizitată de membrii expediției academice Erik Laksman și Vasilii Zuev, care au efectuat o serie de observații instrumentale asupra vremii.

Primele informații sistematizate despre condițiile climatice ale zonei Chișinăului se conțin în lucrările savantului în pomicultură A. Denghin (1857- 1864), care pe parcursul multor ani a efectuat observații meteorologice și fenologice la școala de pomicultură și viticultură din Basarabia (Chișinău).

O importanță istorică deosebită o au lucrările savantului A. I. Grossul - Tolstoi, care timp îndelungat a studiat natura Basarabiei (1855-1880). El a argumentat legătura strânsă între repartizarea solurilor și caracterul climei. De asemenea, a efectuat regionarea Basarabiei după particularitățile climatice ale teritoriului:

- partea de nord - relativ umedă, cu ninsori abundente care apără culturile de toamnă de la îngheț;
- partea centrală - regiune cu păduri, relativ umedă, cu climă blândă, asupra căreia o influență mare o au masivele de pădure;
- partea de sud - de stepă, cu secete frecvente, care influențează foarte negativ asupra agriculturii;
- regiunea cea mai sudică - câmpia Mării Negre și predunăreană cu climă uscată și foarte caldă [20].

O informație climatică destul de detaliată pentru Chișinău, cu utilizarea datelor de la observațiile instrumentale efectuate începând cu anul 1844 a fost pregătită în 1912 de către P.S. Panteleev. În această informație au fost caracterizate toate elementele de bază ale climei: regimul termic al aerului și solului, precipitațiile, nebulozitatea, umiditatea aerului și vântului.

După cel de-al II Război Mondial au fost elaborate mai multe lucrări științifice și metodice în domeniul climatologiei, agroclimatologiei și microclimatologiei.

Dezvoltarea geografiei și climatologiei aplicative în Republica Moldova a început din a. 1946, când în componența Bazei moldovenești de cercetări științifice a Academiei de Științe a U.R.S.S a fost creat Sectorul de Economie și Geografie. În a. 1965 a fost creată Secția de Geografie a Academiei de Științe a R.S.S.M., iar în a. 1992 - Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei.

Aportul principal în dezvoltarea Institutului de Geografie îi aparține m.c. M. Radul, dr. în șt. geografice V. Proca, dr. hab. în șt. geografice A. Levadniuc, M. Nedelcov, academicianului T. Constantinov [20].

Rezultatele principale obținute sunt reflectate în lucrările de sinteză: „Atlasul Moldovei” (1978, 1990, 2002) care conțin un set mare de hărți ce redau particularitățile naturii, populației și economiei Republicii Moldova.

În ultimii ani cercetările climatice aplicative sunt efectuate de specialiști cu înaltă calificare: – dr. hab. în șt. geografice - C. Mihailescu, M. Daradur, R. Corobov; dr. în șt. geografice N. Boboc; profesorii și conferențarii universitari de la catedrele de geografie a universităților din Republica Moldova - M. Coșcodan, V. Sofroni, I. Boian, A. Puțuntică.

Serviciul meteorologic din Republica Moldova își are începutul de la primele observații meteorologice episodice efectuate la Chișinău în anul 1844. După 30 de ani a fost organizat

primul post hidrologic pe r. Nistru în Tighina (1878). În aceeași perioadă au fost începute observațiile meteorologice în șase puncte ale țării: Briceni (1887), Soroca (1890), Comrat (1892), Ploti (1894) și Tiraspol (1898).

La începutul secolului XX observațiile meteorologice staționare se efectuau în 11 puncte, iar cele hidrologice – la șase. Însă, la majoritatea stațiilor și posturilor observațiile aveau caracter episodic, fiind deseori întrerupte de acțiunile militare din timpul I-lui și celui de-al II-lea război mondial.

În octombrie 1944 a fost organizată Direcția de hidrometeorologie a Republicii Moldova, care a asigurat în continuare o dezvoltare planificată a observațiilor hidrometeorologice în țară. În același an, în structura Direcției a fost organizat Biroul Meteorologic cu grupuri de prognozare meteorologică și hidrologică. În cadrul Biroului Meteorologic s-a desfășurat și o vastă activitate atât cu privire la evaluarea metodologiei utilizate de către Institutul Central de Prognozare din Moscova și adaptarea ei la condițiile Republicii Moldova, cât și la elaborarea unor metodologii noi.

În anul 1946 în Chișinău a fost realizat primul sondaj aerologic. Pe parcursul mai multor ani sondarea atmosferei a fost efectuată episodic, dar odată cu deschiderea Stației Aerologice Chișinău în 1957 acest proces a devenit unul constant. În prezent acest tip de observații nu se realizează.

Pentru asigurarea necesităților sectorului agrar se dezvoltă intens rețeaua de observații agrometeorologice, îndeosebi pentru determinarea rezervelor de umiditate în sol (de la 3 puncte de observații în 1947 până la 24 puncte în 1963).

În perioada postbelică a început restabilirea intensivă a stațiilor și posturilor de observație care au funcționat anterior și deschiderea noilor posturi, inclusiv organizarea unor noi genuri de observații.

Dezvoltarea rețelei hidrometeorologice a necesitat asigurare metodologică continuă, fiind elaborate un șir de lucrări de generalizare a materialelor observațiilor hidrometeorologice. În acest scop în 1956 a fost organizat Observatorul Hidrometeorologic.

La mijlocul anilor '50 rețeaua hidrometeorologică a țării a atins o densitate optimală pe întreg teritoriul Republicii Moldova. Un merit deosebit îi aparține lui P. Panteleev, care a condus această subdiviziune pe parcursul mai multor ani. Actualmente sunt utilizate mai mult de zece metode elaborate de el pentru prognozarea locală a fenomenelor (ploi torențiale, vijelii, oraje, grindină etc.). O parte din aceste metode se folosesc pe larg pentru prognozare nu doar în Republica Moldova, dar și peste hotare [94].

Panteleev P. G. propune în 1971 metoda prognozei cantităților de apă din timpul ploilor torențiale din R. Moldova, elaborând un grafic de calcul, cu folosirea unui șir complex de

parametri ai convecției (altitudinea nivelului de convecție, altitudinea nivelului de condensare, mărimea deficitului de saturație la nivelele barice de 850, 700, 500 mb, viteza medie a vântului în stratul 850-500 mb). Această metodă este valabilă pentru o rază de la stația meteorologică de până la 150 km.

În anul 1982 Observatorul Hidrometeorologic a fost reorganizat în Centrul Hidrometeorologic, care asigura dirijarea metodică a rețelei de observații, înzestrarea ei cu utilaj și echipament, dezvoltarea noilor tipuri de observații, generalizarea materialelor de observații sub formă de rapoarte lunare, anuale, îndrumare, dar și prin îndeplinirea unei serii de cercetări științifice.

Printre lucrările finale ale Observatorului se numără lucrările: 5 părți ale îndrumarului „Справочник по климату СССР”, ediția 11, Republica Moldova, publicate în perioada anilor 1965-1968; „Агроклиматический справочник Молдавской ССР” (1969), „Климат Молдавской ССР” (1978), „Климат Кишинева” (1982), „Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР” (1982), „Метеорологические стихийные явления на Украине и Молдавии” (1991), „Научно-прикладной справочник по климату СССР”, seria 3, date multianuale, părțile 1-6, ediția 11, Republica Moldova (1991) ș.a., realizate în colaborare cu Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei.

Organizarea metodică a observațiilor, analiza și generalizarea datelor hidrometeorologice, elaborarea și implementarea prognozelor erau efectuate de specialiști de calificare înaltă – A. Krivopleas, P. Sineavski, G. Ceban, G. Bevza, Cotova, V. Sivun, G. Lasse, T. Șevcun, D. Soloviova.

La crearea și dezvoltarea Serviciului Hidrometeorologic de Stat au contribuit fructuos conducătorii – P. Agheev, A. Prihodico, E. Petrov, V. Petrov, A. Kotlearov, V. Sofroni, V. Cazac, I. Boian, A. Puțuntică.

Odată cu obținerea independenței de către Republica Moldova, devine independent și Serviciul Hidrometeorologic de Stat (SHS). În 1994 SHS devine membru al Organizației Meteorologice Mondiale (OMM), membru al Consiliului Internațional pentru Hidrometeorologie al statelor CSI, participă în cadrul programelor internaționale (Convenția-cadru ONU cu privire la schimbările climatice, Convenția privind poluarea transfrontalieră a aerului la distanțe mari, Convenția ONU privind combaterea deșertificării).

În ultimii ani, a fost elaborat un plan de perspectivă, care prevede dezvoltarea și consolidarea semnificativă a potențialului SHS. În acest scop, cu ajutorul financiar al Guvernului, Fondului Ecologic Național din cadrul Ministerului Mediului, dar și cu ajutorul altor instituții și organizații internaționale, au fost efectuate activități importante privind modernizarea

și optimizarea principalelor subdiviziuni de producție ale SHS, inclusiv a Rețelei naționale de observații.

În toamna anul 2010 a demarat proiectul „Managementul dezastrelor și riscurilor climatice în Moldova”, implementat de Banca Mondială în cooperare cu Asociația Internațională de Dezvoltare. În baza acestui proiect pe parcursul anului 2012 a fost efectuată procurarea și instalarea unui radar „Doppler” cu dublă polarizare. Radarul propus este cel mai eficient instrument meteorologic utilizat astăzi în operațiunile hidrometeorologice pentru a prezice și a avertiza utilizatorii despre producerea precipitațiilor puternice (în paralel cu modelul viiturilor rapide), vânturi puternice, grindină, și alte amenințări de vreme nefavorabilă. Datele de radar constituie un aport valoros pentru modelele numerice noi cu o rezoluție înaltă pentru prognozarea vremii.

Problema ploilor torențiale în Moldova a fost studiată inițial în lucrările lui Ceban G. A. (1971). Acesta citează pe Tocidlovski I. I. (1908), care propune să fie considerate ploi periculoase pentru regiunea Odessa cele care dau peste 30 mm în 24 ore, criteriu acceptat și pentru R. Moldova.

Prima monografie complexă despre clima teritoriului Moldovei apare în 1978 cu titlul original „Климат Молдавской ССР”, autor Lasse G. F., în care sunt descrise și unele aspecte de risc meteorologic (precipitații puternice, viscolul și transportul de zăpadă, grindina ș. a.). Pentru anumite riscuri climatice au fost construite nomograme de calcul a probabilității producerii lor, de exemplu nomograma de calcul a probabilității cantităților de precipitații mai mari de 30 mm în 12 ore etc.

Un șir de lucrări care au abordat tematica precipitațiilor excedentare au fost realizate și în afara țării, dar care prin analiza la nivel regional, cuprind și teritoriul țării noastre. Astfel, O. Bogdan, în colaborare cu E. Niculescu, în lucrarea *Riscurile climatice din România* (1999) și în colaborare cu Marinică I., în lucrarea *Hazarde meteo-climatice din zona temperată - Factori genetici și vulnerabilitate cu aplicații la România* (2007) analizează fenomenele climatice excepționale, recordurile climatice, efectele lor distrugătoare asupra reliefului, solului, debitelor râurilor, care generează la rândul lor dezastre: „În cazul acestui tip de perturbații, o poziție aparte o dețin depresiunile Mediteraneene cu deplasare retrogradă. Cel mai adesea acestea provin dintr-o Depresiune Mediteraneană devenită SE Europeană; ele evoluează în general lent, traiectoria tipică din zona Mării Negre către VNV. Acestea dau cantități importante de precipitații îndeosebi în estul țării și în Republica Moldova, producând deseori inundații și însemnate pagube materiale” [Bogdan, p. 78]. În aceeași lucrare, referindu-se la tipul de circulație polară întoarsă, autorii menționează că „...circulația maselor de aer este, de data aceasta, nord-vestică și precipitațiile nu mai au intensitate deosebită, în schimb, aria precipitațiilor intense apare de

această dată estul României și în Republica Moldova” [Bogdan, p. 97]. O altă lucrare editată în România, dar cu aplicabilitate și pentru teritoriul Republicii Moldova este *Precipitațiile excedentare în România* (2006) de C. Dragotă. Referindu-se la situațiile în care de-a lungul istoriei, în regiunea supusă studiului, s-a înregistrat excedent de precipitații, autoarea amintește și de anul 1912 când „în luna iunie ploile au provocat pagube în mai multe regiuni ale țării. Mai afectată a fost Moldova, unde au căzut, în medie 114 mm, atingând local la Bacău și Iași 153 mm. Ploile au continuat în luna iulie în nordul țării afectând Bucovina și Basarabia” [Dragotă, p. 136].

1.3. Variabilitatea spațio-temporală a cantităților medii multianuale de precipitații

Precipitațiile atmosferice cuprind totalitatea produselor de condensare și cristalizare a vaporilor de apă din atmosferă, denumite și hidrometeori, care cad de obicei din nori și ajung la suprafața pământului sub formă lichidă, solidă sau sub ambele forme în același timp [41].

Republica Moldova este situată în zona climei temperate din emisfera nordică, într-o zonă în care se manifestă diferite influențe climatice adiacente: ciclonii de origine nord-atlantică (islandezi), care aduc mase de aer bogate în umezeală și implicit precipitații, determinând maximul pluviometric de la sfârșitul primăverii și începutul verii; ciclonii mediteraneeni cu evoluție normală transbalcanică sau retrogradă care influențează în special regiunile din sudul țării, unde determină al doilea maxim de precipitații de la sfârșitul toamnei și începutul iernii.

Activitatea ciclonică este întreruptă cu o ciclicitate relativă de pendularea maselor de aer generate de anticiclonii scandinav, est-european, nord-african care aduc în regiunea țării noastre mase de aer continental rece sau fierbinte și uscat, care determină uscăciune și secetă [105].

Orografia influențează direcțiile de deplasare a maselor de aer și implicit a repartiției geografice a precipitațiilor. Un rol important în acest sens îl au munții Carpați. Aceștia, prin blocarea formațiunilor barice de o parte sau de alta a lanțului muntos determină asimetria distribuției spațiale a principalelor elemente meteorologice (precipitații, temperatură, vânt etc.) imprimând vremii un caracter continental excesiv, cu amplitudine termică mare și precipitații mai sărace.

Variabilitatea cantităților de precipitații medii lunare evidențiază diferențieri pe teritoriul țării, impuse de condițiile fizico-geografice și de ceilalți factori modificatori.

Din analiza valorilor lunare multianuale ale cantităților de precipitații de la stațiile 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. Apoi din 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 Ceadr-Lunga.

Analiza repartiției în teritoriu a cantităților de precipitații pentru fiecare lună a anului scoate în evidență potențialul pluviometric al diferitor regiuni (figurile 1.1-1.12).

În luna **ianuarie**, numărul zilelor cu precipitații variază între 10 și 15. Precipitațiile cad preponderent în fază mixtă (circa 35% din normă) și sub formă de zăpadă (circa 40% din normă). În nordul țării cantitățile medii sunt cuprinse între 22 mm în Câmpia Cuboltei Inferioare și 33 mm în Câmpia Prutului de Mijloc. Cele mai ridicate valori medii ale lunii ianuarie se înregistrează în Podișul Moldovei Centrale atingând maximul de 38 mm la Bravicea. În Câmpia Moldovei de Sud cantitatea medie lunară de precipitații variază între 27 mm la Ceadr-Lunga și 32 mm la Cahul.

În luna **februarie**, numărul zilelor cu precipitații oscilează între 10 și 14 zile. În general, cantitățile medii de precipitații, care cad preponderent sub formă de ninsoare, sunt la nivelul celor din luna anterioară, pe aproape întreg teritoriul țării (figura 1.2). Asemănările cu luna ianuarie se păstrează și în ceea ce privește distribuția spațială. Cele mai mari valori ale cantităților medii de precipitații lunare se atestă în centrul și în sud-estul republicii. În Câmpia Moldovei de Nord cantitățile de precipitații căzute în luna februarie variază între 27 mm la Bălți și 29 mm la Fălești. Valorile medii din regiunea Podișurilor și Platourilor Moldovei de Nord nu depășesc 28-29 mm. În Câmpia Moldovei de Sud valorile medii ale cantităților lunare de precipitații cresc dinspre Depresiunea Săratei (28 mm) spre sud (Cahul 33 mm).

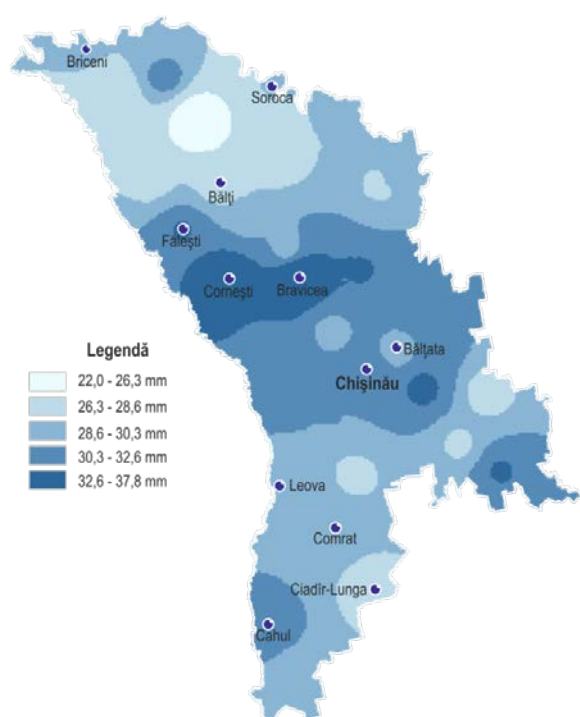


Fig. 1.1. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Ianuarie.

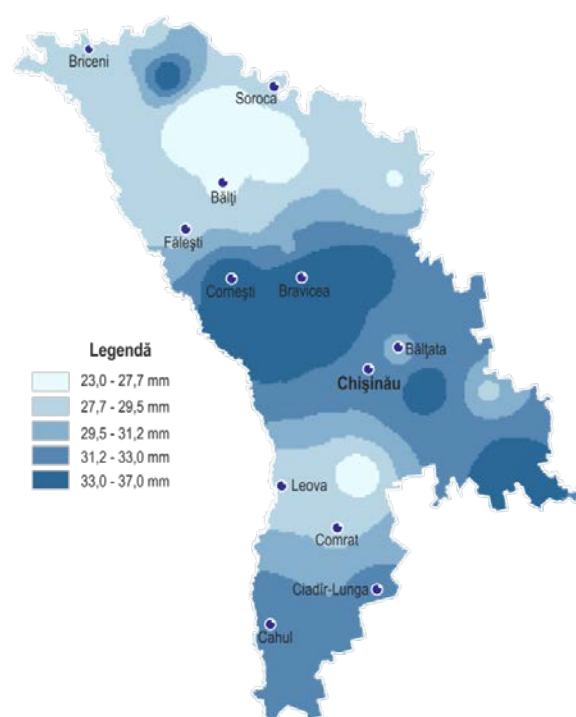


Fig. 1.2. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Februarie.

Luna **martie**, este luna în care la o mare parte a stațiilor analizate, valoarea medie a cantităților lunare de precipitații înregistrează cele mai scăzute valori din tot cursul anului. Acestea variază pe teritoriul republicii între 22 mm – în partea de nord a țării și în Câmpia Botnei – și 34 mm la stațiile meteorologice Cornești și Bravicea, dar și în sud-est la Ștefan-Vodă. În sudul republicii cantitățile medii lunare de precipitații variază între 25 mm, în Câmpia Cogâlnicului de Mijloc și 29 mm, în Câmpia Cahulului (figura 1.3). Numărul zilelor cu precipitații, în teritoriu, variază între 8 și 12.

În luna **aprilie**, se observă la nivelul întregii țări, cantități lunare de precipitații superioare celor din luna precedentă, ca urmare a intensificării activității ciclonilor islandezi, care traversează spre est Europa Centrală [130]. Valorile medii ale cantităților de apă cumulate în această lună depășesc valoarea de 32 mm pe întreaga suprafață a țării, descrescând dinspre nord-vest spre sud-est (figura 1.4). Valoarea maximă a parametrului analizat se înregistrează la stația meteorologică Briceni și constituie 48 mm. În jumătatea de sud a republicii luna aprilie se caracterizează prin cantități medii de precipitații cuprinse între 32-33 mm – în Câmpia Cogâlnicului de mijloc și sudul Câmpiei Botnei și 40 mm la stațiile meteorologice Leova și Cahul. Numărul zilelor cu precipitații este în medie de 8-10.

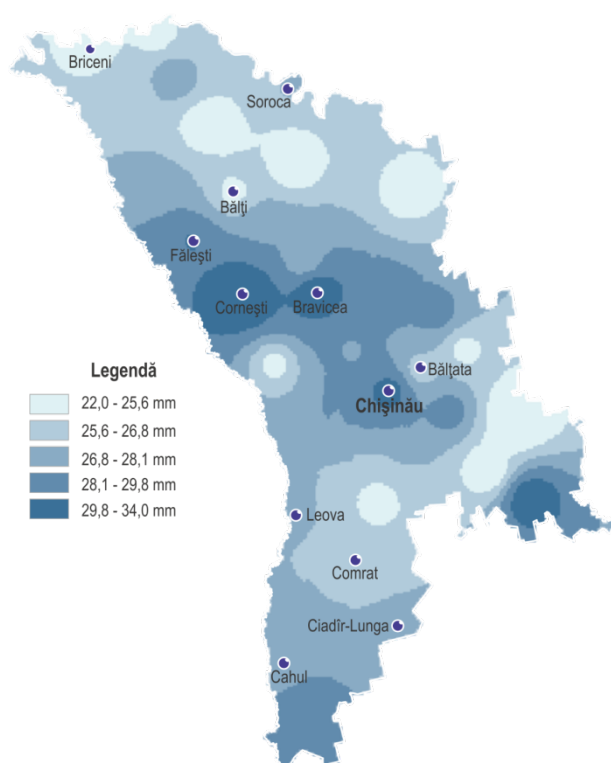


Fig. 1.3. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Martie.

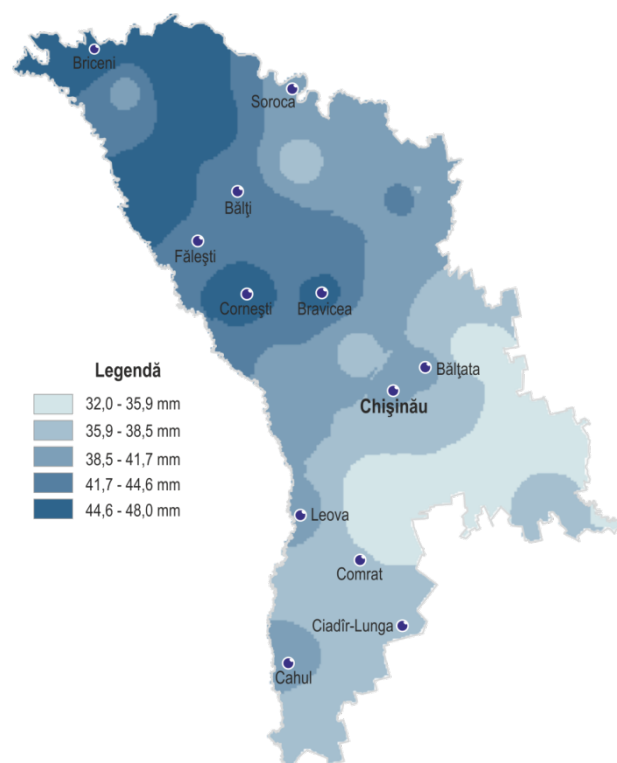


Fig. 1.4. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Aprilie.

Cantitatea medie multianuală a precipitațiilor în luna **mai** pe teritoriul republicii variază între 44 și 66 mm, iar numărul zilelor cu precipitații este de 8-12. Cantitățile medii ating valori

maxime în nordul republicii, înregistrând o scădere treptată spre sud (figura 1.5). Paralel cu descreșterea cantităților medii de precipitații pe axa nord – sud, se poate observa că stațiile din partea de vest înregistrează valori mai mari decât cele din estul republicii. Una dintre cauzele acestui tip de distribuție este scăderea, în sezonul cald, a intensității ciclonilor mediteraneeni care influențează cantitățile de precipitații din sudul și sud-estul țării. Dintre fenomenele meteorologice stihinice în această lună crește probabilitatea averselor puternice de ploaie și grindinei – în medie o dată în 2 ani. Ploile puternice sunt posibile în medie o dată în 3 ani, iar ploile puternice de lungă durată – în medie o dată în 50 de ani [21].

Conform datelor observațiilor multianuale, luna **iunie** este în fond cea mai ploioasă lună a anului. Cantitatea medie lunară de precipitații pe teritoriul țării variază între 63 și 92 mm (figura 1.6). Cele mai mari valori medii se înregistrează în Podișul Codrilor, la Cornești, în timp de valoarea minimă pentru perioada 1961-2012 se semnalează în Câmpia Nistrului Inferior. Numărul zilelor cu precipitații este de 10-13. Dintre fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol în luna iunie îl prezintă aversele puternice de ploaie și căderile masive de grindină, care se semnalează anual. Ploi de lungă durată sunt posibile în medie o dată în 4 ani.

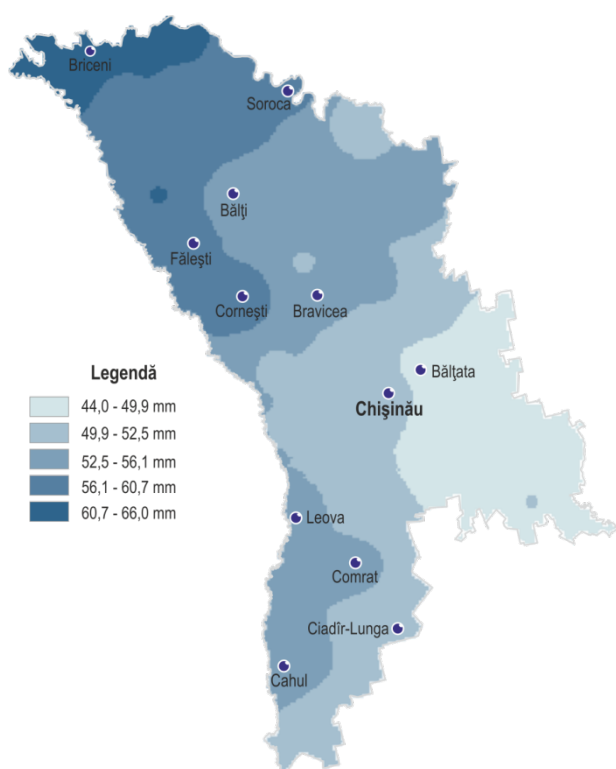


Fig. 1.5. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Mai.

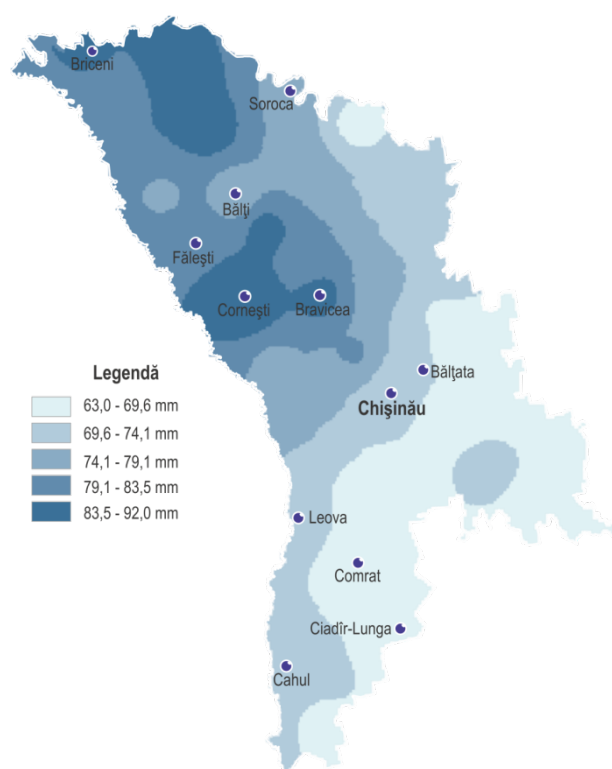


Fig. 1.6. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Iunie.

Suma precipitațiilor căzute pe teritoriul țării în luna **iulie** constituie în medie 53-89 mm. Valoarea minimă se înregistrează în sudul republicii la Comrat, iar cea mai mare valoare se semnalează în Podișul Moldovei de Nord, la Dondușeni. Din figura 1.7. se poate observa

descreșterea valorilor medii dinspre nordul republicii spre sud. Numărul de zile cu precipitații alcătuiește circa 8-12 zile. Dintre fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol în luna iulie îl prezintă aversele puternice de ploaie și căderile masive de grindină, care se semnalează anual. Ploi puternice de lungă durată sunt posibile în medie o dată în 5 ani. Deosebit de periculoase sunt secetele intensive de vară, posibile pe teritoriul țării în medie o dată în 4 ani.

Suma precipitațiilor căzute pe teritoriul țării în luna **august** constituie în medie 44-70 mm, iar numărul de zile cu precipitații alcătuiește circa 7-10 zile. Însă au fost ani când pe parcursul lunii în unele raioane precipitații nu s-au semnalat (Anenii Noi, Cimișlia, 2001). Dintre fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol în luna august îl prezintă aversele puternice de ploaie și căderile masive de grindină, care se semnalează anual. Ploi puternice de lungă durată se semnalează în medie o dată în 6 ani.

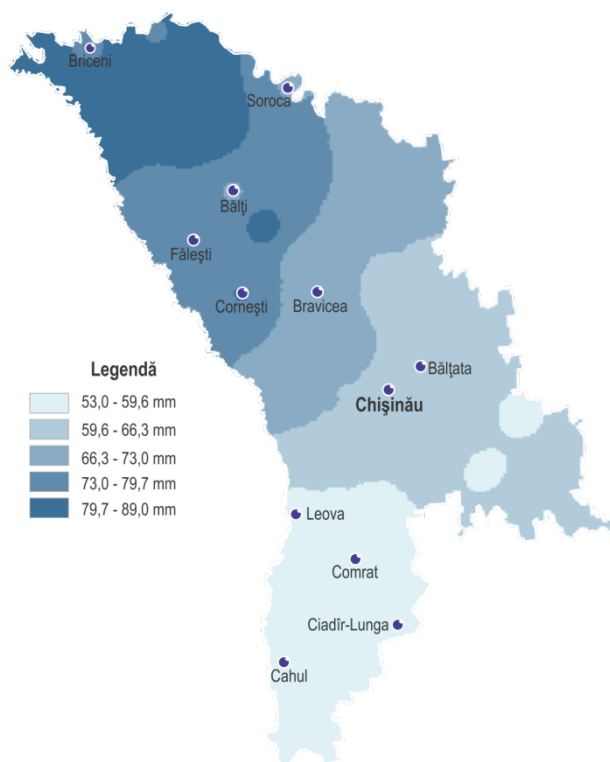


Fig. 1.7. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Iulie.

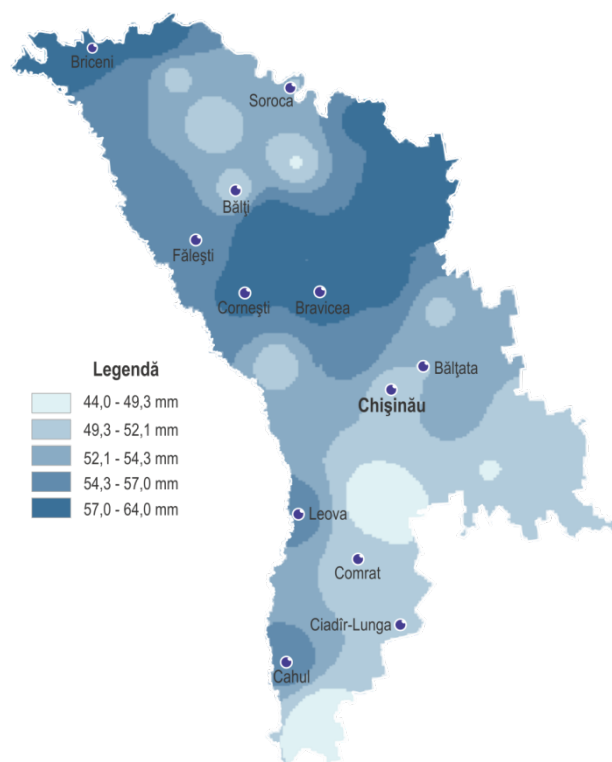


Fig. 1.8. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). August.

Suma precipitațiilor căzute pe teritoriul țării în luna **septembrie** constituie în medie 35-67 mm, iar numărul de zile cu precipitații alcătuiește circa 6-8 zile. Însă au fost ani când pe parcursul lunii în unele raioane ale republicii precipitații nu s-au semnalat (1982, 2005). Din fenomenele meteorologice stihinice din această lună cel mai mare pericol îl prezintă ploile torențiale, care se semnalează în medie o dată în 2-3 ani. Ploile puternice de lungă durată înregistrează în medie o dată în 10 ani. Frecvența căderii grindinei se reduce în medie la o singură dată în 6 ani.

Suma precipitațiilor căzute în decursul lunii **octombrie** pe teritoriul republicii constituie în medie 24-37 mm. Cea mai mică valoare se înregistrează în Câmpia Ialpușului, la stația meteorologică Ceadăr-Lunga (figura 1.10). Valoarea maximă a parametrului analizat se înregistrează în nordul republicii, la Edineț. Pe teritoriul țării numărul de zile cu precipitații în luna octombrie constituie în medie 7-9 zile. Precipitațiile cad predominant sub formă de ploaie, rareori sub formă de zăpadă. În luna octombrie sunt posibile ploi torențiale (în medie o dată în 8 ani). Se poate semnală grindină, însă frecvența ei este destul de mică (în medie o dată în 10 ani). Probabilitatea ploilor torențiale puternice în luna octombrie se reduce în medie până la o dată în 30 ani, iar a ploilor puternice de lungă durată – în medie o singură dată în 50 ani.

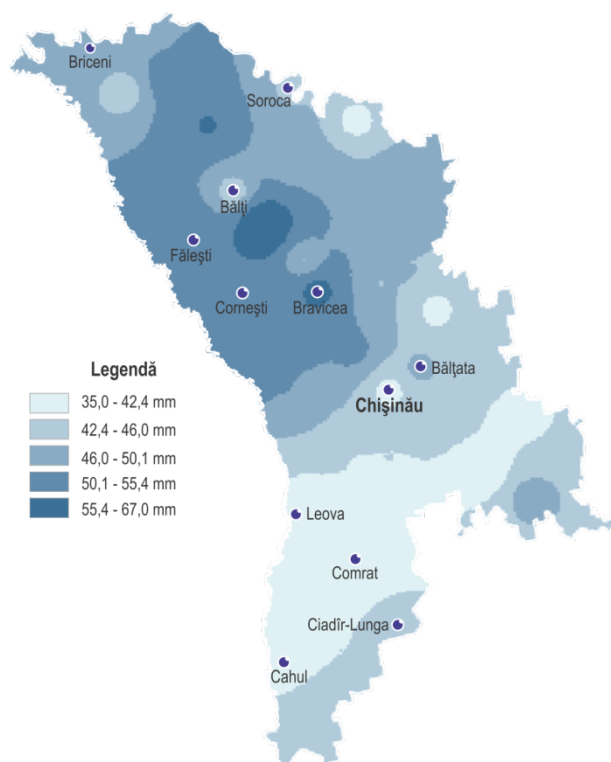


Fig. 1.9. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Septembrie.

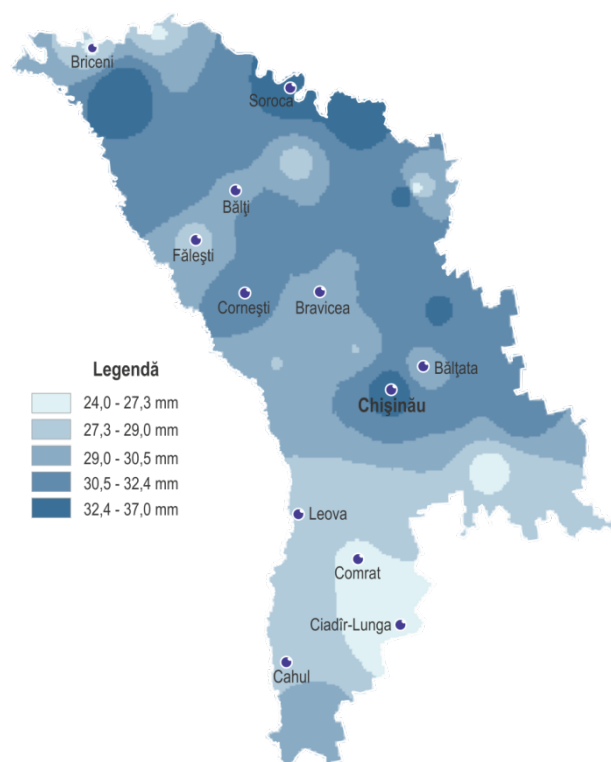


Fig. 1.10. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Octombrie.

Suma precipitațiilor căzute pe teritoriul țării în luna **noiembrie** constituie în medie 32-45 mm. Însă, în unii ani nu s-au semnalat precipitații pe parcursul întregii luni (noiembrie, 2011). Variabilitatea spațială a precipitațiilor medii lunare în noiembrie este foarte accentuată (figura 1.11.). Valorile maxime se înregistrează în regiunea Podișului Moldovei centrale, iar valorile minime se înregistrează în Podișul Nistrului și Podișul Moldovei de Nord. Numărul de zile cu precipitații în luna noiembrie pe teritoriul țării constituie în medie 10-13 zile, cu viscol mai puțin de o zi. Precipitațiile cad preponderent sub formă de ploaie. Ninsori pe teritoriul țării în medie se semnalează în prima jumătate a lunii noiembrie, dar zăpada se topește repede. În luna noiembrie,

dintre fenomenele meteorologice stihinice, cel mai mare pericol îl prezintă ninsorile abundente și vântul puternic (în medie o dată în 7-8 ani).

Suma medie a precipitațiilor căzute în luna **decembrie** constituie în teritoriu 29-40 mm, iar numărul zilelor cu precipitații – de la 10 până la 13. Însă, în unii ani izolat nu s-au semnalat precipitații pe parcursul lunii decembrie. Valorile maxime se înregistrează în sud-estul republicii, la stația meteorologică Ștefan-Vodă (40 mm), iar minima se înregistrează în nordul țării, la Edineț și Bălți (29 mm). Precipitațiile cad preponderent sub formă de ploaie (circa 50% din normă), cantitatea precipitațiilor sub formă de zăpadă constituie în medie mai puțin de 20% din norma lunară. Dintre fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol îl prezintă ninsorile puternice (în medie o dată în 7 ani).

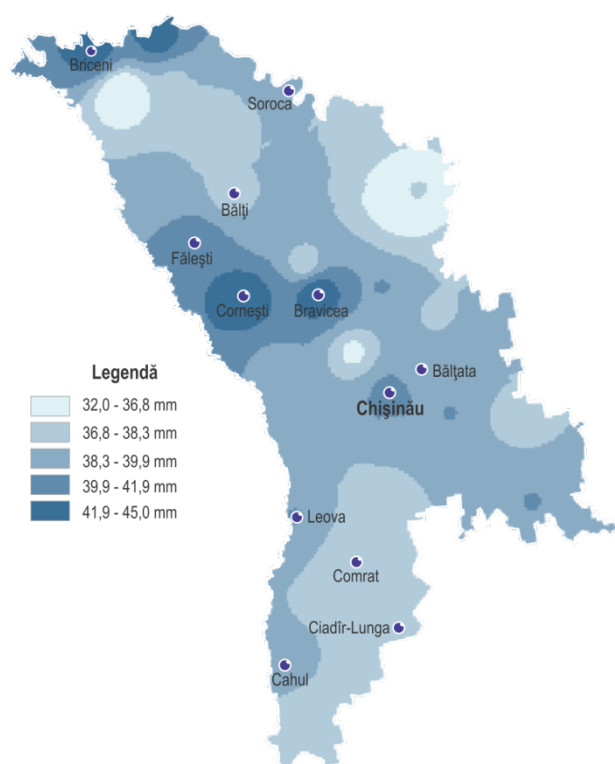


Fig. 1.11. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Noiembrie.

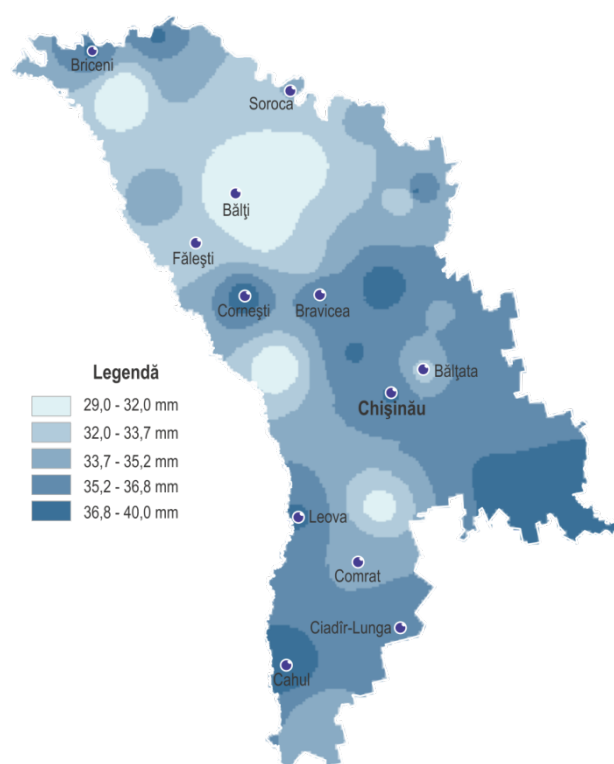


Fig. 1.12. Distribuția spațială a precipitațiilor medii multianuale (1961-2012). Decembrie.

Pentru o mai bună înțelegere a relației valori medii-valori maxime, în figurile 1.13-1.24 sunt prezentate valorile medii lunare pentru fiecare dintre cele 12 pe stații supuse studiului. Astfel, se poate observa că în toate cazurile valoarea maximă se înregistrează în luna iunie. Tipul de variație a valorilor medii lunare este identic pentru toate stațiile analizate. Se observa că, pe parcursul anului, se înregistrează, în general, două minime – unul în martie sau februarie și un al doilea în luna octombrie. Pentru majoritatea stațiilor din nordul republicii, cea mai mică valoare din an se înregistrează în luna martie.

În nordul țării, la *Briceni* cea mai mare medie se înregistrează în luna iunie și constituie 84 mm (fig. 1.13). În luna martie la această stație se înregistrează o valoare medie de 25 mm, ceea ce constituie valoarea minimă. Al doilea minim se înregistrează în luna octombrie și constituie 27 mm.

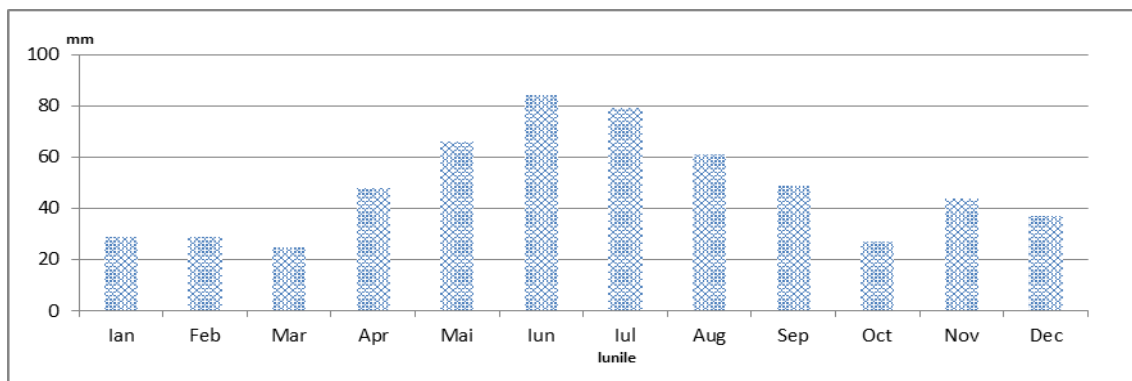


Fig. 1.13. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Briceni. 1961-2012.

În Podișul Nistrului, la stația meteorologică *Soroca*, valoarea maximă a cantităților medii de precipitații, se înregistrează în luna iunie (75 mm). Începând cu luna martie, când se înregistrează valoarea minimă a parametrului analizat, cantitățile medii de precipitații înregistrează o creștere continuă, până în luna iunie. Din iulie până în octombrie, când se înregistrează al doilea minim, valorile medii scad (figura 1.14).

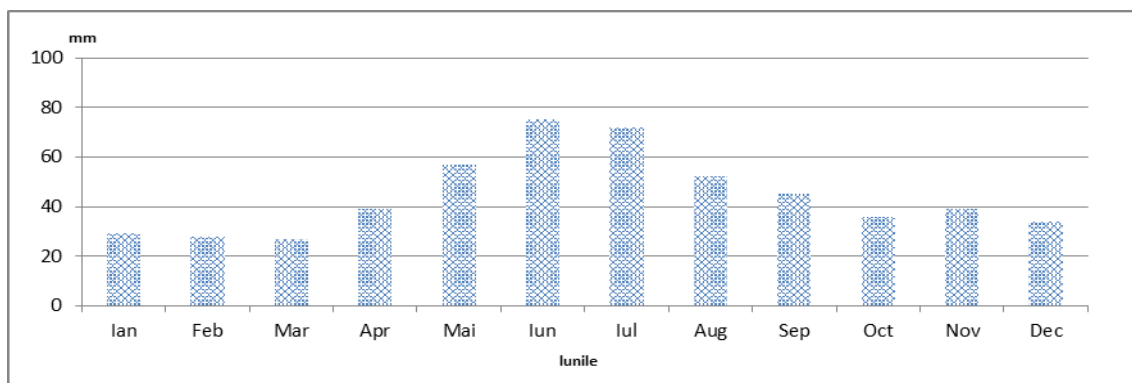


Fig. 1.14. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Soroca. 1961-2012.

La stația meteorologică *Bălți*, în Câmpia Cuboltei Inferioare, cea mai mare valoare a cantităților medii de precipitații se înregistrează în luna iunie și constituie 74 mm, cu doi mm mai mult decât în luna iulie. Tipul de variație a valorilor medii este identic cu cel din cazul stațiilor meteorologice Briceni și Soroca, adică cu un minim înregistrat în martie și un al doilea minim în luna octombrie. Din martie până în iunie se înregistrează un trend ascendent, apoi, din iunie valoarea medie a precipitațiilor scade până la 30 mm în luna octombrie (figura 1.15)

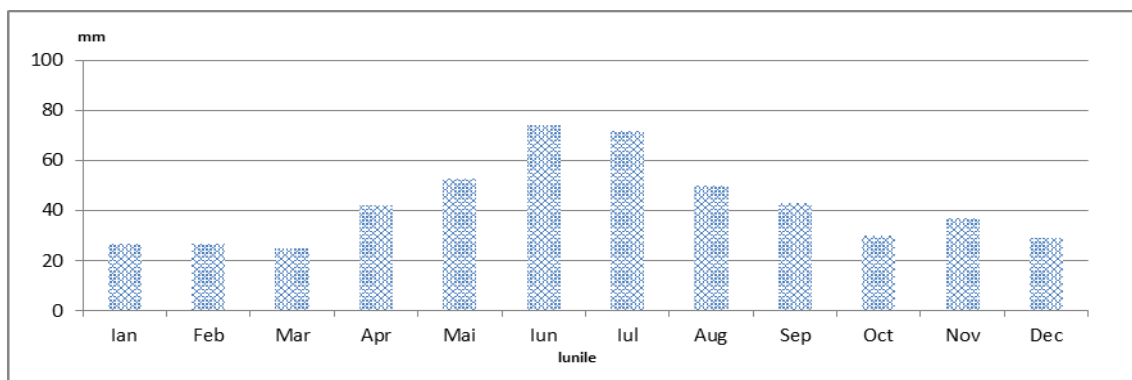


Fig. 1.15. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Bălți. 1961-2012.

Pentru regiunea Câmpiei Prutului de Mijloc este caracteristică aceeași tendință de evoluție a precipitațiilor, adică un maxim în luna iunie și două valori minime (figura 1.16). Spre deosebire de celelalte trei stații din nordul țării, în cazul stației meteorologice *Fălești*, principalul minim se înregistrează în februarie (29 mm), nu în martie (30 mm), iar cel de al doilea în luna octombrie (28 mm).

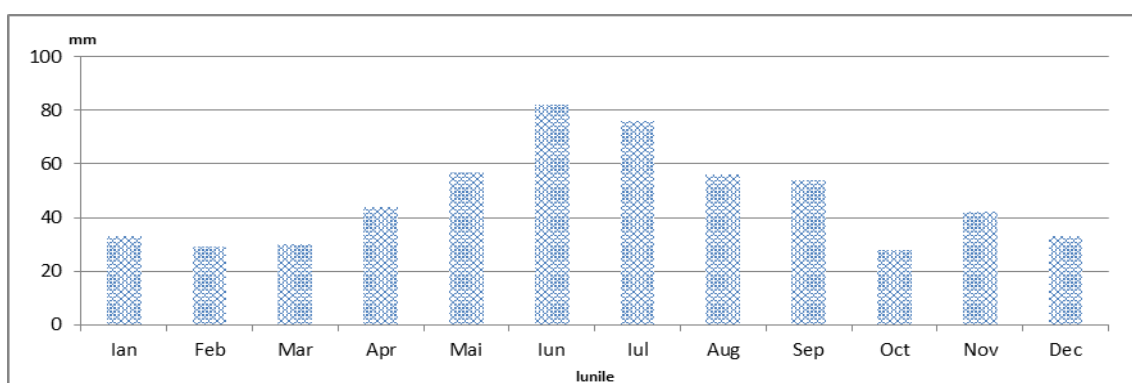


Fig. 1.16. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Fălești. 1961-2012.

Regiunea cu cele mai mari valori medii multianuale este Podișul Codrilor. Stațiile meteorologice *Cornești* (figura 1.17) și *Bravicea* (figura 1.18) au cele mai mari cantități medii ale lunii iunie. La Cornești aceasta este de 92 mm, iar la Bravicea – 87 mm.

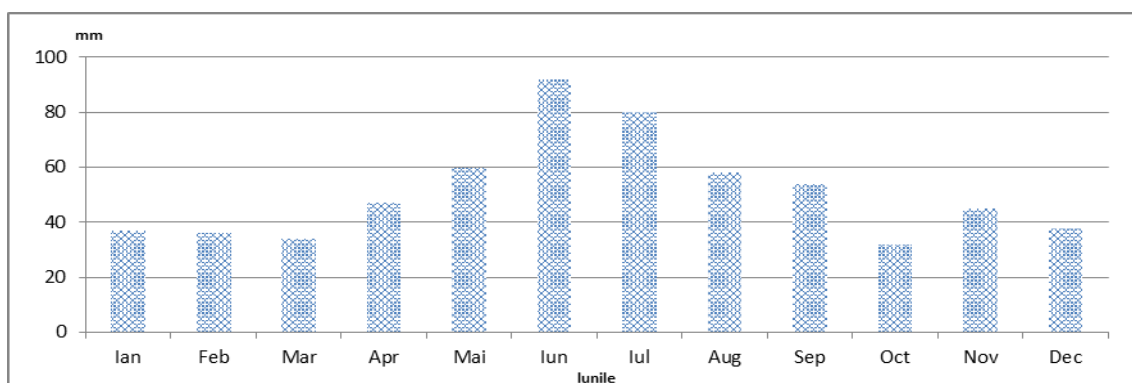


Fig. 1.17. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Cornești. 1961-2012.

În luna octombrie, în perioada analizată cantitatea de precipitații medii multianuale înregistrează cele mai mici valori pentru ambele stații. Al doilea minim se înregistrează în luna martie cu valori de 34 mm pentru vestul regiunii și 32 mm în regiunea stației meteorologice Bravicea.

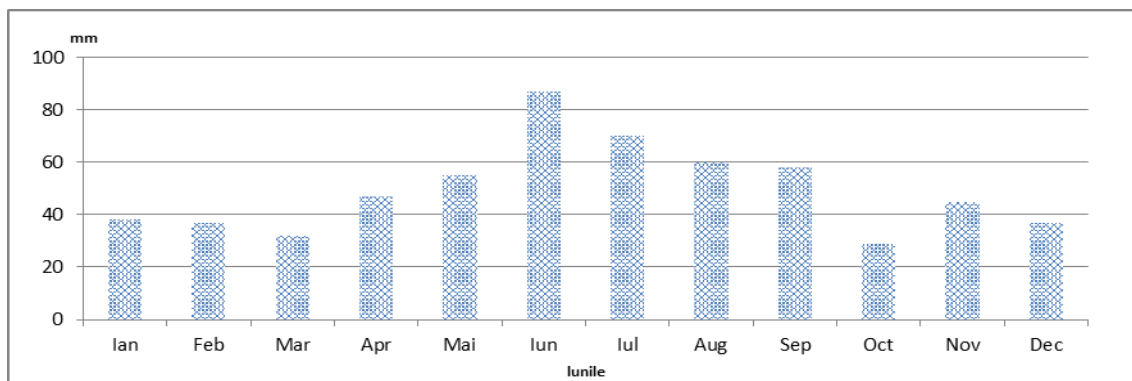


Fig. 1.18. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Bravicea. 1961-2012.

În sudul Podișului Codrilor, la *Chișinău*, valoarea medie a lunii iunie este de 71 mm, reprezentând valoarea maximă. La această stație meteorologică cantitățile medii de precipitații lunare variază cel mai puțin de la o lună la alta. Astfel în luna martie, pentru perioadă mediată, cantitățile medii de precipitații lunare constituie 31 mm. Tipul de variație se păstrează și în acest caz – primul minim în martie, cu creșteri continue ale cantităților medii până în luna iunie, apoi la fel de continuu, dar mai puțin accentuat se înregistrează o scădere până în luna octombrie (figura 1.19)

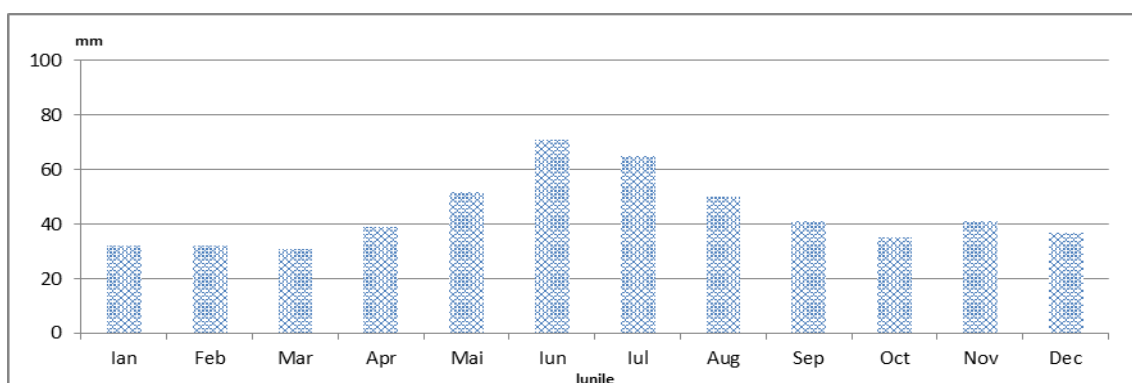


Fig. 1.19. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Chișinău. 1961-2012.

La stația meteorologică *Bălța* valorile medii ale cantităților lunare de precipitații variază între 26 mm (martie) și 70 mm (iunie). Începând cu luna iulie valorile medii scad până în luna octombrie, când se înregistrează o cantitate medie de 29 mm. În luna noiembrie se înregistrează 39 mm, iar în decembrie 33 mm (figura 1.20).

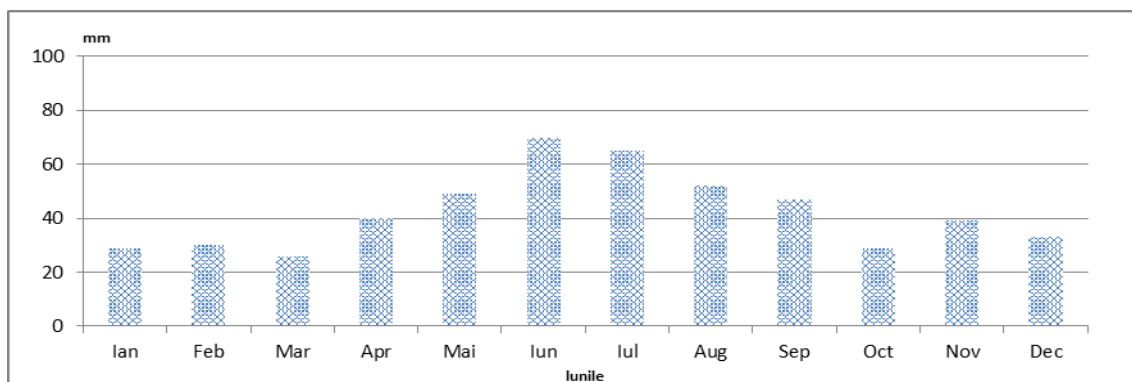


Fig. 1.20. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Bălțața. 1961-2012.

În Depresiunea Săratei, la stația meteorologică *Leova* cantitățile medii de precipitații cresc pe parcursul anului de la 27 mm (martie) până la 74 mm în luna iunie. Al doilea minim se înregistrează în luna octombrie, având valoarea de 28 mm (figura 1.21). Valoarea medie a lunii noiembrie o depășește cu 12 mm pe cea a lunii precedente și cu doar 3 mm pe cea a lunii următoare.

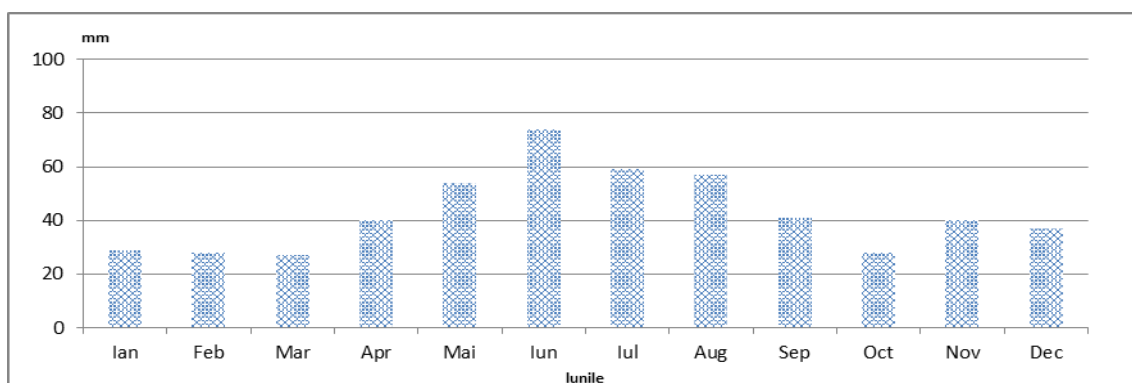


Fig. 1.21. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Leova. 1961-2012.

Stația meteorologică la care se înregistrează cea mai mică valoare medie a lunii iunie – 66 mm – dintre toate stațiile supuse studiului, este *Comrat* (figura 1.22). Ca tendință de evoluție a valorilor medii lunare pe parcursul anului se observă și în acest caz cele două minime înregistrate în martie (26 mm) și octombrie (27 mm)

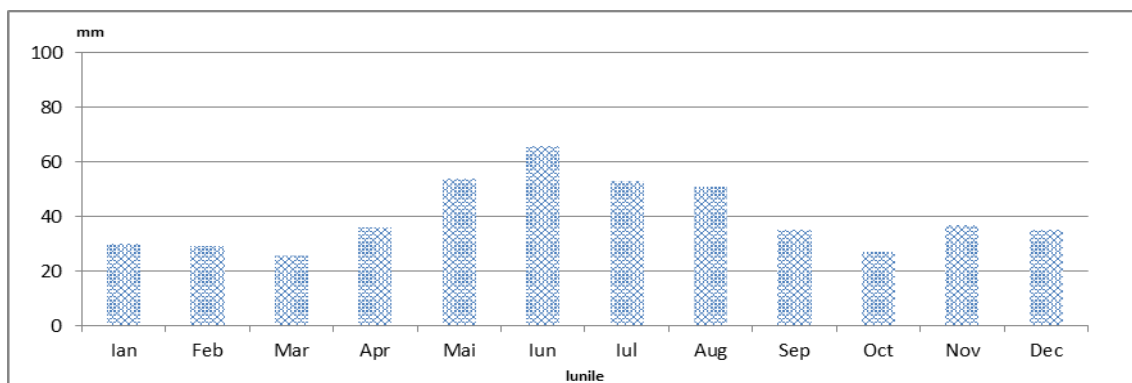


Fig. 1.22. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Comrat. 1961-2012.

În sudul Câmpiei Ialpugului, la *Ceadâr-Lunga*, valorile medii ale cantităților lunare de precipitații variază între 24 mm (octombrie) și 68 mm (iunie). După cum se poate observa din figura 1.23, cea mai scăzută valoare a parametrului analizat se înregistrează în luna octombrie și nu în martie ca a în majoritatea celorlalte stații. Cantitățile medii multianuale căzute în prima lună de primăvară depășesc cu trei mm pe cele din cea mai „uscată” lună a toamnei.

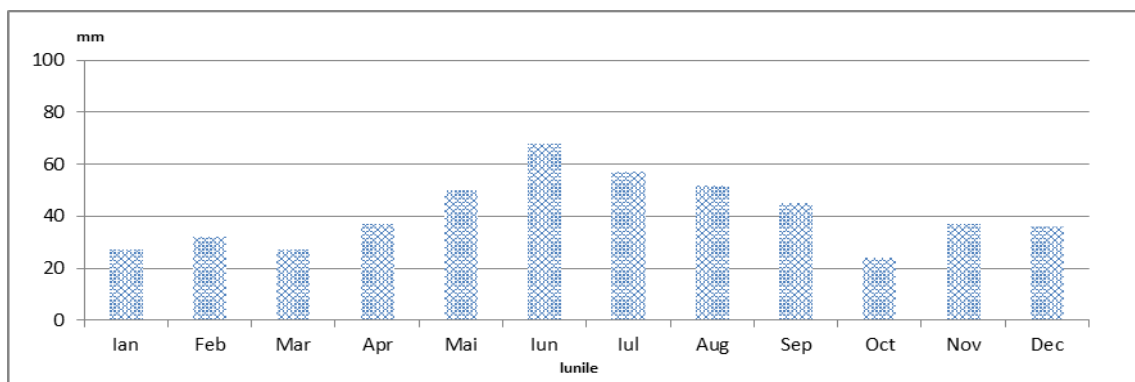


Fig. 1.23. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Ceadâr-Lunga. 1961-2012.

În sudul extrem al republicii, la *Cahul*, ca și în celelalte cazuri analizate mai sus, luna cu cel mai mare potențial pluviometric este luna iunie, când parametrul analizat atinge valoarea de 74 mm. Se ajunge la această valoare printr-o creștere continuă a valorilor medii lunare, de la 28 mm – medie caracteristică lunii martie. Stația meteorologică Cahul este singura, dintre cele 12 analizate, la care valoarea medie lunară a cantităților de precipitații este mai mare în luna august de cât în luna iulie (figura 1.24).

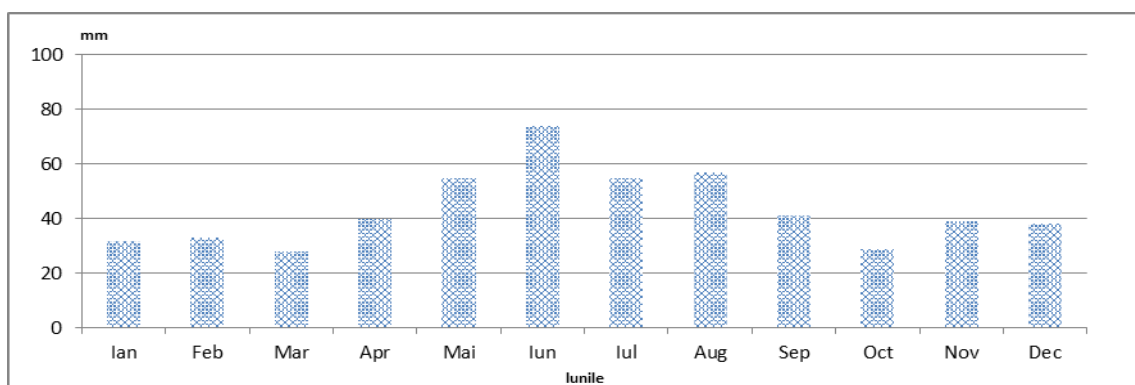


Fig. 1.24. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații. Cahul. 1961-2012.

Iarna, pe întreg teritoriul țării, cantitățile de precipitații sunt cele mai reduse din cursul anului. În nordul republicii aceste cantități sunt cu mult mai reduse decât cele cumulate în restul anotimpurilor. Pe parcursul anotimpului rece asupra climei influențează preponderent procesele circulaționale meridionale, care condiționează perindarea ritmică a fazelor de răcire evidentă, sub

influența crivățului, cu cele de încălzire și umezire relativă, sub influența Bălărețului [29]. Cele mai mari valori medii se semnalează în regiunea Podișului Moldovei Centrale (112 mm la SM Bravicea). Câmpia Bălților este regiunea în care se înregistrează cea mai scăzută valoare a parametrului analizat. Pe parcursul sezonului de iarnă precipitațiile cad preponderent în fază mixtă – sub formă de ploaie și zăpadă. Cantitatea medie pe sezon a acestora este de 83-112 mm sau 16-20% din cantitatea medie anuală. Din fenomenele meteorologice stihinice cel mai mare pericol îl prezintă ninsorile puternice, ele se semnalează în medie o dată în 2 ani, viscoalele (în medie o dată în 5 ani).

Primăvara, spre deosebire de iarnă, devin tot mai frecvente precipitațiile torențiale uneori însoțite de descărcări electrice [26]. Pe întreg teritoriul țării cantitățile medii de precipitații depășesc valoarea de 100 mm, variind între 104 mm, la Tiraspol și 141 mm, la Cornești. Nordul republicii se caracterizează prin medii lunare cuprinse între 115 mm (Camenca) și 139 mm (Briceni). În centrul republicii, primăvara cad cantități de precipitații cu valori medii de 115-141 mm. Cea mai mică valoare a cantităților medii de precipitații căzute în sudul țării se înregistrează în Câmpia Nistrului Inferior. În Colinele Tigheciului și în Câmpia Cahulului se înregistrează cele mai mari cantități de precipitații medii lunare din jumătatea sudică a țării.

Vara, particularitățile locale ale suprafeței active, cu un rol semnificativ în geneza ploilor torențiale, prin intensificarea proceselor de convecție termică și creșterea gradului de turbulență a aerului determină curenți de aer ascendenți foarte puternici care concură la formarea norilor cu o mare dezvoltare verticală din care cad cantități însemnate de precipitații în intervale scurte de timp. În regiunea Platoului Moldovei și în Câmpia Moldovei de Nord cantitățile medii de precipitații variază între 196 și 224 mm, cu maximul la SM Briceni. În Podișul Moldovei Centrale precipitațiile sunt mai bogate, cantitățile însumate vara atingând valori cuprinse între 182 și 230 mm. În sudul republicii cantitățile de precipitații din vară sunt cuprinse între 170 și 190 mm. Comparativ cu alte anotimpuri ale anului, cantitatea precipitațiilor căzute variază în limite mari.

Vara sunt frecvente ploile torențiale, numărul zilelor cu precipitații constituie în medie 25-35 zile. Numărul total al zilelor fără precipitații pe parcursul sezonului a atins în teritoriu 60 de zile, iar cea mai lungă perioadă neîntreruptă cu așa condiții a fost de 26 zile (Leova, a. 2012). Ploile torențiale sunt însoțite de descărcări electrice (în medie pe sezon 17- 25 zile) și căderi de grindină (în medie 3-9 zile). Pentru sezonul de vară cel mai mare pericol îl prezintă ploile torențiale și căderile masive de grindină, care se semnalează în fiecare an [91].

Toamna, cantitatea precipitațiilor căzute pe teritoriul republicii nu variază foarte mult din punct de vedere cantitativ. Cea mai mică valoare medie se înregistrează la stația meteorologică Comrat – 99 mm, iar valoarea maximă se înregistrează în Podișul Bâcului de Est, la stația

meteorologică Bravicea – 132 mm. Pentru nordul țării sunt caracteristice valori medii de 110-124 mm. În sudul republicii valorile medii sunt ceva mai modeste atingând valoarea maximă la Ștefan Vodă – 116 mm. Precipitațiile predominant au caracter liniștit, însă, în unii ani toamna sunt posibile ploi torențiale abundente, care cauzează inundații mari și pagube enorme, intensificând semnificativ eroziunea solurilor și alunecările de teren [46]. O asemenea anomalie a fost înregistrată în luna septembrie 1996 în raioanele de nord și centrale ale Moldovei, când pe parcursul doar a câtorva zile au căzut peste 160 mm de precipitații, adică circa 120% din norma acestui anotimp.

Harta repartiției teritoriale a cantităților medii de precipitații anuale (figura 1.25) scoate în evidență influența circulației atmosferice impusă de distribuția centrilor barici și efectul condițiilor locale, îndeosebi al reliefului asupra acestui element climatic. Astfel, se poate observa scăderea acestor valori dinspre nord-vestul teritoriului spre sud-estul acestuia. Cele mai mari medii ale cantităților anuale (peste 600 mm) se semnalează pe culmile cele mai înalte din regiunea Podișului Moldovei Centrale (Cornești – 613 mm) și în nordul extrem al republicii, la Briceni (609 mm). În Podișul Nistrului și în regiunea silvică a Podișului Bâcului, valorile medii oscilează între 509 și 544 mm. Mai spre sud, în Câmpa Botnei și Depresiunea Săratei cantitățile de precipitații ating valoarea maximă la Anenii Noi – 520 mm și scad sub 500 mm la Grigoriopol. Cele mai reduse cantități anuale de precipitații cad în regiunea Câmpiilor și Podișurilor de stepă ale Moldovei de Sud. Astfel, în Câmpia Ialpugului, la Cimișlia, se înregistrează cea mai redusă medie a cantităților de precipitații anuale – 464 mm.

Așadar, diferențierile spațiale ale cantităților medii de precipitații lunare, pe teritoriul republicii pentru perioada de cercetare (1960-2015) constituie 149 mm. Harta elaborată cu ajutorul programului ArcGis poate fi suprapusă cu harta raioanelor administrative sau cu harta bazinelor hidrografice ceea ce deschide noi posibilități de utilizare a informației climatice actualizate.

În *semestrul rece* (decembrie - martie) al anului cad, în general, cantități mai reduse de precipitații, datorită conținutului scăzut de vapori de apă al maselor de aer, condiționat de temperaturile coborâte. Cantitatea precipitațiilor căzute în perioada rece a anului constituie 20-25% din suma anuală și pe o mare parte a teritoriului republicii oscilează între 90 și 110 mm, mărindu-se doar pe podișuri până la 130 mm.

În *semestrul cald* al anului (aprilie – noiembrie) se însumează cantitatea de precipitații cu ponderea cea mai însemnată din totalul anual. Precipitațiile cad predominant sub formă de ploaie însumând, în medie cantități ce variază între 300 și 400 mm, pe podișuri se mărește până la 440 mm, iar la sud în văile închise se micșorează până la 290 mm. Uneori în lunile noiembrie și aprilie precipitațiile cad și sub formă de zăpadă, însă în cantități neînsemnate.

În perioada caldă a anului deseori se semnalează condiții favorabile pentru dezvoltarea convecției puternice, ce determină predominarea unor sisteme noroase mai evidențiate a fronturilor reci cu precipitații sub formă de averse.

Diferența în caracterul precipitațiilor frontale din perioada rece și caldă constă în aceea, că în perioada rece a anului datorită gradientilor orizontali mari de temperatură și presiune cele mai mari cantități de precipitații sunt legate cu procesul de ocluzie a sectorului cald și de trecerea fronturilor atmosferice calde [4].

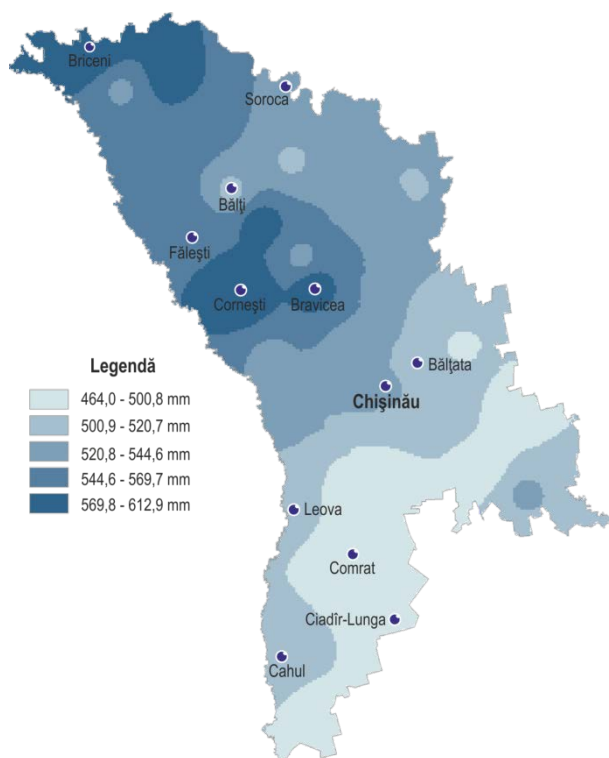


Fig. 1.25. Repartiția teritorială a cantităților medii multianuale de precipitații (1961-2012).

Având în vedere cele menționate în Capitolul 1, scopul lucrării a constat în estimarea spațio-temporală a precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova, ținând cont de schimbările climei regionale în perioada 1960-2015. Pentru atingerea scopului propus au fost stabilite următoarele obiective: evidențierea particularităților regionale de manifestare a precipitațiilor excedentare; estimarea intensității și frecvenței în manifestarea precipitațiilor maxime anuale, lunare, diurne; modelarea cartografică a precipitațiilor maxim diurne și maxim lunare la nivel național și pe raioane administrative; identificarea arealelor vulnerabile față de manifestarea exceselor pluviometrice; analiza temporală a precipitațiilor excedentare și evidențierea tendințelor de manifestare în aspect anual, lunar și diurn. Problema științifică importantă soluționată 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. Direcțiile de soluționare a acestei probleme sunt orientate spre aprofundarea cunoștințelor privind dinamica precipitațiilor excedentare de pe teritoriul Republicii Moldova în perioada 1960-2015 și spre identificarea arealelor vulnerabile față de manifestarea frecventă și intensivă a acestora, menite să minimizeze impactul declanșator de inundații și al alte riscuri naturale asociate.

1.4. Concluzii la capitolul 1

1. Contextul actual al cercetărilor în plan regional și național se axează pe studiul precipitațiilor excedentare sub aspect climatic și mai puțin pe tendința de evoluție a acestora și identificarea arealelor cu excese de umiditate.

2. Sub aspect anual, cantitățile medii de precipitații scot în evidență potențialul pluviometric al nordului 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.

3. 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).

4. Identificarea arealelor în care probabilitatea de producere cantităților maxime de precipitații este mai mare, poate duce la îmbunătățirea calității prognozelor meteorologice.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Această lucrare reprezintă rezultatul cercetărilor efectuate în perioada 2012 – 2016, având ca obiectiv analiza distribuției, intensității și frecvenței precipitațiilor, în vederea prognozării tendințelor de evoluție prin identificarea arealelor în care agresivitatea pluvială se manifestă mai intens și a arealelor afectate și cartarea lor, dovedindu-și astfel utilitatea atât în plan teoretic cât și practic.

Activitatea de cercetare s-a desfășurat în conformitate cu obiectivul propus, prin parcurgerea mai multor etape, debutând cu etapa de documentare în care au fost analizate datele existente în literatura de specialitate referitoare la arealul de studiu, urmată de etapa de sinteză și finalizată prin realizarea de suporturi cartografice și hărți tematice care să cuprindă aceste procese.

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 stațiile 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 Ceadâr-Lunga, SM Cahul), cu excepția celor aflate în stânga Nistrului, pentru o perioadă de 56 de ani (1960-2015). Datele au fost colectate de autor pe suport hârtie, transcrise apoi în fișiere de format excel pentru a putea fi exportate și prelucrate cu ajutorul programelor de statistică. 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 obținute cu ajutorul sateliților meteorologici (<http://www.hobitus.com>), a radarului și a hărților sinoptice (<http://www.wetterzentrale.de>). S-a utilizat literatura de specialitate, literatura geografică referitoare la regiunea studiată și fondul cartografic.

A fost elaborat suportul informațional cu șirurile de date multianuale privind regimul pluviometric în aspect anual, sezonier, lunar și diurn pentru 12 stații meteorologice din subordinea SHS, cu perioada de cercetare 1960-2015, asigurând astfel, omogenitatea seriilor de timp. Baza informațională de date a fost creată inițial în cadrul programului Microsoft Excel, parte componentă a Microsoft Office. În continuare, datele în formă tabelară, au fost structurate pe ani, anotimpuri, luni pentru fiecare stație meteorologică aparte. În prelucrarea statistică a acestei informații și în prezentarea ei spațială s-au mai utilizat și alte programe, cum ar fi Statgraphics, Instat Plus și ArcGis.

Programele de prelucrare statistică a seriilor de timp elaborate au permis să se evidențieze:

- parametrii de nivel (medie aritmetică, modul, mediană), numiți deseori și parametri ai tendinței centrale sau valori centrale, valori concentrate în zona frecvențelor maxime - de la care de la distanțe mai mari sau mai mici se plasează celelalte valori din șir;
- parametrii dispersiei, care exprimă gradul de dispersare a valorilor din șir în jurul valorilor centrale;
- indicii de asimetrie, care exprimă asimetria curbelor, adică măsura (cantitativă) în care maximumul de frecvență este deplasat spre stînga sau spre dreapta față de centrul intervalului de variație;
- indicii de exces, care exprimă numeric gradul de grupare (concentrare) a valorilor din șir în apropierea valorilor centrale, de aici decurgînd forma mai ascuțită sau dimpotrivă, mai aplatizată, a curbelor de distribuție.

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. Alternările frecvente ale perioadelor uscate cu cele umede condiționează efectuarea unor cercetări privind repartiția spațială cu scopul estimării teritoriilor vulnerabile în condițiile reliefului accidentat. În acest context, menționăm că în lucrarea dată au fost utilizate atât metodele tradiționale cît și cele contemporane de estimare spațio-temporală a parametrului supus studiului.

Deci, metoda analizei a fost utilizată ca o cale de cunoaștere și de studiere amănunțită a fiecărui element climatic în scopul înțelegerii rolului pe care acestea îl au în stabilirea trăsăturilor principale ale climei în general, și ale precipitațiilor în special, din zona țării noastre.

Utilizarea metodei deductive a fost necesară pentru a înțelege modul în care legitățile climatice își dovedesc aplicabilitatea și se manifestă în condițiile concrete pe care le creează spațiul fizico-geografic al arealului analizat.

Metoda comparativă ne-a interesat atât din punct de vedere al depistării diferențierilor spațiale care se înregistrează în distribuția teritorială a principalelor elemente climatice, dar și în scopul cunoașterii evoluției în timp (anuală, anotimpuală, lunară, diurnă) a acestor parametri climatici. [93].

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

Numeroase procese climatice, inclusiv precipitațiile pot fi analizate și explicate în termeni probabilistici datorită caracterului lor aleatoriu. Una dintre metodele statistice disponibile pentru evaluarea probabilistică a proceselor și fenomenelor aleatoare o reprezintă analiza de frecvență.

Această metoda statistică are ca obiectiv principal stabilirea relației existente dintre diferite evenimente extreme și probabilitatea lor de depășire sau nedepășire.

Cu toate că o anumită realizare a unui experiment aleatoriu nu poate fi prezisă cu certitudine, unele evenimente au o posibilitate de apariție mai mare decât altele. Pentru a cuantifica această noțiune, se introduce conceptul de probabilitate. Probabilitățile sunt numere între zero și unu, astfel încât pentru valoarea 0 corespunde evenimentul imposibil (care nu are posibilitatea de a se realiza), iar pentru valoarea 1 corespunde evenimentul sigur (care se realizează cu certitudine).

Definiția clasică a probabilității de realizare a unui anumit eveniment A , notată cu $P(A)$, în urma realizării unui experiment aleatoriu al cărui spațiu de realizare este S , este dată de raportul:

$$P(A) = \frac{\text{nr. de realizări favorabile mulțimii } A}{\text{nr. total posibil de realizări de aceeași șansă, corespunzătoare mulțimii } S}$$

Definiția probabilității în termenii frecvențelor. Se consideră un experiment aleator având spațiul de realizare S și evenimentul A [85]. Dacă executăm experimentul aleatoriu de n ori și reținem rezultatele, următoarele valori se pot calcula:

- *Frecvența absolută* a lui A , notată cu $N(A)$, care reprezintă numărul de realizări al evenimentului A ;
- *Frecvența relativă* a lui A , notată cu $n(A)$ și calculată în felul următor:

$$n(A) = N(A) / n$$

Dacă numărul de experimente n crește din ce în ce mai mult, frecvența relativă se va apropia de numărul fix $P(A)$.

În practică, datorită volumului limitat al selecției (eșantionul de date înregistrate) se recurge la anumite simplificări.

- a) Pentru șiruri scurte se consideră că probabilitățile de apariție a diverselor valori sunt egale între ele, având valoarea $1/n$.
- b) Dacă numărul de valori n este suficient de mare, se recurge la gruparea valorilor pe intervale egale. În acest caz frecvența absolută va fi dată de numărul de apariții în cadrul fiecărui interval, iar probabilitatea, de raportul dintre frecvența absolută și numărul total de probe.

În mod logic, cea mai mică și cea mai mare valoare a eșantionului (selecției) folosit pentru analiza de frecvență nu sunt valorile extreme ale populației statistice din care provin. În viitor, s-ar putea înregistra și valori mai mici, respectiv mai mari decât actualele extreme. Prin urmare se justifică înlocuirea formulei clasice de probabilitate prin formule de probabilitate empirică.

De asemenea, practica impune utilizarea ajustărilor teoretice pentru calculul quantilelor x_T corespunzătoare unor perioade de retur mari și foarte mari, respectiv, a probabilităților de nedepășire sau de depășire. Menționăm faptul că în practică, țările occidentale utilizează mai ales probabilitatea de nedepășire, în timp ce în estul Europei se lucrează cu probabilitatea de depășire.

Pentru calcularea valorilor centrale (media, mediana, modul), a indicilor de variație (valoarea maximă, valoarea minimă, amplitudinea de variație, deviația standard, coeficientul de variație ș.a.) am utilizat programele de analiză statistică Statgraphics și Instat Plus.

Media și mediana sunt cei mai simpli indici statistici care indică poziția, în cadrul șirului de date, în jurul căreia sunt distribuite valorile. Cea mai folosită medie în analiza statistică este media aritmetică:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Un caz particular al mediei aritmetice, frecvent utilizat în analiza seriilor cronologice climatice, este media glisantă. Mediile glisante sunt medii aritmetice calculate pe intervale succesive cu aceeași dimensiune, în cadrul unui șir de date.

Mediana reprezintă valoarea situată exact la mijlocul șirului de date ordonat crescător sau descrescător. Ca urmare, mediana împarte șirul de date în două șiruri cuprinzând același număr de indivizi. Dacă numărul de valori din șirul de date este par, atunci mediana reprezintă media celor două valori situate la mijlocul acestuia.

Modul (valoarea modală) reprezintă valoarea cu frecvența cea mai mare în cadrul șirului de date. În general, aceasta se aplică distribuțiilor de frecvențe, indicându-se astfel clasa modală, respectiv clasa care grupează cele mai multe valori.

Pentru o imagine mai completă a variației din cadrul șirului, putem proceda la calculul abaterilor fiecărei valori față de valoarea medie. Abaterile pozitive sunt, prin urmare, asociate valorilor mai mari ca media, iar abaterile negative, valorilor mai mici ca media. Calculul abaterilor este o practică frecvent utilizată în analiza climatologică, acestea fiind denumite frecvent și anomalii.

Dacă dorim un indice sintetic de variație bazat pe calculul abaterilor, nu putem proceda la mediere, deoarece suma abaterilor față de medie este zero, abaterile pozitive fiind compensate de cele negative. O soluție constă în medierea valorilor în modul ale abaterilor rezultând indicele denumit abaterea absolută medie.

Deviația standard are aceiași unitate de măsură ca și variabila pe care o caracterizează. Prin urmare putem compara doar deviațiile standard ale unora și acelorași șiruri de variabile cu unități de măsură omogene (doar precipitații sau doar valori termice) [112]. Pentru a indica care dintre acestea variază mai mult, soluția este împărțirea deviației standard la valoarea medie, operație ce

anulează efectul unității de măsură, rezultând un indice adimensional [110]. Deoarece deviația standard este semnificativ mai mică comparativ cu valoarea medie, pentru aducerea indicelui într-o gamă de valori mai convenabilă, se procedează la înmulțirea acestui raport cu 100, rezultând coeficientul de variație:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100$$

Programul Statgraphics (figura 2.1) permite o prelucrare completă a seriilor de timp, calculând indici statistici generali (media multianuală, deviația standard, coeficientul de variație) până la analize factoriale regresionale etc. Este important de menționat faptul că acest program este destul de util și din punct de vedere al prezentării grafice a informației. Astfel utilizând procedurile corespunzătoare putem obține grafice care reprezintă mediile atenuante a tendințelor, precum și graficele de suprafață. Este cazul să se menționeze că la estimarea ponderii factorilor fizico-geografici în redistribuirea câmpurilor cu precipitații excedentare omogene cu analiza regresională cu mai multe proceduri de pas „backward”, „forward”.

Acest program permite utilizatorului să prelucreze o bază enormă de date, efectuând o evaluare complexă a acesteia.

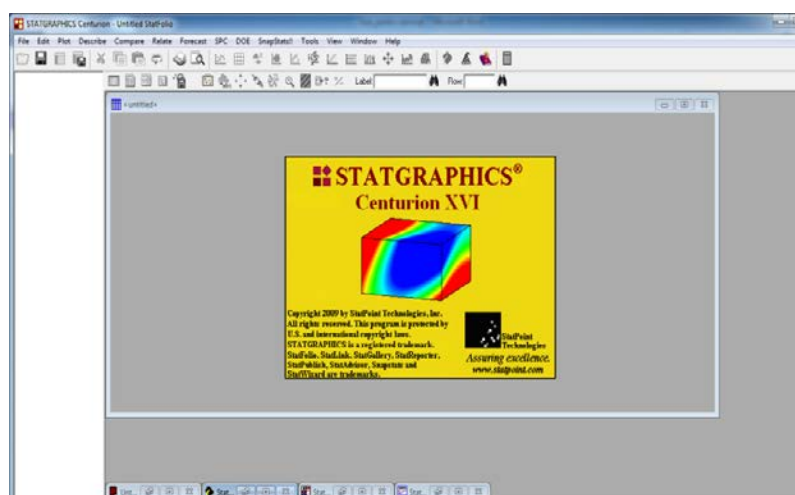


Figura 2.1 Interfața programului de analiză statistică Statgraphics

Instat Plus 3.36 (figura 2.2) este un pachet statistic complex, simplu în utilizare, dar care poate sprijini orice cercetare care presupune o analiză a datelor. Finanțat de oficiul meteorologic britanic MetOffice, Instat Plus a fost dezvoltat în special pentru analize statistice de natură climatică. Acest program de analiză statistică include mai multe facilități pentru prelucrarea datelor climatice. Pe lângă calcularea indicilor statistici centrali, Instat Plus ne oferă posibilitatea să stabilim numărul de cazuri în care anumite praguri ale elementul analizat au fost depășite.

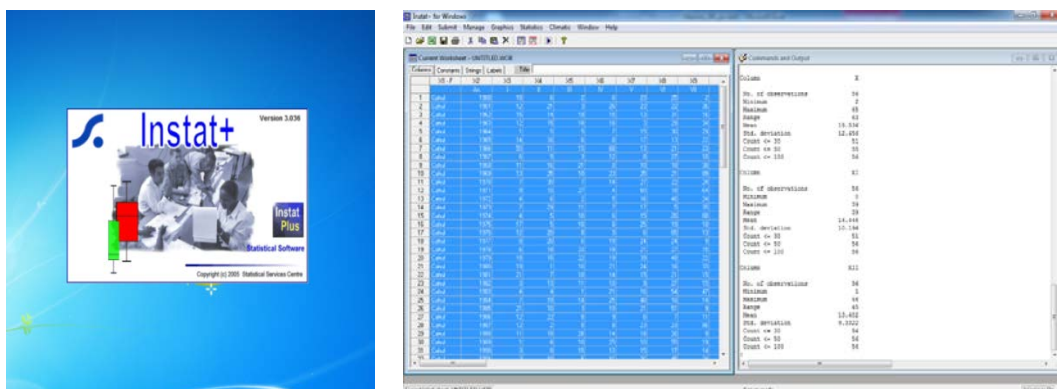


Figura 2.2. Interfața programului de analiză statistică Instat Plus

Studierea exceselor pluviometrice pe teritoriul Republicii Moldova a fost realizată prin mijloace moderne de lucru, utilizând metode și teste statistice, precum și tehnici SIG (Sistem Informatic Geografic). Un program de analiză spațială a seriilor de date ce caracterizează regimul precipitațiilor atmosferice excedentare este programul ArcGis10.2.2 (figura 2.3.). Cu ajutorul acestui program datele climatice sunt supuse modelării prin intermediul mai multor metode de interpolare (Spline, IDW, Kriging)

Pentru ilustrarea repartiției spațiale 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 [111], 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. Întrucât coeficientul de corelație în raport cu altitudinea, nu a avut valori care să ne permită realizarea distribuției spațiale prin metoda Kriging-ului, 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 și punctul în care se dorește 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.

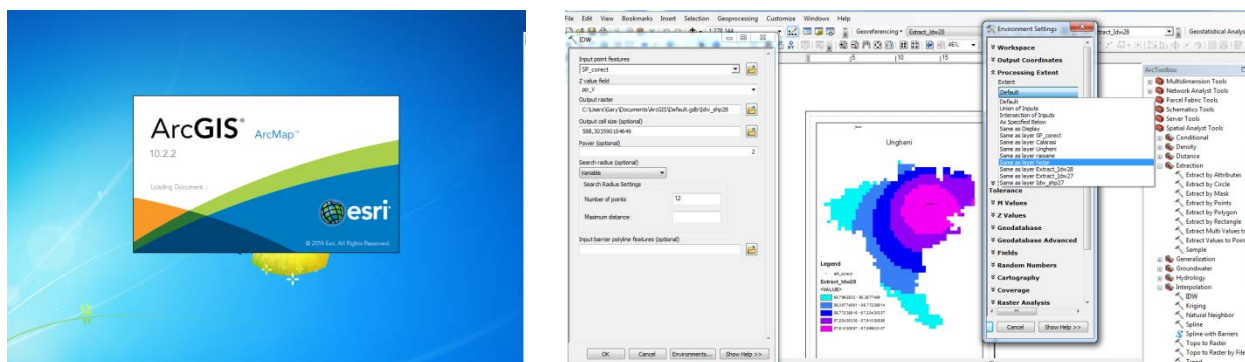


Figura 2.3. Interfața programului ArcGIS 10.2.2

Pentru descrierea variabilității spațio-temporale a cantităților medii multianuale am utilizat datele de la 17 stații meteo și 17 posturi agrometeorologice. Valorile medii sunt calculate pentru o perioadă de 51 de ani (1961-2012). Valorile maxime supuse studiului sunt pentru o perioadă de 56 de ani (1960-2015), de la 12 stații meteorologice (Briceni, Soroca, Bălți, Fălești, Cornești, Bravicea, Bălțata Chișinău, Leova, Comrat, Ceadâr-Lunga, Cahul). Cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore a fost aleasă simplu ca cea mai mare valoare zilnică din cursul fiecărei luni în parte.

2.4. Concluzii la capitolul 2

1. Au fost enumerate principalele metode și mijloace utilizate în analiza cercetării regimului precipitațiilor excedentare. Soft-urile utilizate au fost succint descrise, evidențiindu-se posibilitățile și principalele caracteristici.

2. A fost argumentată utilizarea metodei de interpolare (IDW) cu ajutorul căreia s-au realizat hărțile de distribuție spațială a precipitațiilor excedentare.

3. Datele inițiale privind cantitățile maxime de precipitații lunare și diurne utilizate în cercetare au fost colectate din arhiva SHS. Au fost menționate stațiile meteorologice și perioadele pentru care s-a realizat studiul.

3. DINAMICA PRECIPITAȚILOR EXCEDENTARE

Studiile referitoare la variabilitatea precipitațiilor atmosferice au indicat o tendință de scădere a cantităților în Europa Centrală și de Sud și de creștere a acestora în Europa Nordică [Hulme et al, 1998, citat de 171]. În condițiile Republicii Moldova, regimul precipitațiilor atmosferice este caracterizat printr-o mare variabilitate, mai accentuată, evident, în perioada caldă a anului.

Variația multianuală a cantităților de precipitații este foarte diferită așa cum rezultă din analiza șirurilor de date de la cele 12 stații meteorologice supuse studiului. Ecuațiile dreptelor pun în evidență nu numai coeficienți de regresie diferiți ca mărime, dar și ca semn.

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 distribuția acestora cât mai uniform pe teritoriul țării, respectând în același timp criteriul reprezentativității regiunilor fizico-geografice.

Repartiția cantităților maxime de precipitații diurne, lunare, sezoniere și anuale pe teritoriul republicii diferă în funcție de circulația generală a atmosferei. Frecvența și direcția de deplasare a sistemelor barice și, implicit, a maselor de aer și a fronturilor atmosferice, dar și de particularitățile suprafeței active subiacente determină gradul de dezvoltare a proceselor locale de formare a precipitațiilor [97].

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, ecartul de variație ș.a.). Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 3.1.

Valorile *medii* ale cantităților maxime anuale variază pe teritoriul republicii, între 479 și 641,9 mm. Valoarea minimă se înregistrează în Câmpia Ialpugului, la stația meteorologică Ceadâr-Lunga, iar cea maximă, în nordul Podișului Codrilor, la Cornești. În Podișul Moldovei de Nord valoarea medie a cantităților maxime de precipitații anuale este de 621,3 mm. În Podișul Nistrului și Câmpia Prutului de Mijloc, acest indice are valori ceva mai coborâte – 554,6 (Soroca), respectiv 568,0 (Fălești). Odată cu deplasarea spre sudul republicii, se înregistrează valori tot mai mici. Cea mai mare medie a cantităților maxime de precipitații cumulate timp de un an în jumătatea de sud a țării se semnalează la Cahul (538,5 mm).

Distribuția cantităților *maxime*, 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 (Ceadâr-Lunga) și 818 mm (Cahul).

Valorile *minime* ale cantităților maxime de precipitații anuale variază între 262 și 380 mm. La fel ca în cazul valorilor medii și cele maxime, Ceadâr-Lunga este stația cu cea mai mică cantitate maximă de precipitații. Maximul parametrului analizat se înregistrează în nordul țării la Briceni.

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

	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălta	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.

Sub aspect lunar vedem că cea mai mare valoare medie a cantităților maxime de precipitații lunare se înregistrează la Briceni (137,4 mm) și Cornești (137,0 mm). Valorile minime ale mediei maximelor lunare se înregistrează în Câmpia Ialpușului la Ceadâr-Lunga (104,7 mm). În Podișul Nistrului și în Câmpia Prutului de Mijloc, valorile medii ale celor mai mari cantități de precipitații din perioada celor 56 de ani supuși studiului sunt de 124,2 mm, respectiv 124,6 mm.

Valorile maxime lunare variază în cuprinsul țării în limitele 177 mm și 353 mm. Valorile minime se înregistrează la stația meteorologică Ceadâr-Lunga, în timp ce valoarea maximă se înregistrează la Soroca. Această valoare 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 mileniului trei. 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)

Tabel 3.2. Principalii indici statistici ai precipitațiilor maxime lunare

	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

În ceea ce privește valorile medii, se poate observa că acestea nu variază foarte mult în teritoriu. La stația meteorologică Cornești se înregistrează valoarea maximă (50,7 mm) a acestui indice statistic, în timp ce minimul valorilor medii se înregistrează la Ceadâr-Lunga (40,8 mm).

Pentru cantitățile lunare maxime căzute timp de 24 de ore, cele mai importante sunt valorile maxime, deoarece ele sunt valori concrete, măsurate [137]. Precipitațiile maxime diurne au o distribuție mult mai diversificată și o evoluție a extremelor destul de semnificativă. 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. Tot în august 2004, în Podișul Nistrului s-au înregistrat la stația meteorologică Soroca 165 mm. Cu excepția stațiilor Chișinău, Comrat și Ceadâr-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 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.

Tabelul 3.3. Principalii indici statistici ai precipitațiilor maxime diurne

	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălța	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

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 cu 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 (figura 3.1).

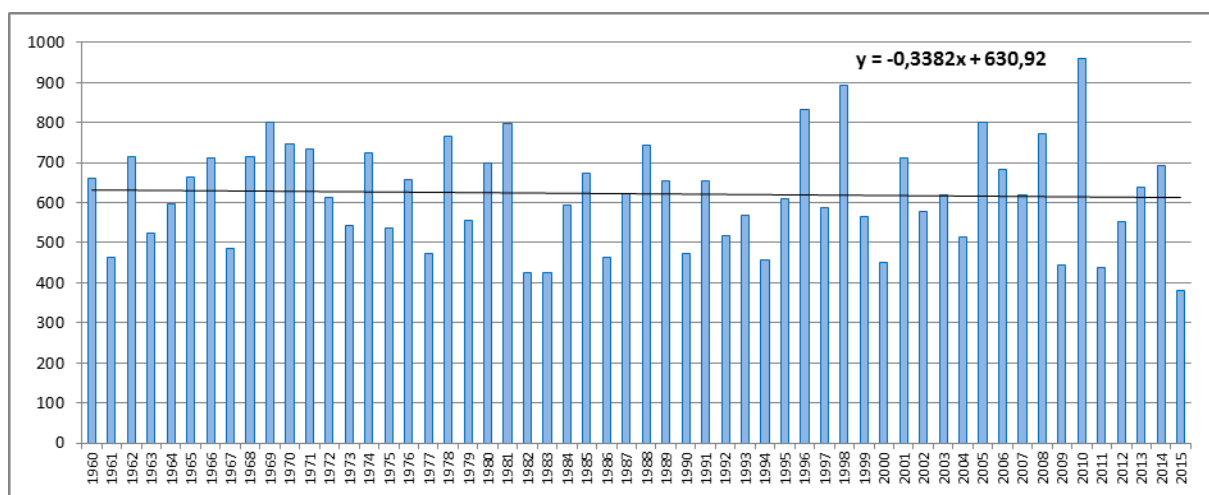


Fig. 3.1. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Briceni. 1960-2015

În Podișul Nistrului tendința de scădere a precipitațiilor maxime anuale este și mai evidentă. Astfel pentru perioada 1960-2015, linie de tendință de 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 semnalată la stația meteorologică Sorocea – 734 mm. De cealaltă parte, anul în care s-a înregistrat cea mai mică valoarea a precipitațiilor maxime anuale este anul 2011 (figura 3.2).

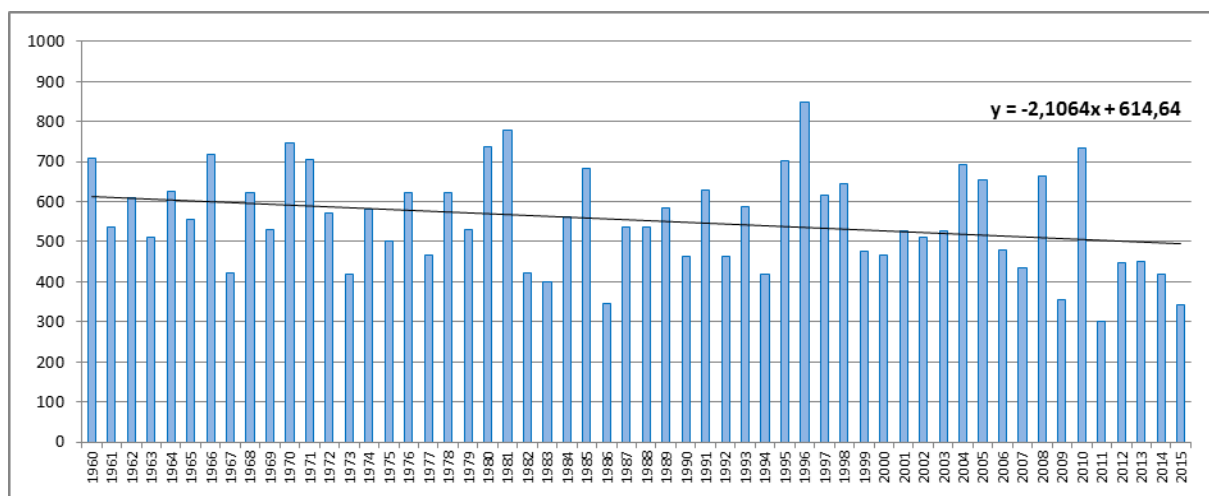


Fig. 3.2. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Sorocea. 1960-2015

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 (figura 3.3)

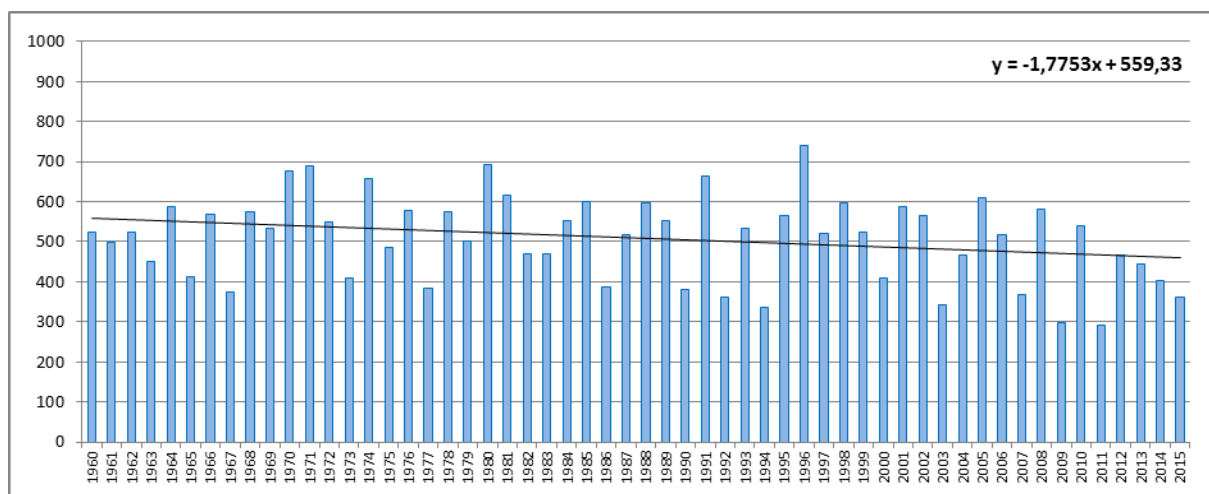


Fig. 3.3. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Bălți. 1960-2015

Câmpia Prutului de Mijloc se caracterizează 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 cea 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 (figura 3.4)

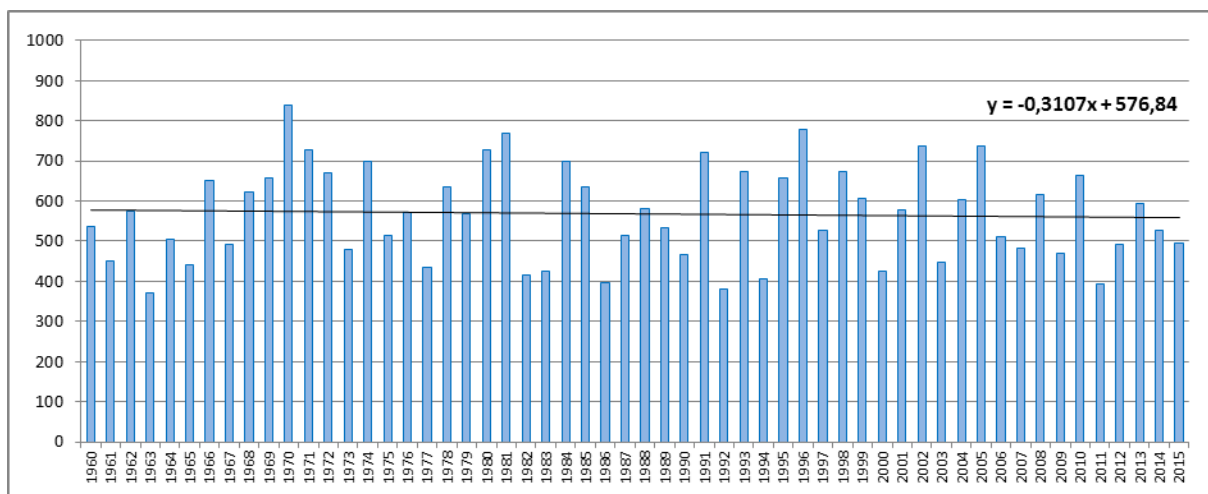


Fig. 3.4. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Fălești. 1960-2015

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.

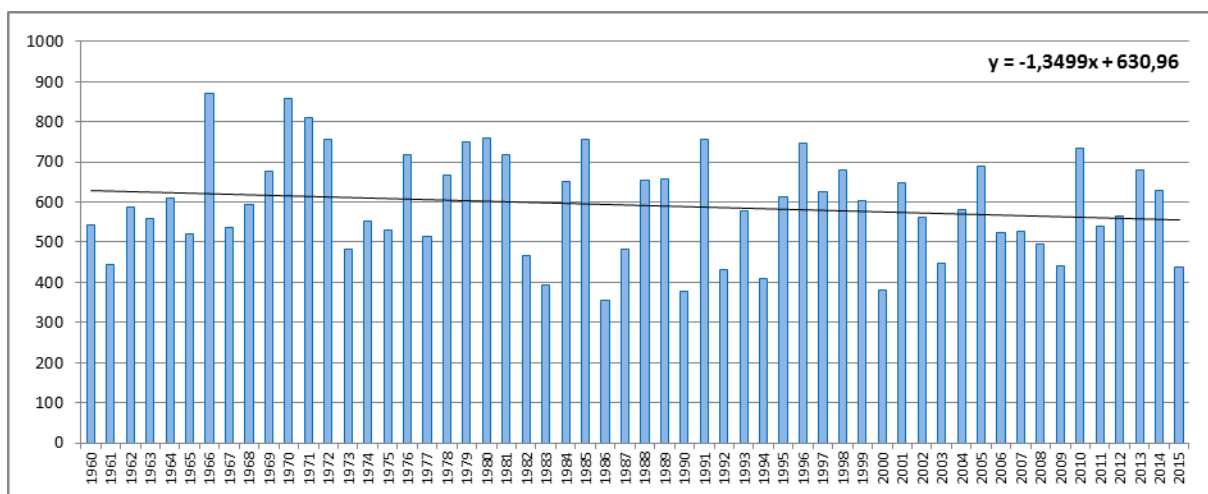


Fig. 3.5. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Bravicea. 1960-2015

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 (figura 3.6). 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).

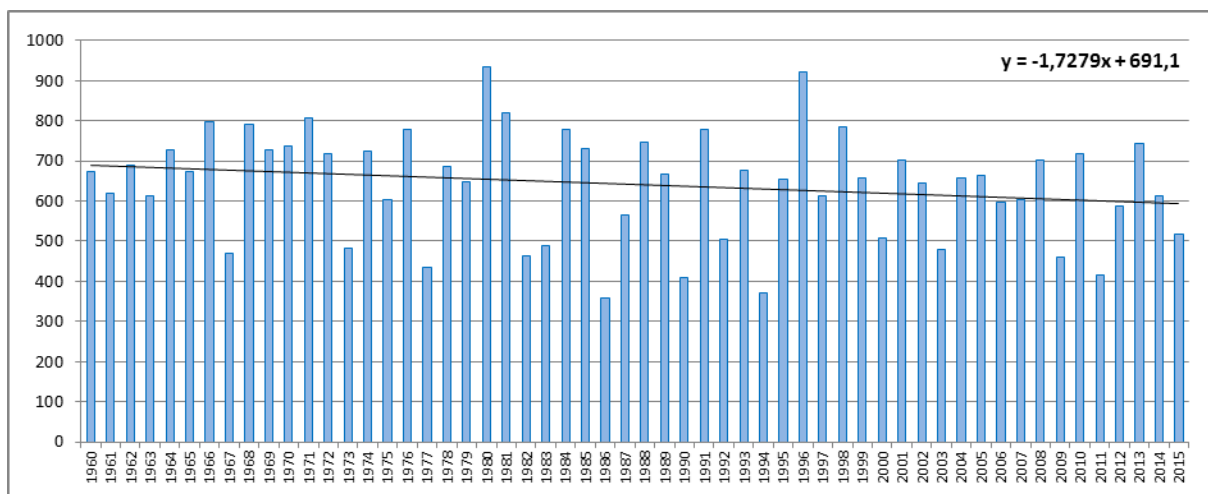


Fig. 3.6. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Cornești. 1960-2015

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 (figura 3.7).

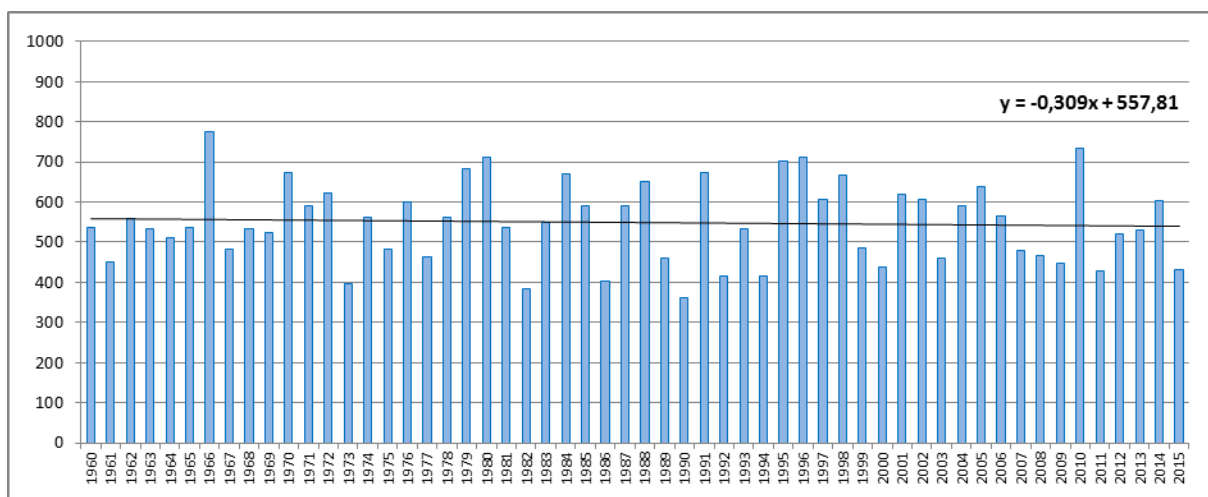


Fig. 3.7. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Chișinău. 1960-2015

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 (figura 3.8). 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). Același interval de patru ani se păstrează și în cazul valorilor minime. Astfel, anul 1994 este anul în care la Bălțata s-a înregistrat cea mai mică valoare a cantităților maxime anuale (282 mm), față de anul 1990, în cazul Chișinăului.

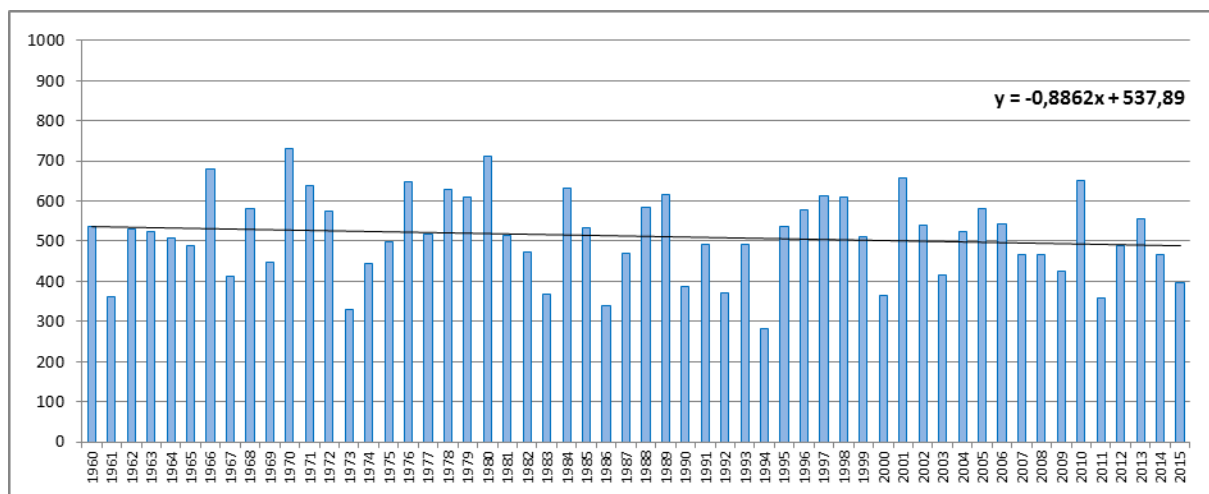


Fig. 3.8. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Bălțața. 1960-2015

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 (figura 3.9). Anul 1973 este anul în care în regiune s-au semnalat cele mai mici valori (311 mm) ale precipitațiilor maxime anuale. Alți ani cu cantități de precipitații anuale semnificative sunt 2004 (691 mm) și 2010 (751 mm).

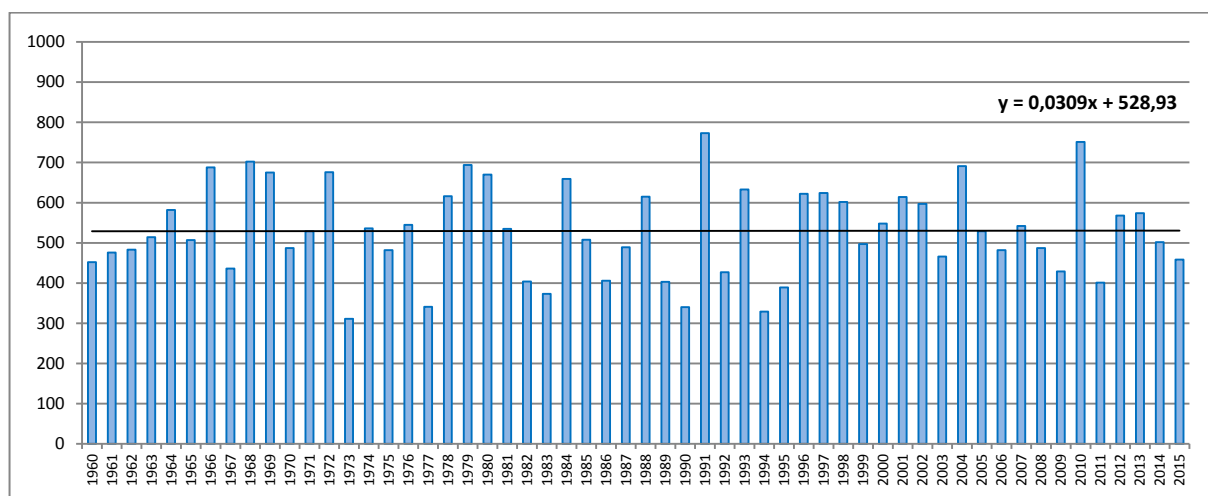


Fig. 3.9. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Leova. 1960-2015

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 Ceadr-Lunga (figura 3.11) și 770 mm, la stația Comrat în anul 1980 (figura 3.10). Valorile minime s-au înregistrat în anul 1969 la Ceadr-Lunga (262 mm) și 1990 la Comrat (309 mm).

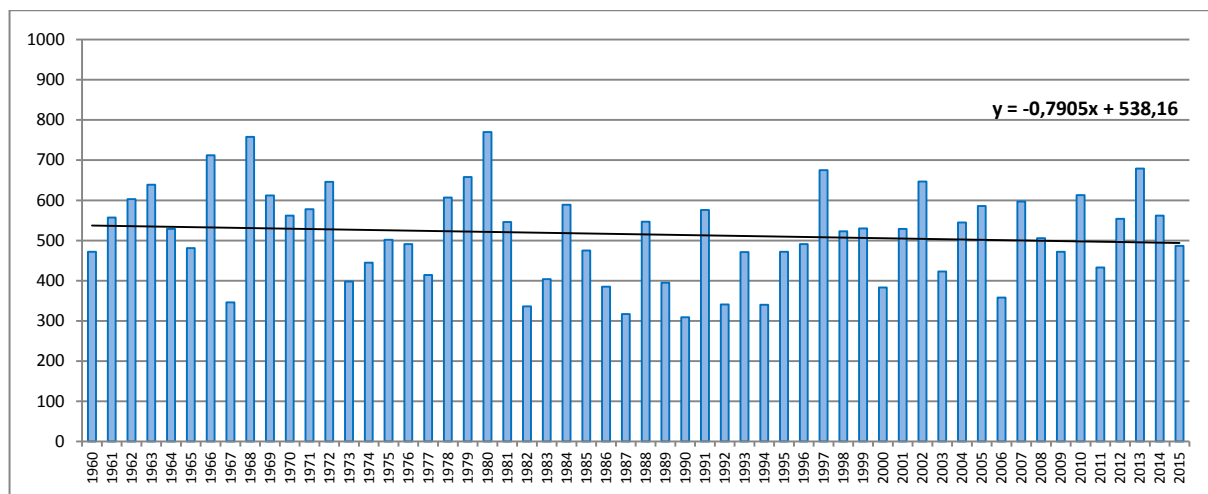


Fig. 3.10. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Comrat. 1960-2015

Tendința de evoluție a cantităților de precipitații maxime anuale este în scădere pentru ambele stații. Pentru stația meteorologică Ceadâr-Lunga diferența constituie circa 27 mm, iar pentru Comrat tendința este mai accentuată și constituie aproape 45 mm.

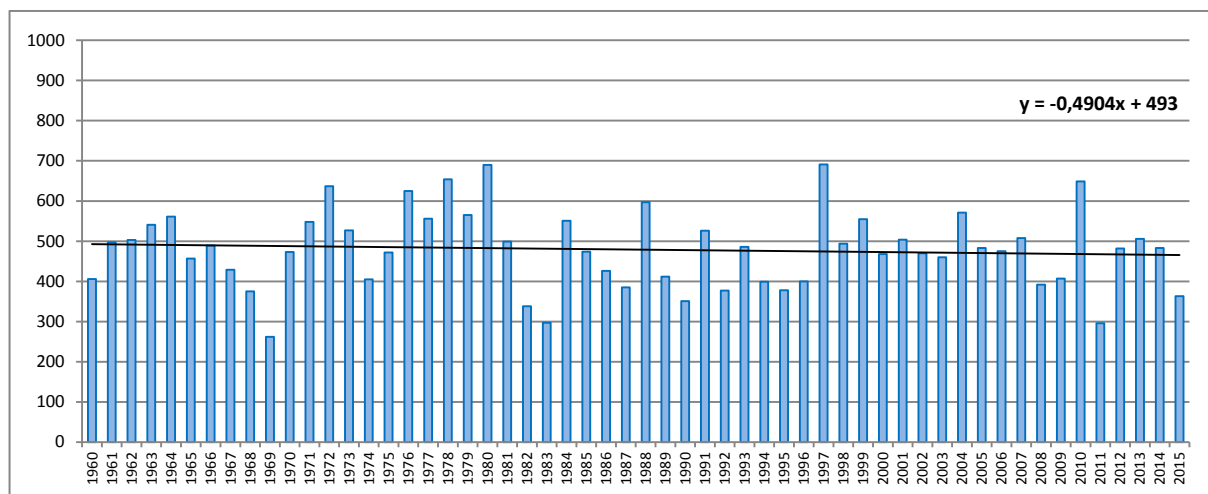


Fig. 3.11. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Ceadâr-Lunga. 1960-2015

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 (figura 3.12). Cel mai umed an în sudul republicii a fost 1966, când cantitatea de precipitații cumulate pe parcursul anului a constituit 818 mm.

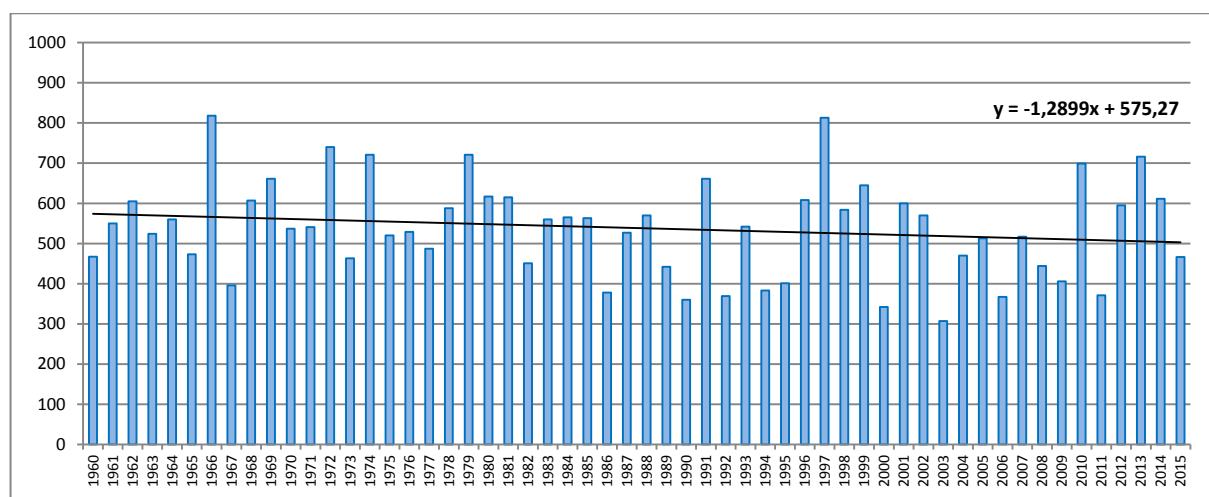


Fig. 3.12. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime anuale. Cahul. 1960-2015

Un alt an în care cantitatea de precipitații a depășit pragul de 800 mm a fost 1997. În acest an cantitățile de precipitații au însumat 813 mm. În anul 2003 cantitatea maximă de precipitații anuale a constituit la Cahul 307 mm, fiind cea mai mică valoarea din șirul de date supus studiului.

În aspect anual, se poate observa că la zece din 12 stații (cu excepția stațiilor meteorologice Briceni și Cahul), anul 1980 se regăsește în topul celor mai umezi ani (tabel 3.4). La Cornești și Comrat acest an ocupă locul unu în topul anilor cu excedent de precipitații. La alte trei stații același an se plasează pe poziția secundă.

De asemenea, în anul 2010 la cea mai mare parte dintre stațiile supuse studiului s-au înregistrat cantități de precipitații care îl plasează în topul celor mai umezi ani. Doar în cazul stațiilor Cornești, Bălți și Fălești acest an nu se regăsește în primii zece ani cu excedent de precipitații. Astfel, la Briceni, în anul 2010 s-a înregistrat cea mai mare cantitate de precipitații anuale, din perioada 1960-2015 și a constituit 960 mm. În centrul republicii, la Chișinău și în Depresiunea Săratei, la Leova în anul 2010 au căzut 734 mm, respectiv 751 mm, fiind a două valoare în topul primilor 10 ani.

Anul 1966 se caracterizează prin cantități însemnate de precipitații pe aproape întreg teritoriul republicii. La stația meteorologică Bravicea (870 mm); Cahul (818 mm) și Chișinău (774 mm) acesta a fost cel mai ploios an. Și la stațiile Bălțata, Comrat, Leova, Soroca, Cornești, anul 1966 se regăsește în topul primilor zece cei mai ploioși ani.

Alți ani în care pe o mare parte a teritoriului au căzut precipitații însemnate cantitativ, plasându-i în categoria celor mai umezi zece ani, sunt: 1970, 1979, 1991 și 1996 – la câte șapte stații; 1971 – șase stații; 1972, 1981 și 1984 – câte cinci stații. Se poate observa că anii '70 – '80 au fost, pe teritoriul republicii, unii dintre cei mai umezi din perioada analizată.

Tabel 3.4. Anii cu cele mai mari valori ale cantităților anuale de precipitații. 1960-2015

Nr.	Stațiile											
	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	Ceadr-Lunga	Cahul
	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm
1.	2010, 960	1996, 850	1996, 741	1970, 839	1980, 934	1966, 870	1966, 774	1970, 732	1991, 773	1980, 770	1997, 691	1966, 818
2.	1998, 892	1981, 779	1980, 691	1996, 777	1996, 922	1970, 859	2010, 734	1980, 711	2010, 751	1968, 758	1980, 690	1997, 813
3.	1996, 834	1970, 746	1971, 689	1981, 769	1981, 820	1971, 808	1980, 712	1966, 681	1968, 702	1966, 712	1979, 654	1972, 740
4.	1969, 802	1980, 737	1970, 678	2002, 736	1971, 808	1980, 758	1996, 711	2001, 659	1979, 694	2013, 679	2010, 649	1974, 721
5.	2005, 800	2010, 734	1991, 665	2005, 736	1966, 797	1985, 757	1995, 702	2010, 650	2004, 691	1997, 675	1972, 637	1979, 721
6.	1981, 796	1966, 717	1974, 658	1980, 728	1968, 790	1972, 756	1979, 684	1976, 649	1966, 688	1979, 658	1976, 625	2013, 716
7.	2008, 773	1960, 710	1981, 616	1971, 726	1998, 786	1991, 755	1991, 673	1971, 638	1972, 676	2002, 647	1988, 597	2010, 699
8.	1978, 765	1971, 706	2005, 611	1991, 722	1991, 780	1979, 751	1970, 672	1984, 633	1969, 675	1972, 646	2004, 571	1969, 661
9.	1970, 747	1995, 703	1985, 600	1974, 700	1976, 777	1996, 748	1984, 669	1978, 630	1980, 670	1963, 639	1979, 565	1991, 661
10.	1988, 742	2004, 693	1988, 597	1984, 700	1984, 777	2010, 735	1998, 668	1989, 615	1984, 659	2010, 613	1964, 561	1999, 645

În perioada de după anul 2000, în topul celor mai umezi ani se regăsesc, pe lângă anul 2010 și anii 2005 – la trei stații din nordul țării; 2013 – la două stații în sudul republicii și 2001, 2002, 2004 și 2008. În aspect anual precipitațiile maxime în perioada 1960-2015, în partea centrală a republicii sunt înregistrate cu precădere, potrivit sortării celor mai umezi ani, în perioada anilor '70 – '80 ai secolului trecut, perioadă de timp în care clima în regiune se consideră că a fost foarte umedă.

Iarna, în cea mai mare parte a republicii, precipitațiile maxime au fost înregistrate în anul 1966 (tabelul 3.5). Cu excepția stației Ceadr-Lunga, la celelalte 11 stații supuse studiului, anul 1966 se regăsește în topul anilor cu cantități însemnate de precipitații. La opt dintre stații (Briceni, Soroca, Fălești, Bălți, Cornești, Bravicea, Bălțata și Cahul) iarna anului 1966 se caracterizează prin cele mai însemnate cantități de precipitații din perioada 1960-2015. La Comrat și Chișinău același an se plasează pe poziția a treia, iar la Leova – pe poziția a patra. Cea mai mare cantitate de precipitații în iarna anului 1966 au căzut la stația meteorologică Bravicea și a constituit 288 mm.

Alți doi ani în care cantitățile de precipitații căzute au înregistrat valori semnificative, propulsându-i în topul celor mai umede anotimpuri reci, sunt anii 2010 și 2012. Acești ani se

plasează, alternativ, pe pozițiile a doua și a treia și, cu mici excepții, pe pozițiile cinci, șase sau șapte în topul iernilor cu excedent de precipitații la toate cele 12 stații luate în calcul.

Cantitatea maximă de precipitații căzută în lunile de iarnă a anului 2010 a constituit 231 mm și s-a înregistrat în centrul țării la stația meteorologică Chișinău. În iarna anului 2012, cele mai multe precipitații au căzut în sudul republicii, în Câmpia Cahulului și a constituit 244 mm. Această valoare se plasează, din punct de vedere cantitativ, pe poziția a treia, primele două fiind cele căzute în anii '60 ai secolului trecut (1966 – 270 mm, 1969 – 268 mm). Din tabelul 3.5 se poate observa că, pe lângă anul 1966, alți doi ani – 1963 și 1969 – se regăsesc la 11, din 12 stații în topul anilor cu ierni în care precipitațiile căzute au însumat cantități importante. Astfel, în anul 1963, la stația meteorologică Chișinău au căzut 247 mm de precipitații, ceea ce constituie cea mai mare valoare înregistrată la această stație în perioada analizată. Tot în 1963 s-a înregistrat și la Ceadăr-Lunga iarna cu cele mai însemnate cantități de precipitații - 248 mm – aceasta constituind cea mai mare cantitate de precipitații căzută în perioada analizată pentru toate stațiile supuse studiului.

Tabel 3.5. Precipitații excedentare anotimpuale. Iarna 1960-2015

Nr.	Stațiile											
	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Comești	Bravicea	Chișinău	Bălța	Leova	Comrat	Ceadăr-Lunga	Cahul
	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm
1.	1966, 219	1966, 246	1966, 183	1966, 205	1966, 288	1966, 239	1963, 247	1966, 239	1969, 247	1969, 239	1963, 248	1966, 270
2.	2012, 195	1969, 184	2010, 155	2012, 191	2012, 228	1969, 228	2010, 231	1963, 192	2012, 233	1963, 238	2012, 194	1969, 268
3.	2010, 178	2010, 180	2012, 152	2010, 180	2010, 212	1963, 199	1966, 229	2010, 188	1963, 202	1966, 232	1967, 166	2012, 244
4.	1996, 176	1968, 180	1999, 143	1984, 176	1963, 205	2012, 187	1969, 203	1969, 157	1966, 201	2012, 227	2010, 150	1963, 202
5.	1963, 176	1963, 180	1969, 140	1969, 166	1996, 180	2010, 185	1996, 189	1971, 151	2010, 179	2010, 183	1976, 146	1965, 169
6.	1970, 175	1996, 172	1963, 138	1971, 154	1969, 179	1999, 175	2012, 174	1999, 151	1984, 177	2009, 152	1968, 141	1986, 148
7.	1969, 171	1964, 169	1996, 134	1999, 153	2009, 178	1984, 172	2007, 168	2012, 147	1988, 171	2007, 149	1984, 136	2010, 142
8.	2005, 166	1970, 160	1984, 134	1970, 146	1968, 176	1968, 172	1984, 165	1968, 144	2007, 170	1965, 147	1968, 136	1984, 142
9.	1984, 157	2012, 159	1970, 130	1988, 145	1999, 176	1996, 167	1999, 162	1996, 144	2009, 153	1986, 144	2009, 124	1961, 139
10.	1988, 156	1960, 150	1960, 127	1968, 140	1960, 168	1970, 162	1967, 159	1981, 136	1965, 147	1968, 143	2004, 123	2007, 134

În iarna anului 1969 s-au înregistrat cele mai însemnate cantități de precipitații la stațiile Comrat și Leova, unde au căzut 239 mm și 247 mm, respectiv. Totuși cea mai mare cantitate de precipitații căzută în iarna acestui an s-a înregistrat la Cahul și a constituit 268 mm. Dacă ținem cont de faptul că și în anul 1968 la șapte dintre stațiile analizate, cantitățile de precipitații

acumulate în timpul iernii se plasează în primele zece și că, în același top se mai regăsesc anii 1967, 1965 putem concluziona că iernile deceniului al șaptelea al secolului trecut sunt unele dintre cele mai umede.

În ultimii 15 ani, pe lângă iernile anilor 2010 și 2012, în topul celor mai importante, din punct de vedere cantitativ, se mai regăsesc și cele din anii 2004, 2005, 2007 și 2009, iar cea mai mică valoare a cantității maxime de precipitații anuale a constituit 30 mm și s-a semnalat în anul 1972. În topul celor mai umede zece ierni de regăsesc și cele din anii 2005 (166 mm), 2010 (178 mm) și 2012 (195 mm).

Analiza exceselor pluviometrice manifestate în cadrul anotimpurilor relevă faptul că în ultimii ani se atestă o mare variabilitate în excesele pluviometrice și în aspect sezonier.

Astfel, analiza datelor din tabelul 3.5 demonstrează, de exemplu, că *iarna* anilor 2007, 2010 și 2012 s-a caracterizat prin precipitații excedentare. Totuși, pe primul loc în acest top este iarna anului 1963, când s-au înregistrat 247 mm, cu 138,2 mm (127%) peste media valorilor maxime înregistrate în perioada analizată. Pentru anotimpul de iarnă, anul 2012 se clasează pe locul trei în topul iernilor cu precipitații excedentare.

Tabel 3.6. Precipitații excedentare anotimpuale. Primăvara 1960-2015

Nr.	Stațiile											
	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravea	Chișinău	Bălța	Leova	Comrat	Ceadr-Lunga	Cahul
	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm
1.	1962, 246	1975, 228	2006, 214	1993, 231	1961, 264	1970, 238	1984, 265	1978, 221	1991, 338	1978, 220	1978, 244	1991, 283
2.	2006, 236	2006, 227	1978, 197	1970, 227	1991, 248	2006, 224	2006, 223	1974, 206	1993, 255	1980, 215	1991, 233	1984, 238
3.	2005, 226	2005, 217	1988, 195	2006, 223	1993, 240	1991, 220	1988, 204	1960, 189	1979, 237	1979, 201	1993, 220	1978, 238
4.	1970, 221	1981, 209	2005, 192	1991, 219	2006, 228	1984, 216	1991, 204	1988, 189	1978, 235	1991, 201	1988, 217	1993, 225
5.	1978, 221	1962, 207	1975, 192	2005, 209	1984, 226	1988, 213	1993, 203	1980, 184	1984, 217	1962, 198	1984, 206	1988, 213
6.	1981, 211	1975, 206	2008, 187	1975, 205	1978, 223	1993, 208	1979, 199	1970, 183	1980, 211	1988, 189	1979, 192	1966, 207
7.	2008, 208	1993, 183	1962, 178	1978, 193	1962, 222	1973, 194	1970, 188	2006, 181	2006, 205	1993, 189	1973, 190	1979, 204
8.	1971, 203	1961, 182	1991, 177	1980, 188	1981, 221	1978, 193	1962, 185	1991, 173	1981, 173	1984, 181	1980, 179	2014, 201
9.	1995, 201	1992, 179	1970, 173	2008, 181	2008, 219	1975, 191	1980, 171	1979, 170	1988, 170	1975, 173	2004, 177	1971, 190
10.	1965, 190	2008, 174	1981, 162	1984, 177	2005, 218	1981, 187	1978, 166	2008, 164	2005, 169	1961, 170	1970, 172	1970, 173

Valoarea maximă a precipitațiilor excedentare înregistrate în anotimpul de *primăvară* (tabelul 3.6), la stația Briceni, constituie 246 mm și s-a semnalat în anul 1962. Trei ani din

primul deceniu al secolului XXI fac parte din topul anilor excedentari pluviometric: 2005, 2006 și 2008. La polul opus - al celor mai mici cantități maxime de precipitații anuale - se situează anul 2003 cu doar 29 mm, ceea ce constituie cu 117 mm (80%) mai puțin decât media șirului de date. În topul anilor cu cele mai mici valori ale cantităților maxime de precipitații de regăsesc și anii 2000, 2003, 2004, 2009 și 2011. Pe fondul anilor ce caracterizează perioada umedă, *primăvara* anului 2006 ocupă locul doi în topul primăverilor ploioase, la fel ca în cazul stației meteorologice Briceni.

Menționăm că în partea de sud a țării anotimpurile de tranziție însumează valori semnificative în ultimii ani. Astfel, *primăvara* anului 2014 „intră” în topul primilor zece ani cu precipitații excedentare, iar în anii 2013, 2001 și 2015 au fost înregistrate unele dintre cele mai ploioase *toamne*.

Vara, în partea de nord a țării în perioada supusă studiului cele mai însemnate precipitații atmosferice s-au înregistrat în anul 2010: 435 mm, ceea ce constituie cu 200,5 mm (85%) peste valoarea medie a cantităților maxime de precipitații înregistrate în sezonul de vară la stația meteorologică Briceni.

Vara anilor 2002, 2005 și toamna anilor 2001, 2002 și 2014 prin prisma cantităților de precipitații căzute, demonstrează pericolul manifestării precipitațiilor excedentare.

Tabel 3.7. Precipitații excedentare anotimpuale. Vara 1960-2015

Nr.	Stațiile											
	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălta	Leova	Comrat	Ceadr-Lunga	Cahul
	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm
1.	2010, 439	2004, 430	1991, 366	2002, 424	1980, 466	1985, 414	1983, 349	1970, 342	2004, 335	1968, 396	1997, 337	1997, 447
2.	1969, 414	1971, 349	1971, 345	1970, 371	1985, 384	1970, 366	1991, 307	1989, 333	1968, 314	1997, 342	1972, 326	1983, 383
3.	2003, 399	1991, 338	1985, 324	1985, 357	1969, 365	1972, 355	1985, 307	1997, 321	1991, 312	2002, 334	1976, 289	1972, 362
4.	1998, 392	1980, 315	1980, 321	1974, 346	1971, 339	1980, 338	1980, 298	1982, 289	1972, 304	1972, 304	1994, 282	1974, 304
5.	1972, 362	1985, 305	1974, 307	1991, 343	1988, 327	2011, 333	2005, 276	1980, 283	2010, 303	1963, 302	1977, 263	2010, 292
6.	1988, 339	1997, 302	2002, 288	2005, 329	1974, 326	1971, 331	2002, 275	1985, 278	1997, 292	1980, 295	1980, 257	2002, 290
7.	2006, 330	1970, 300	1970, 287	1971, 316	1991, 322	1991, 327	1997, 273	2005, 274	2002, 279	1970, 259	2002, 247	1999, 285
8.	2005, 329	1995, 290	1982, 280	1980, 299	1972, 317	2005, 324	1995, 267	2001, 269	1969, 259	2013, 258	1985, 245	1985, 267
9.	1989, 328	2003, 277	1972, 280	2004, 298	2013, 316	1997, 324	1994, 261	1998, 253	1985, 246	1991, 246	2010, 242	1968, 255
10.	2008, 320	2010, 273	2005, 265	1972, 290	2004, 300	1979, 314	1970, 253	2006, 245	1987, 243	2007, 235	2003, 216	1991, 247

În centrul republicii, cea mai ploioasă vară a fost cea din anul 1983, când au căzut 349 mm de precipitații, depășind cu 164,2 mm (89%) media șirului de valori din perioada 1950-2015.

Cea mai ploioasă *toamnă* (tabelul 3.8) din perioada 1960-2015, a fost cea din anul 1996, când cantitatea maximă de precipitații a atins valoarea de 274 mm, ceea ce constituie o depășire a mediei cantităților maxime de precipitații din sezonul de toamnă cu 148,3 mm (118%). Menționăm că toamna anului 1996 se regăsește în primele zece cele mai umede la toate stațiile analizate, la șapte dintre ele (Briceni, Soroca, Bălți, Fălești, Bravicea, Chișinău, Bălțata), ocupând prima poziție. De asemenea, în anul 1998, la toate cele 12 stații supuse studiului cantitățile de precipitații căzute pe parcursul toamnei au însumat cantități apreciable, și s-au încadrat între 176 mm – la SM Ceadâr-Lunga și 344 mm – la SM Cornești, la cea din urmă fiind și cea mai ploioasă toamnă din perioada analizată.

În ultimii 15 ani cantități de precipitații însemnate au căzut la Briceni (a. 2001, 2013), Soroca (a. 2007), Fălești (a. 2001), Bălți (a. 2001, 2002), Cornești (a. 2001), Bravicea (a. 2001), Chișinău (a. 2001, 2002, 2014), Bălțata (a. 2001, 2002), Leova (a. 2000, 2001, 2002), Ceadâr-Lunga (a. 2000, 2001, 2013), Cahul (a. 2001, 2013, 2015). Se poate observa că în anul 2001 la toate stațiile analizate, toamna a însumat cantități de precipitații care o clasează în topul celor mai umede toamne.

Tabel 3.8. Precipitații excedentare anotimpuale. Toamna 1960-2015

Nr.	Stațiile											
	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	Ceadâr-Lunga	Cahul
	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm	Anul, mm
1.	1996, 274	1996, 286	1996, 270	1996, 336	1998, 344	1996, 310	1996, 324	1996, 244	2001, 298	2013, 226	1964, 259	2013, 350
2.	1998, 273	1960, 238	1981, 217	1981, 316	1996, 339	1981, 298	1998, 295	1976, 239	1998, 249	1964, 226	2013, 222	1974, 256
3.	2001, 235	1998, 230	2001, 205	1998, 266	1981, 332	1998, 280	2001, 243	1998, 220	1964, 236	1972, 217	1972, 210	1972, 247
4.	1960, 219	1981, 220	1974, 197	1972, 224	1989, 263	1972, 230	1976, 224	1972, 207	1972, 221	1996, 211	2000, 192	2001, 247
5.	1974, 216	1974, 218	1976, 197	2001, 223	1976, 245	1989, 225	1981, 221	2001, 206	2000, 217	1962, 202	1971, 180	1998, 218
6.	1968, 213	1989, 214	1998, 189	1995, 210	2001, 243	1964, 219	1972, 215	2002, 184	1996, 210	1981, 194	1998, 176	1964, 216
7.	1976, 212	1993, 197	1960, 185	1993, 201	1964, 240	1966, 216	2002, 207	1964, 176	2015, 207	1998, 192	2001, 171	1962, 210
8.	1964, 197	1964, 190	2002, 184	1976, 197	1972, 235	1995, 212	1995, 207	1966, 170	1968, 187	2000, 186	1996, 170	1981, 205
9.	1981, 187	2007, 180	1989, 180	1960, 183	1960, 219	1976, 204	1964, 191	1989, 168	2002, 182	2002, 182	1962, 155	2015, 199
10.	2013, 181	1976, 179	1964, 180	1974, 173	1968, 218	2001, 204	2014, 180	1971, 167	1966, 178	1979, 181	1981, 152	1996, 180

Altă observație ține de sudul republicii, unde în toplul celor mai umede toamne se regăsesc câte trei ani din ultimii 15 în care toamna s-au înregistrat precipitații importante cantitativ.

Analiza principalilor indici statistici ai *precipitațiilor maxime lunare*, reprezentați grafic în figura 3.13, 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.

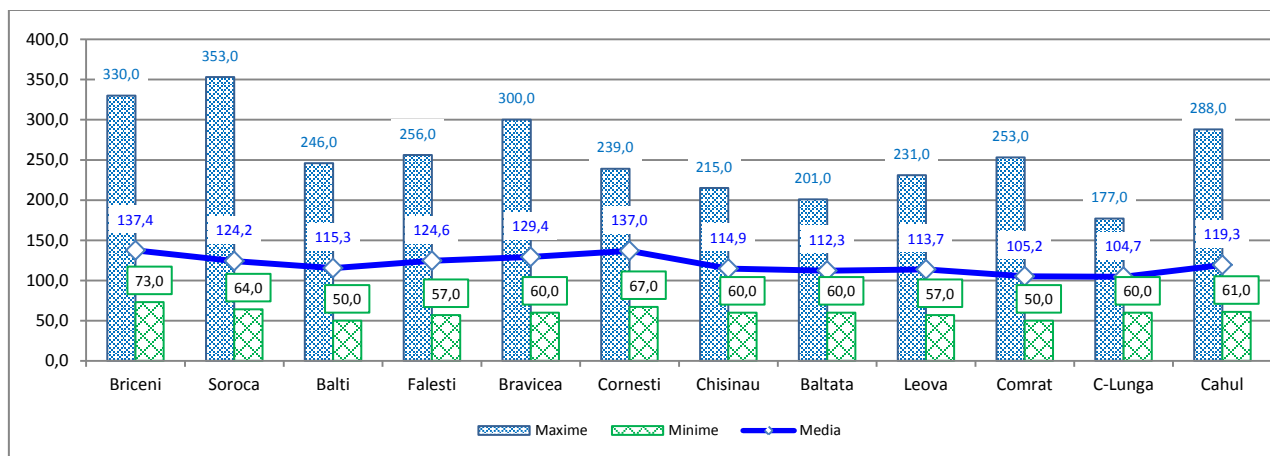


Fig. 3.13. Variabilitatea principalilor indici statistici ai precipitațiilor maxime lunare. 1960-2015

Cea mai mică valoare medie a precipitațiilor maxime lunare se semnalează în Câmpia Ialpuului, încadrându-se între 104,7 mm (Ceadâr-Lunga) și 105,2 (Comrat). Pentru centrul țării sunt caracteristice valori maxime lunare cuprinse între 201 mm (Bălța) și 300 mm (Bravicea).

În nordul republicii, cantitățile maxime de precipitații lunare, au în general tendință de creștere pentru stațiile Briceni, Soroca și Fălești și doar în cazul stației meteorologice Bălți, evoluția precipitațiilor înregistrează o tendință negativă (figura 3.14). Pentru stația meteorologică Briceni se pot evidenția două perioade cu cantități lunare de precipitații ceva mai însemnate (1966-1976 și 1996-2008) intercalate de un interval de timp cu precipitații lunare ceva mai scăzute. Cantitatea maximă absolută s-a înregistrat în anul 2003 și a constituit 330 mm. Pentru stația meteorologică Soroca perioada anilor 1960-1994 se caracterizează printr-o evoluție a cantităților de precipitații în limitele 74 -186 mm. Începând cu anul 1995 se poate observa o creștere a cantităților maxime de precipitații, care atinge valoarea absolută în anul 2004 (353 mm). La stația meteorologică Fălești valoarea maximă absolută se înregistrează tot după anul 2000 și anume în anul 2002, constituind 256 mm.

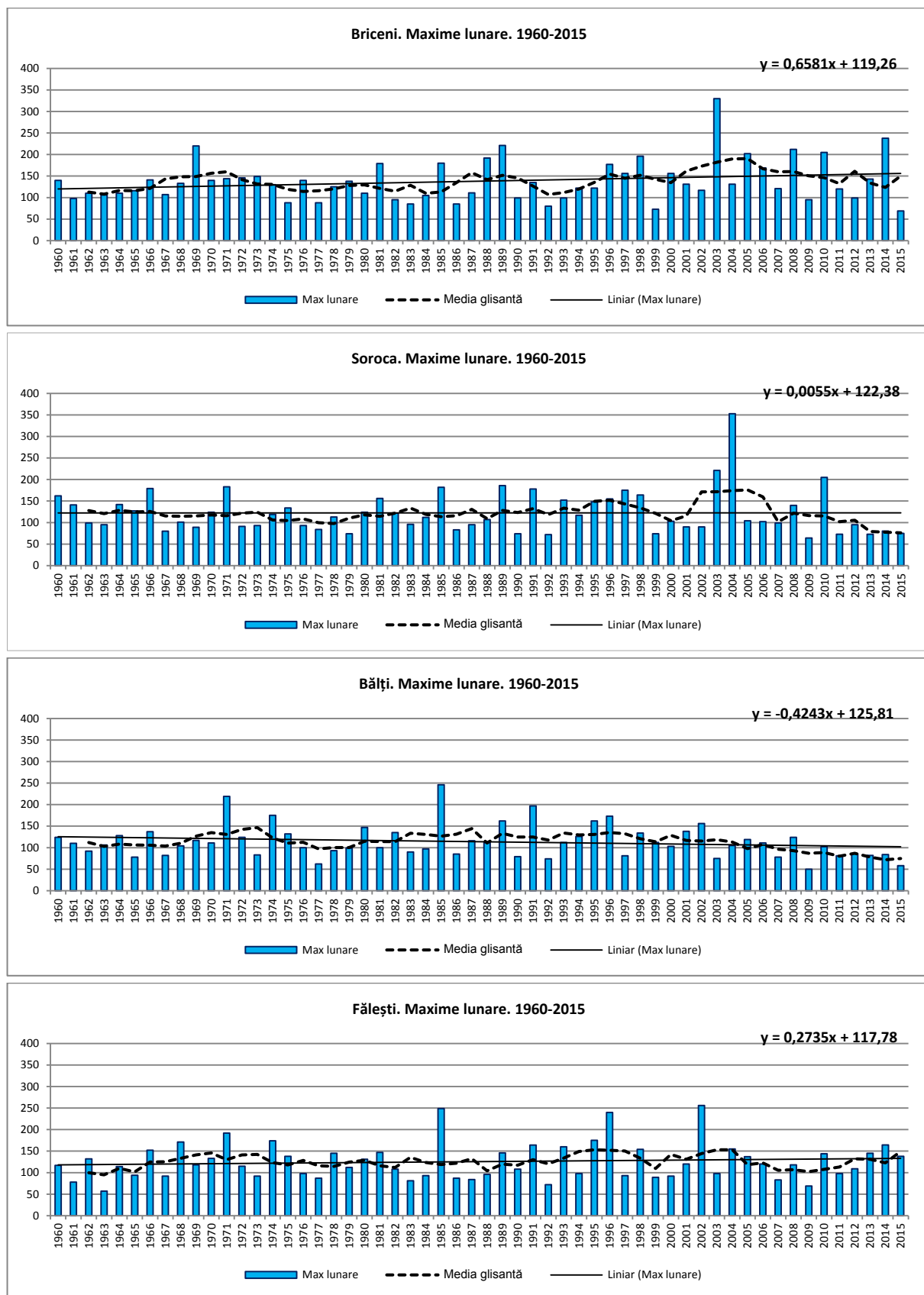


Fig. 3.14. Evoluția precipitațiilor maxime lunare în partea de nord a republicii (1960-2015) și seria mediilor glisante cu perioada de 5 ani.

În centrul republicii, la Bravicea, se pot observa câteva perioade excedentare din punct de vedere pluviometric: 1969-1972; 1993-1998 și 2010-2013. Cantitatea maximă absolută de

precipitații lunare s-a înregistrat în anul 1985 și a constituit 300 mm, depășind cu peste 60 mm cantitatea maximă de precipitații lunare pentru aceeași perioadă la Cornești, unde, ca și la Bravicea se atestă o tendință de scădere a cantităților maxime lunare (figura 3.15).

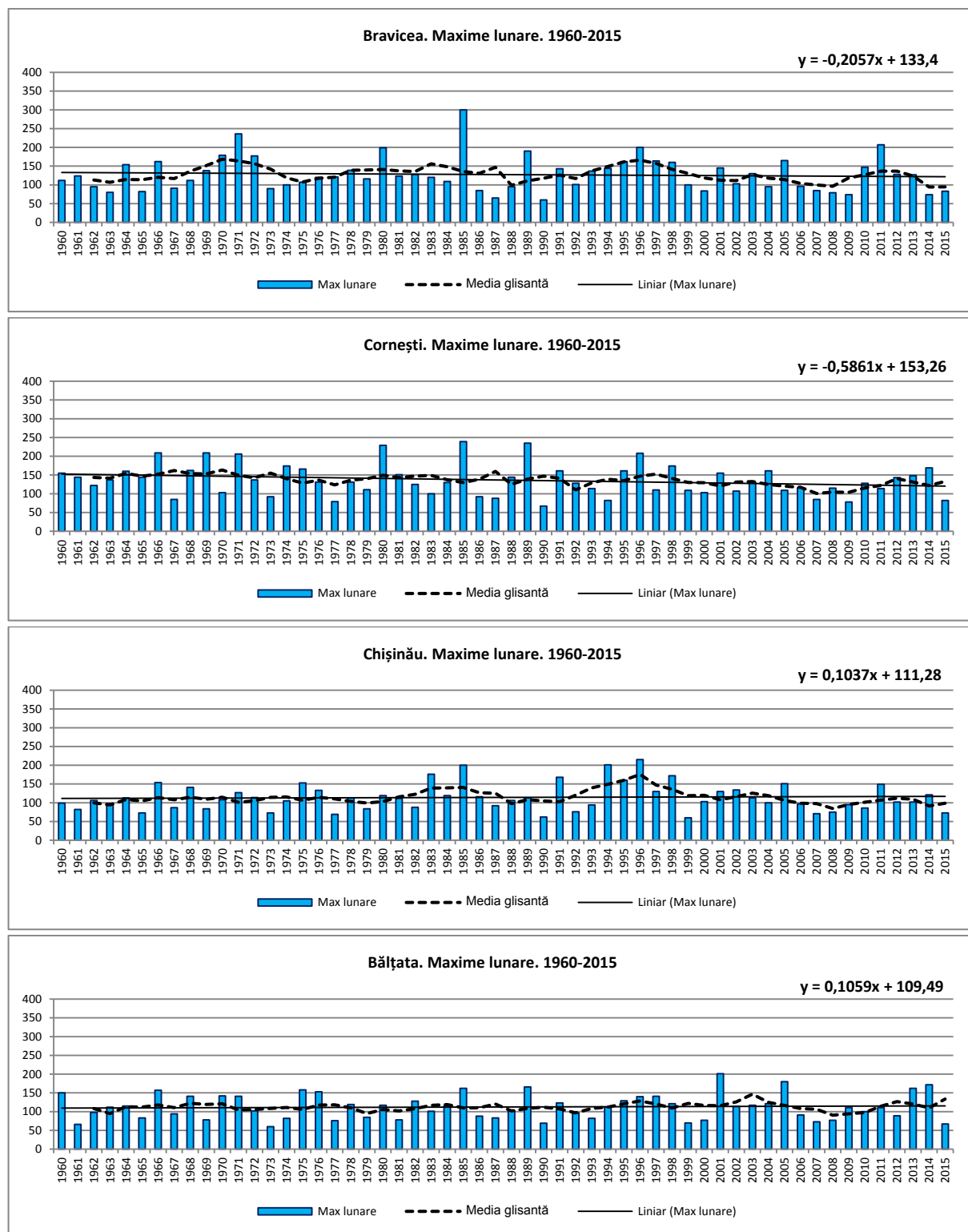
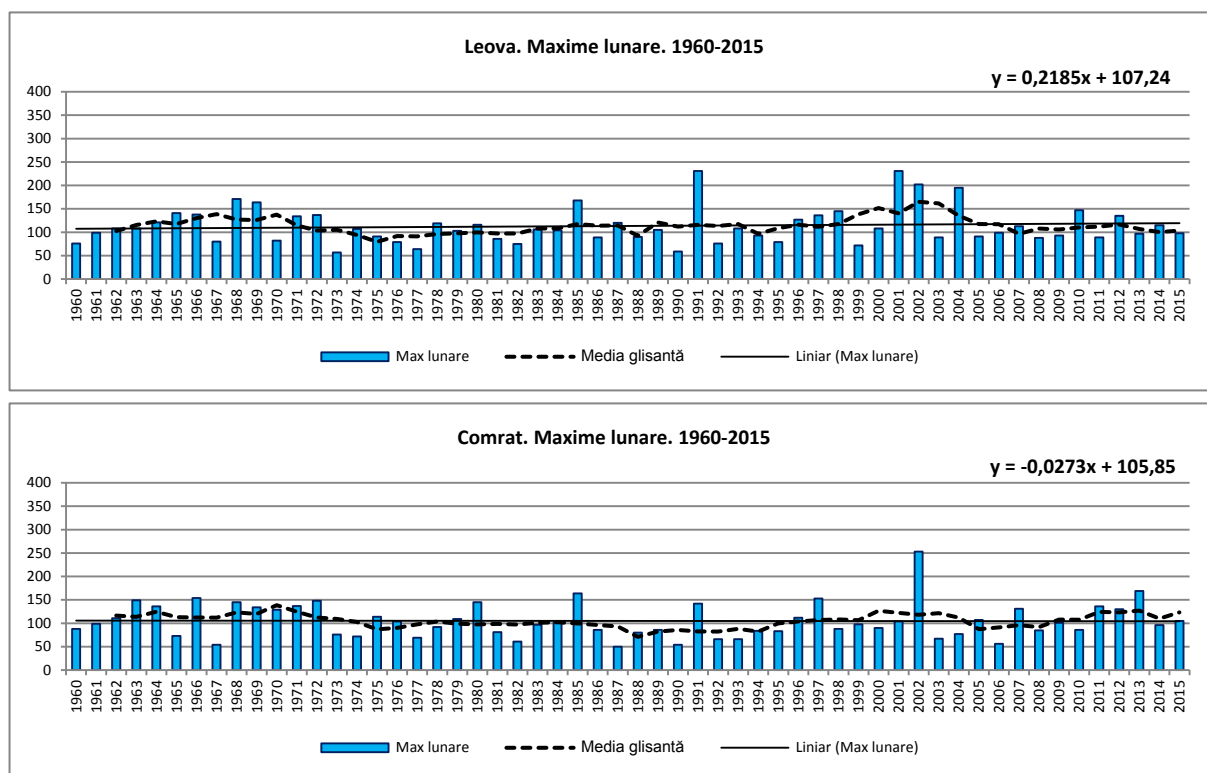


Fig. 3.15. Evoluția precipitațiilor maxime lunare în centrul republicii (1960-2015) și seria mediilor glisante cu perioada de 5 ani.

Variabilitatea cantităților lunare de precipitații în cazul stației Bălțata nu este foarte accentuată. Pentru Chișinău se pot delimita cel puțin două perioade cu excese pluviometrice:

1983-1986 și 1994-1998. Tendința generală de evoluție a parametrului analizat înregistrează o ușoară creștere pentru ambele stații. Maximul absolut s-a înregistrat la Chișinău în anul 1996 (215 mm), iar la Bălțața în anul 2001 (201 mm).

În partea de sud a republicii cantitățile maxime de precipitații înregistrează tendințe de creștere la toate cele patru stații analizate. Cea mai accentuată variabilitate temporală a precipitațiilor maxime lunare se atestă în cazul stației meteorologice Leova unde se pot evidenția două perioade în care cantitățile de precipitații au însumat valori mai ridicate (1965-1972 și 1991-2004). Cele mai mici valori s-au înregistrat în intervalul 1973-1982. În cazul celorlalte trei stații cantitățile de precipitații variază ceva mai puțin, dar se pot, totuși delimita intervale excedentare pluviometric. Astfel, la stația meteorologică Comrat anii 1968-1972 și 2009-2013 ies în evidență cu cantități maxime de precipitații peste medie. Valoarea maximă a precipitațiilor maxime diurne s-a înregistrat în luna iunie a anului 2002 și a constituit 253 mm. Pentru stația meteorologică Ceadâr-Lunga, media glisantă scoate în lumină perioada anilor 1969-1973 cu cantități ceva mai însemnate. Cantitatea maximă (177 mm) s-a produs aici în luna mai a anului 1991. În Câmpia Cahulului se poate observa o creștere a cantităților maxime de precipitații lunare, începând cu anul 2007.



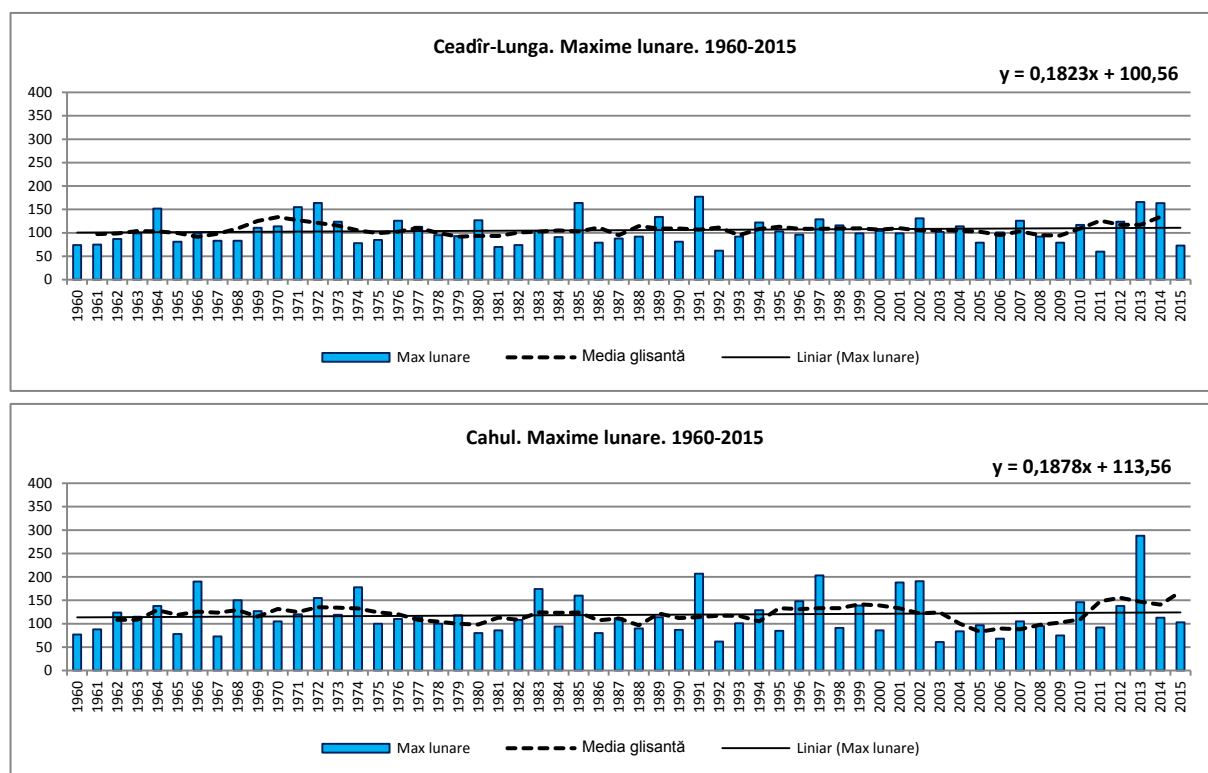


Fig. 3.16. Evoluția precipitațiilor maxime lunare în partea de sud a republicii (1960-2015) și seria mediilor glisante cu perioada de 5 ani.

Din analiza figurilor 3.13. - 3.16. se poate observa că la nouă din cele 12 stații cantitățile de precipitații maxime lunare înregistrează tendințe de creștere și doar la Bălți, Cornești și Bravicea, liniile de tendință sunt descendente. Totodată, la șapte dintre stații, cantitățile maxime absolute s-au înregistrat în anii de după 2000, evidențiind astfel tendințele de creștere a precipitațiilor produse pe parcursul unei luni, ca rezultat al intensificării influenței ciclonilor sudici.

Cantitățile maxime de precipitații căzute în 24 de ore constituie unul din principalii parametri folosiți în caracterizarea regimului climei, prezentând un deosebit interes practic-aplicativ, fiind foarte des solicitat de specialiști în proiectare.

Precipitațiile atmosferice zilnice, decadice, lunare, anotimpuale sau anuale, indiferent de factorul genetic care le determină (fronturi atmosferice, convecție termică, convecție dinamică, orografie), pot fi raportate, la o medie realizată din șirul de valori, obținut din observațiile instrumentale. Abaterea față de „normală” a cantităților de precipitații anuale, care depășește cu 20% media multianuală, dă caracteristica de an/lună excedentar(ă) pluviometric [75]. În lucrare sunt analizate cantitățile maxime de precipitații de la 12 stații meteorologice de pe întreg teritoriul republicii, din intervalul 1960-2015, cu privire specială asupra ultimilor 15 ani (2000-2015), raportate la media multianuală pentru perioada 1961-2012.

O caracteristică importantă a regimului precipitațiilor atmosferice o constituie cantitățile maxime căzute în timp de 24 de ore. Pentru început, am analizat valorile medii ale cantităților maxime de precipitații lunare căzute în 24 de ore (figurile 3.17).

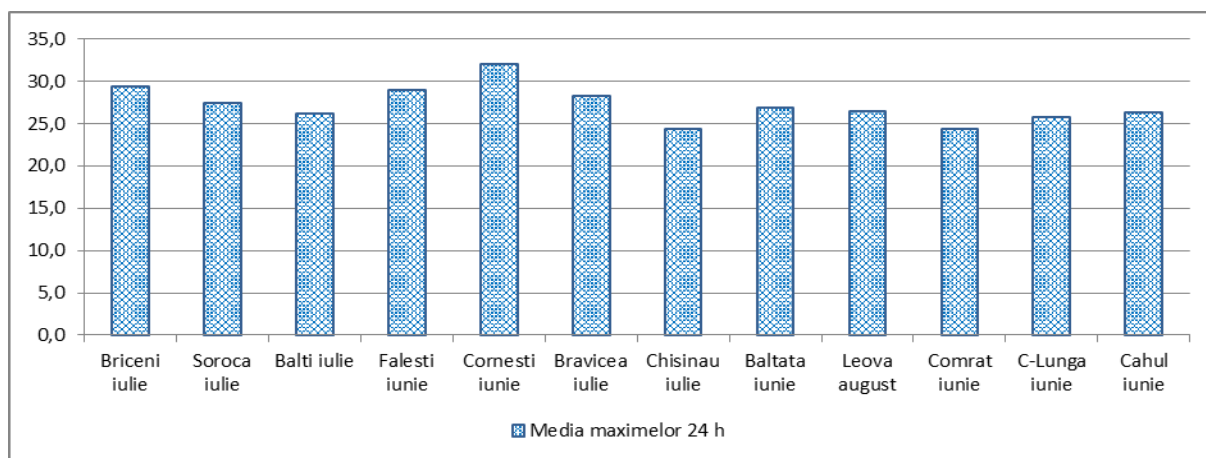


Fig. 3.17. Lunile în care se înregistrează cele mai mari medii ale cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore. 1960-2015

În timpul anului, cele mai mari valori medii ale cantităților de precipitații maxime lunare căzute în 24 de ore se înregistrează în luna iunie la 6 stații (Cahul, Ceadâr-Lunga, Comrat, Bălțata, Cornești, Fălești); în luna iulie la 5 stații (Briceni, Soroca, Bălți, Bravicea, Chișinău) și doar la stația meteorologică Leova parametrul analizat atinge valori maxime în luna august (figura 3.17). Valorile maxime variază între 32 mm, care se înregistrează în luna iunie la Costești și 24,4 mm – semnalată în luna iulie la Chișinău. Cele mai mici valori apar în luna februarie, cu excepția stației de la Ceadâr-Lunga, unde cea mai scăzută valoare medie se înregistrează în luna ianuarie (10,3 mm) și Soroca – cu minimumul în luna decembrie – 10,0 mm.

Tabel 3.9. Media lunară a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
Briceni	9,5	9,4	10,7	15,4	23,9	27,0	29,4	25,1	20,4	11,8	14,6	9,9	49,8
Soroca	10,8	10,4	10,7	13,1	17,6	27,1	27,5	21,5	19,6	13,5	17,0	9,9	45,3
Bălți	8,7	8,4	9,6	13,4	16,4	25,1	26,2	20,9	18,4	12,0	13,6	9,2	43,7
Fălești	10,5	9,5	10,8	14,3	19,1	29,0	27,5	24,1	23,3	13,3	15,6	10,7	48,5
Cornești	12,1	11,4	12,3	17,6	19,5	32,0	28,9	21,7	24,2	15,7	17,4	12,3	50,7
Bravicea	11,1	10,9	12,1	15,6	18,7	28,0	28,3	23,3	22,1	14,3	17,2	11,9	49,8
Chișinău	12,2	11,3	11,7	14,1	18,7	23,6	24,4	21,6	19,4	16,4	16,6	13,1	44,2
Bălțata	10,1	9,9	10,6	13,3	17,6	26,9	24,9	20,3	19,1	16,4	15,0	11,6	46,7
Leova	11,6	10,5	10,9	14,3	18,5	23,7	25,7	26,5	22,1	15,3	15,0	13,3	49,0
Comrat	11,8	10,0	10,4	14,0	18,5	24,4	20,7	22,3	19,7	13,9	15,8	13,1	41,3
C-Lunga	10,3	10,4	10,9	12,9	17,3	25,8	23,2	22,5	19,4	14,9	13,5	12,6	40,8
Cahul	11,2	11,0	11,8	14,5	18,5	26,4	25,8	24,3	23,3	15,5	14,4	13,5	49,0

Analiza mediilor lunare ale excedentelor de precipitații căzute în cursul unei zile climatologice evidențiază intervalul din an în care aceste cantități prezintă cele mai mari sau mai mici valori, precum și ecartul inegal de variabilitate al acestora funcție de poziția geografică. Exemplificarea celor menționate se regăsește în reprezentările grafice redată pentru 12 stații reprezentative, în figurile 3.18-3.29.

Valorile medii ale maximelor lunare pentru luna *ianuarie* înregistrează cele mai mici valori în Câmpiile și Dealurile de stepă ale Moldovei de Nord și Podișurile Moldovei de Nord. Cea mai mare medie a maximelor diurne pentru prima lună a anului în perioada supusă studiului depășește, în Regiunea silvică a Podișului Bâcului, valoarea de 12 mm (figura 3.18).

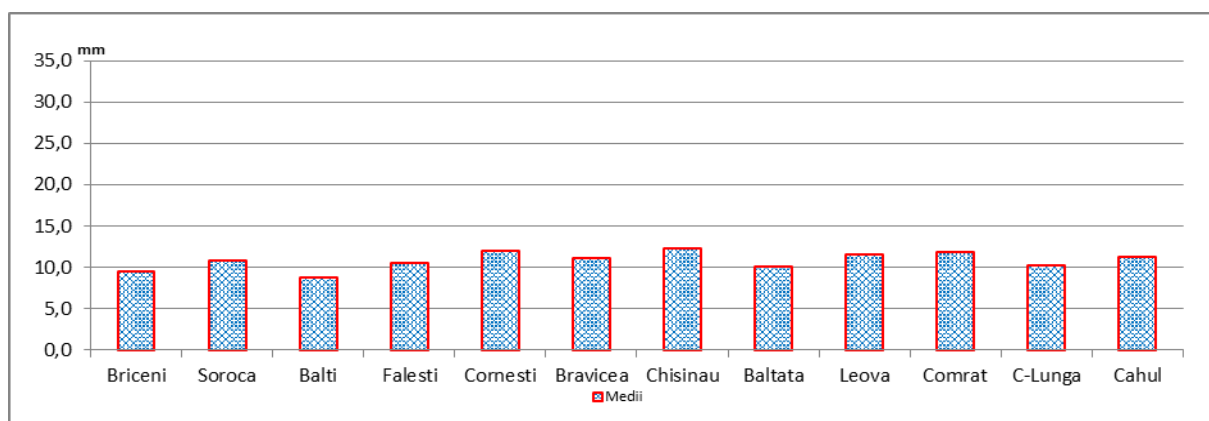


Fig. 3.18. Media maximelor diurne pentru luna ianuarie. 1960-2015

Se poate observa că în sudul republicii, în luna ianuarie cantitățile maxime de precipitații diurne sunt mai mari decât în nordul țării

În luna *februarie* mediile maximelor diurne sunt în scădere față de luna precedentă, însă păstrează aceleași tendințe de distribuție spațială (figura 3.19). Jumătatea nordică a țării este caracterizată de valori medii sub 11 mm, iar valorile maxime se înregistrează în Regiunea silvică a Podișului Bâcului și Câmpia Cahulului. La nivelul întregii țări, în aspect spațial valorile medii ale cantităților maxime de precipitații diurne se încadrează între 8,38 mm (Bălți) și 11,36 mm (Cornești).

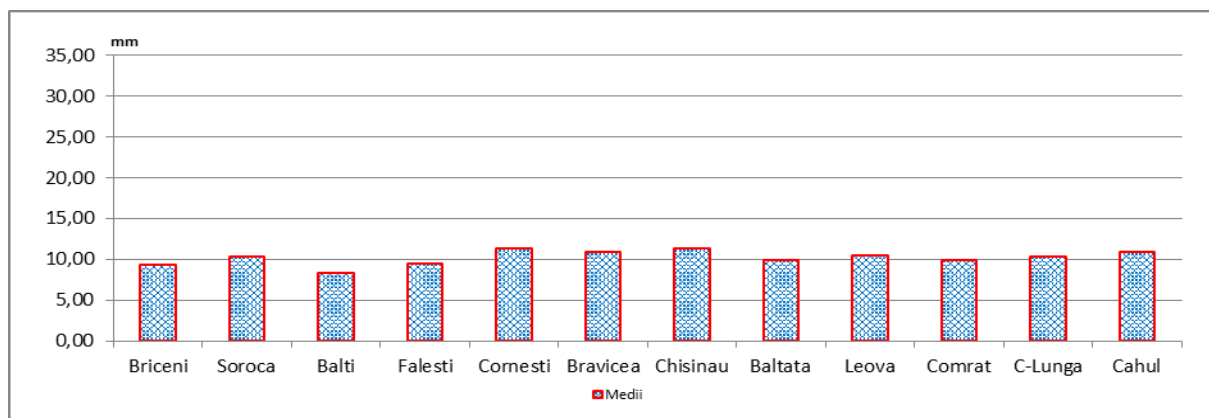


Fig. 3.19. Media maximelor diurne pentru luna februarie. 1960-2015

Începând cu luna *martie*, valorile medii ale parametrului analizat înregistrează un trend ascendent. Valorile mai mari sunt și în această lună repartizate, cu preponderență în jumătatea sudică a republicii (figura 3.20). Stația meteorologică Bălți, la fel ca în ianuarie și februarie are cea mai mică medie a maximelor diurne (9,6 mm), din totalul celor 12 stații analizate.

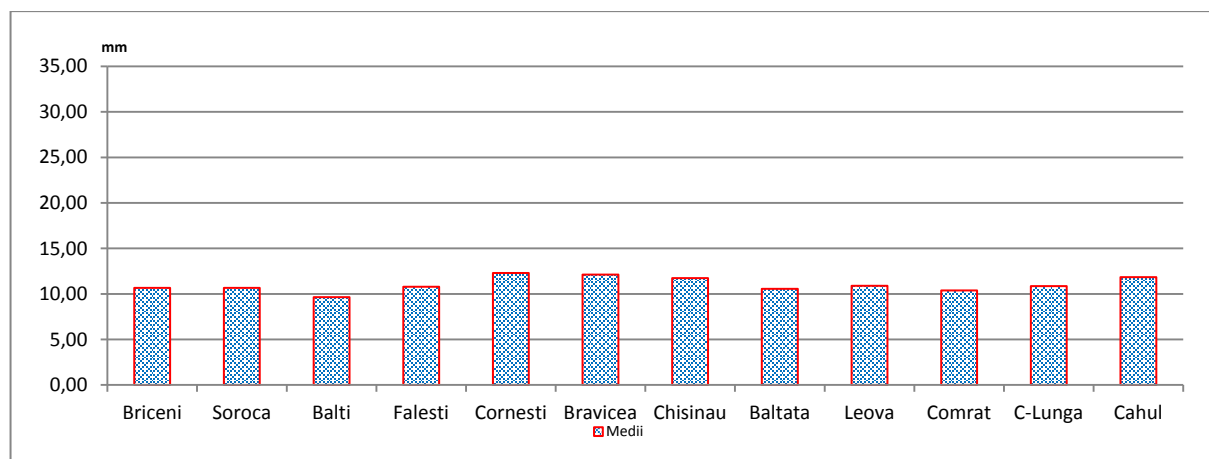


Fig. 3.20. Media maximelor diurne pentru luna martie. 1960-2015

Cea mai mare medie a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore se înregistrează în nordul Podișului Codrilor la stația meteorologică Cornești (12,3 mm).

În luna *aprilie*, crește diferența între valoarea minimă a mediei maximelor diurne – înregistrată în Câmpia Ialpușului (Ceadăr-Lunga, 12,9 mm) – și valoarea maximă a aceluiași parametru, înregistrată la stația meteorologică Cornești, unde depășește valoarea de 17 mm (figura 3.21). Valorile medii caracteristice stațiilor meteorologice din sudul republicii încă depășesc mediile lunii aprilie calculate pentru stațiile din nordul țării.

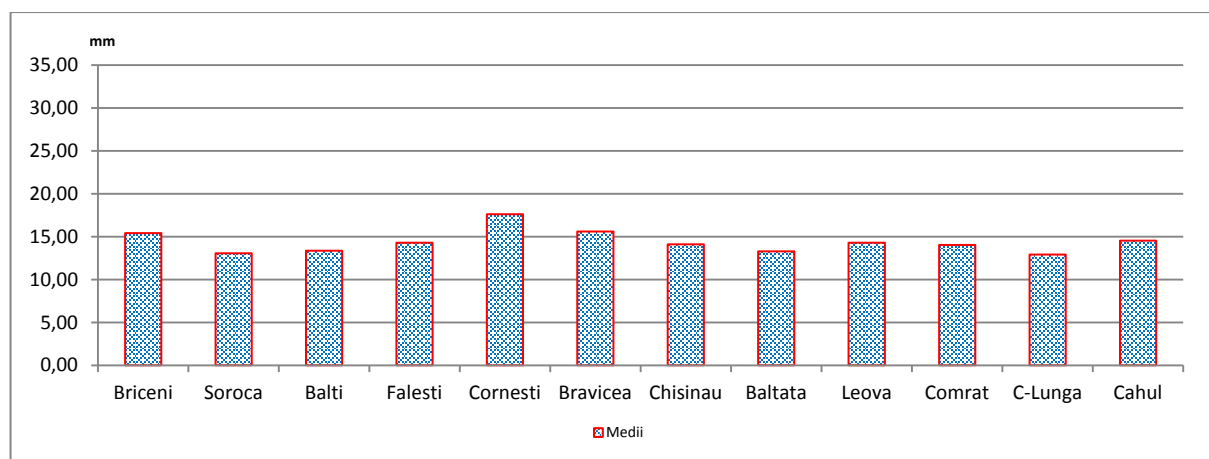


Fig. 3.21. Media maximelor diurne pentru luna aprilie. 1960-2015

Sfârșitul primăverii se caracterizează prin valori medii ale maximelor diurne cuprinse între 16,4 mm (Bălți) și 23,9 mm (Briceni). Se poate observa că extremele valorice ale parametrului analizat se semnalează în nordul țării. În luna *mai*, cu excepția stațiilor la care se înregistrează

extremele, la celelalte stații luate în calcul, valorile medii variază foarte puțin (între 17,3 și 19,5 mm), având o distribuție spațială destul de uniformă (figura 3.22).

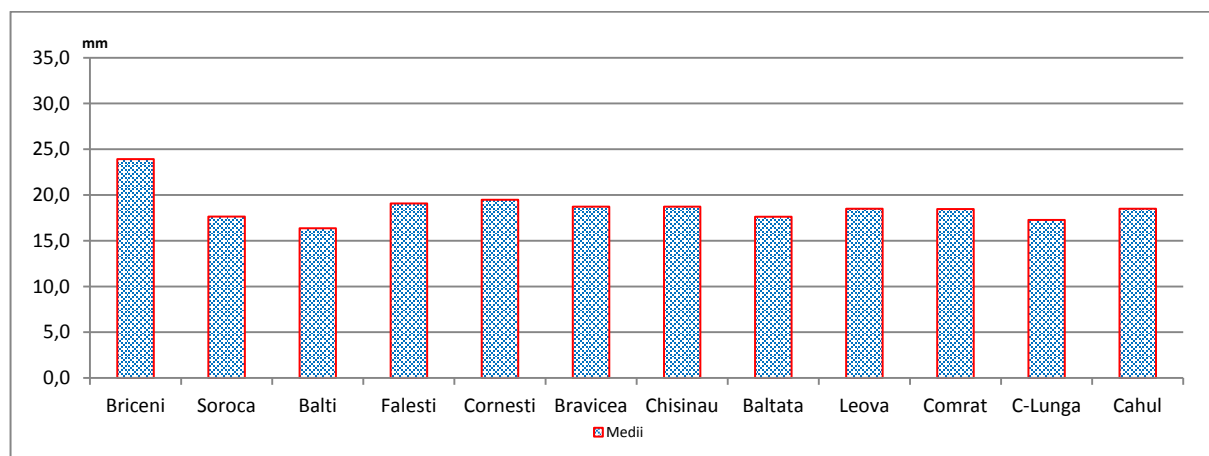


Fig. 3.22. Media maximelor diurne pentru luna mai. 1960-2015

Valorile medii ale cantităților maxime de precipitații diurne oscilează în luna *iunie*, între 23,6 mm (Chișinău) și 32,0 mm (Cornești). În nordul republicii acestea au valori cuprinse între 25,1 mm (Bălți) și 29,0 mm (Fălești). În sud cantitățile medii de precipitații acumulate pe parcursul unei zile climatologice cresc dinspre Depresiunea Săratei (Leova 23,7 mm), spre Câmpia Ialpușului (Comrat, 24,4 mm; Ceadâr-Lunga, 25,8 mm) și Câmpia Cahulului (26,4 mm). În iunie la șase stații (Fălești, Cornești, Bălța, Comrat, Ceadâr-Lunga, Cahul) din cele 12 analizate se înregistrează cele mai mari valori ale parametrului analizat, pentru tot parcursul anului (figura 3.23).

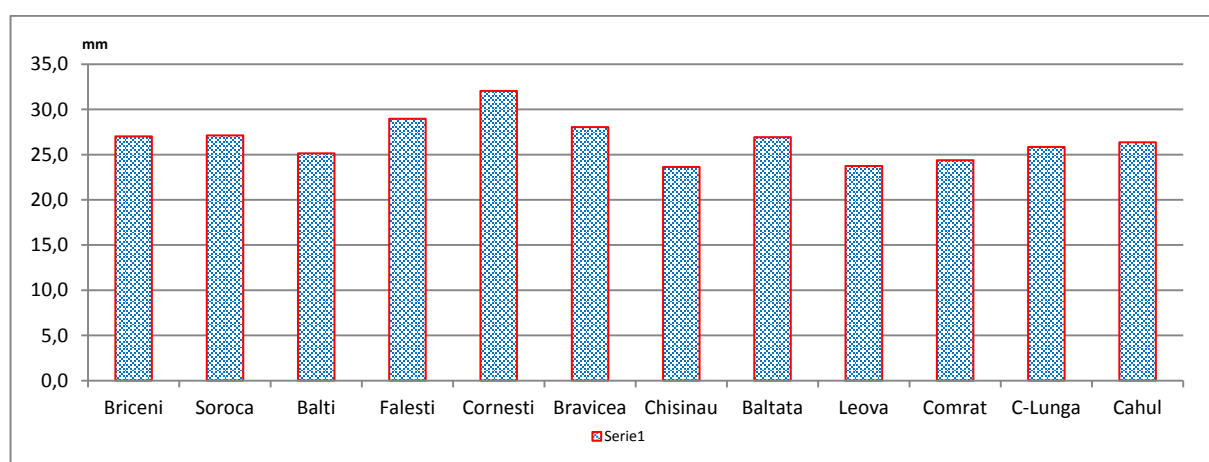


Fig. 3.23. Media maximelor diurne pentru luna iunie. 1960-2015

În *iulie*, cantitățile medii ale precipitațiilor maxime diurne variază între 20,7 mm, în Câmpia Ialpușului și 29,4, în Podișul Moldovei de Nord (figura 3.24).

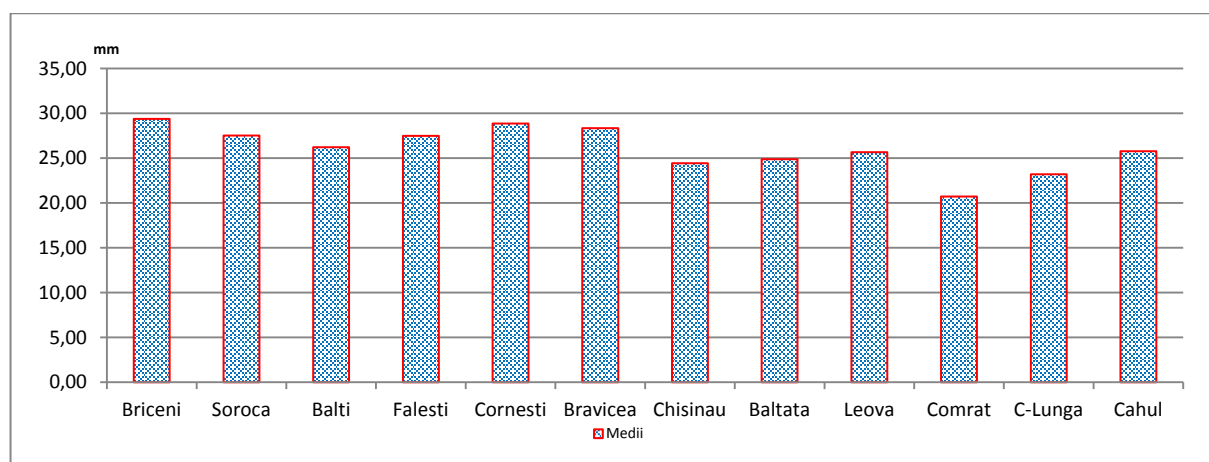


Fig. 3.24. Media maximelor diurne pentru luna iulie. 1960-2015

În centrul țării, la Chișinău și Bravicea, ca și în cazul stațiilor din nordul țării, cu excepția celei de la Fălești, în luna iulie se înregistrează cele mai mari valori medii lunare ale cantităților maxime de precipitații căzute timp de 24 de ore.

În luna *august* (figura 3.25), cantitățile medii ale cantităților de precipitații maxime diurne scad, comparativ cu lunile iunie și iulie, dar rămân în continuare destul de însemnate, variind între 20,3 mm (Bălțata) și 26,5 (Leova). Pentru stația meteorologică Leova, luna august se caracterizează prin cea mai ridicată valoare medie a precipitațiilor maxime însumate timp de 24 de ore. La stațiile din jumătatea de nord a țării, valoarea medie variază între 20,9 mm (Bălți) și 25,1 mm (Briceni).

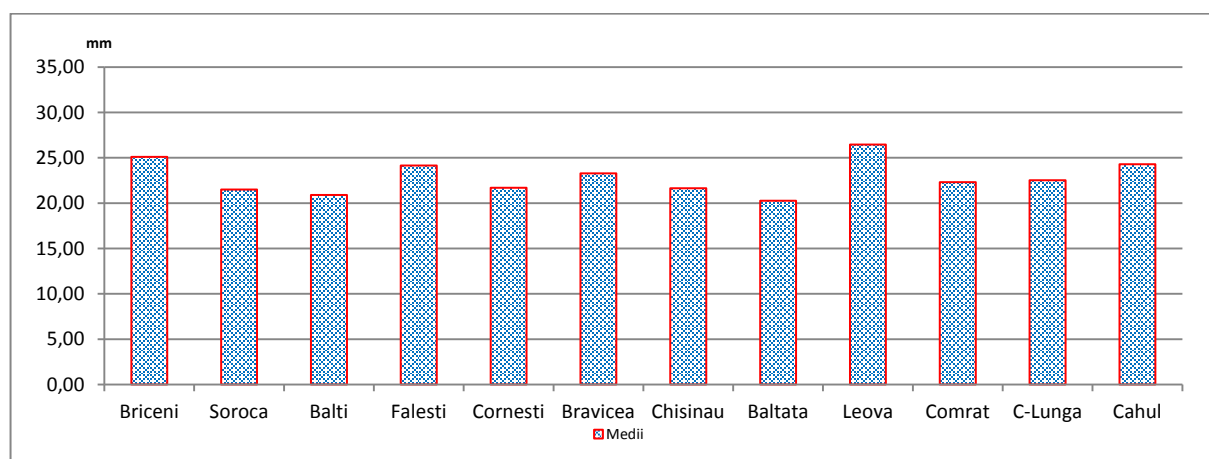


Fig. 3.25. Media maximelor diurne pentru luna august. 1960-2015

În *septembrie* continuă trendul descendent al valorilor medii, în comparație cu lunile din timpul verii. Această lună se caracterizează prin valori ale parametrului analizat cuprinse între 18 și 24 mm, cu minimumul în Câmpia Cuboltei Inferioare și maximumul în Regiunea Silvică a Podișului Bâcului (figura 3.26). Mai spre sud, în Colinele Tigheciului și în Câmpia Moldovei de Sud se înregistrează valori medii cuprinse între 19,4 mm (Ceadr-Lunga) și 23,3 mm (Cahul).

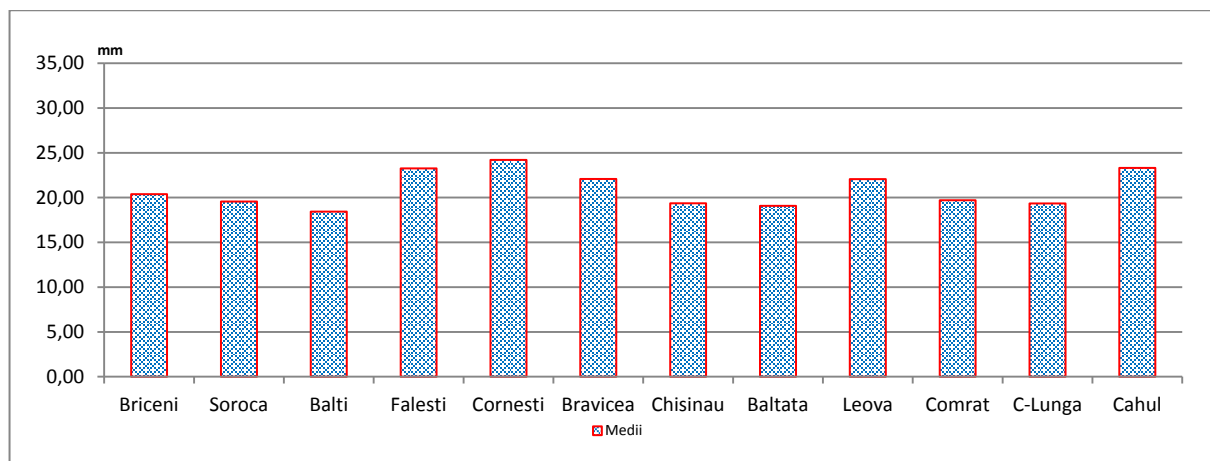


Fig. 3.26. Media maximelor diurne pentru luna septembrie. 1960-2015

În *octombrie* valorile medii sunt mai mici decât în septembrie (figura 3.27). Această lună se caracterizează prin valori maxime ale parametrului analizat în centrul republicii, la stațiile meteorologice Chișinău și Bălța (16,4 mm) și cu minime în nordul republicii, la Briceni (11,8 mm).

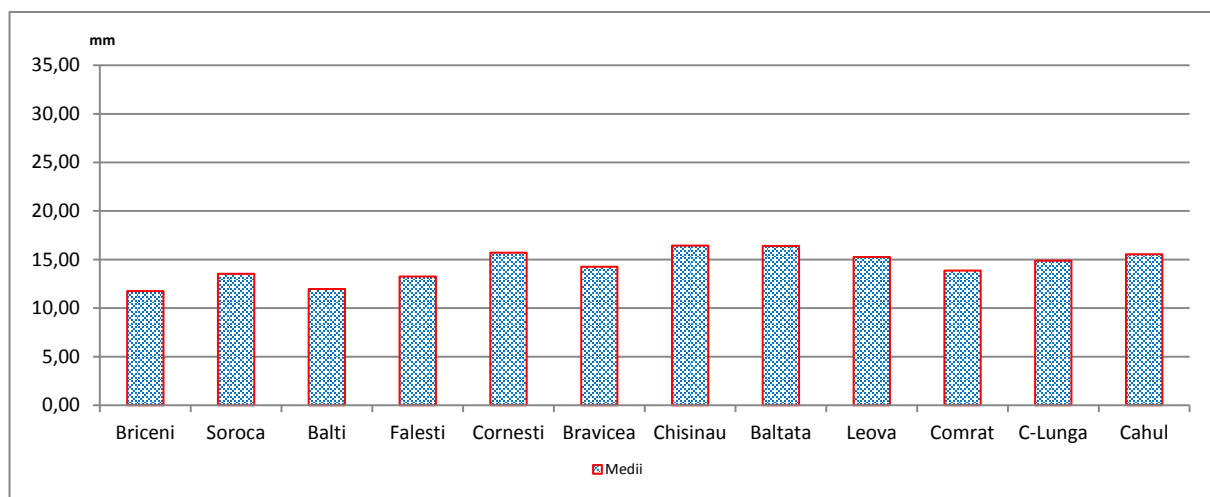


Fig. 3.27. Media maximelor diurne pentru luna octombrie. 1960-2015

Luna *noiembrie* (figura 3.28) înregistrează valori medii peste cele din luna octombrie și din decembrie. Valoare minimă se înregistrează în sudul republicii, în Câmpia Ialpuului (Ceadâr-Lunga 13,5 mm), iar cele mai mari medii sunt specifice regiunii silvice a Podișului Bâcului (Cornești 17,4 mm).

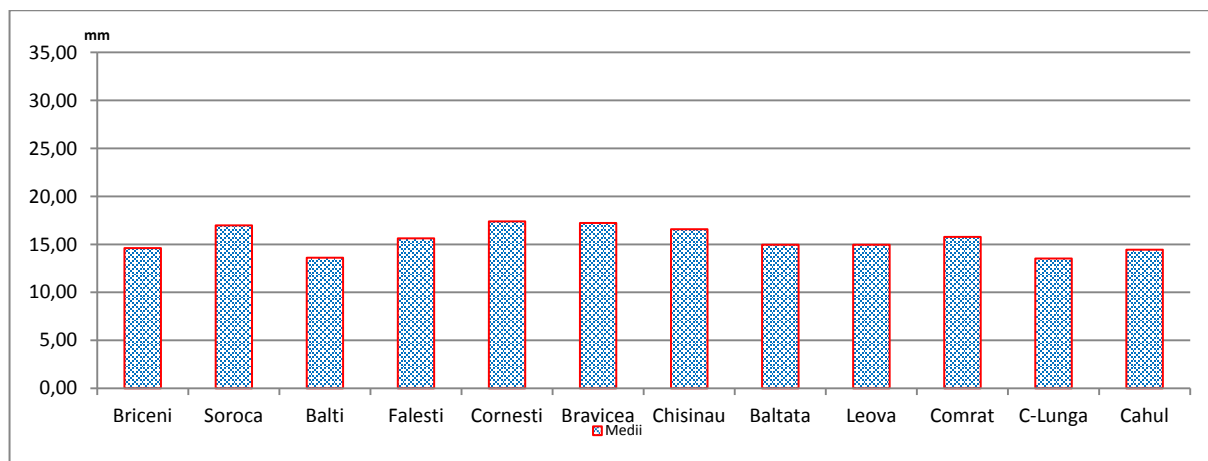


Fig. 3.28. Media maximelor diurne pentru luna noiembrie. 1960-2015

În luna *decembrie* (figura 3.29) cea mai mare valoare medie lunară a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore se semnalează în Câmpia Cahulului (Cahul 13,5 mm) și descrește treptat spre nordul republicii, atingând cele mai joase valori în Câmpia Bălților (9,2 mm).

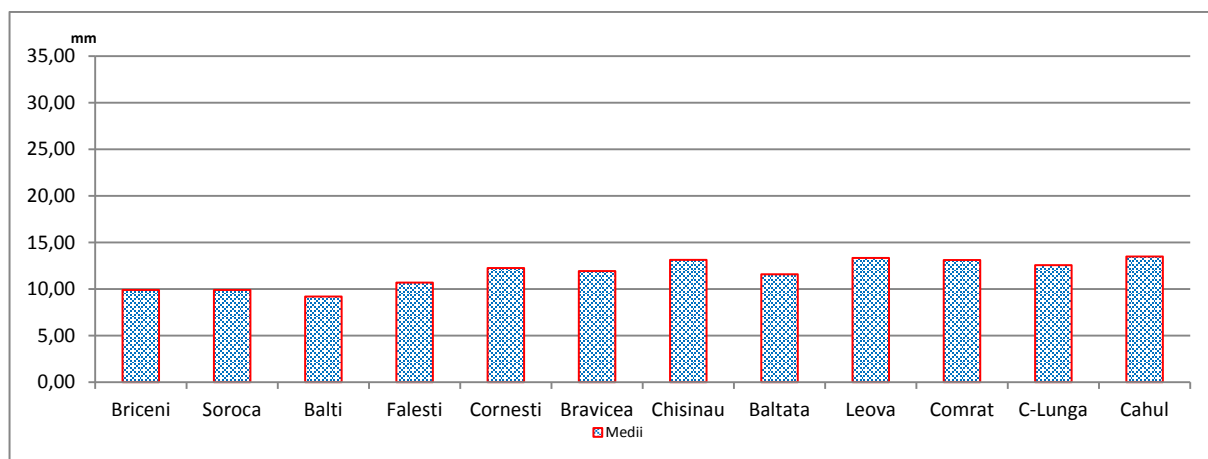


Fig. 3.29. Media maximelor diurne pentru luna decembrie. 1960-2015

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.

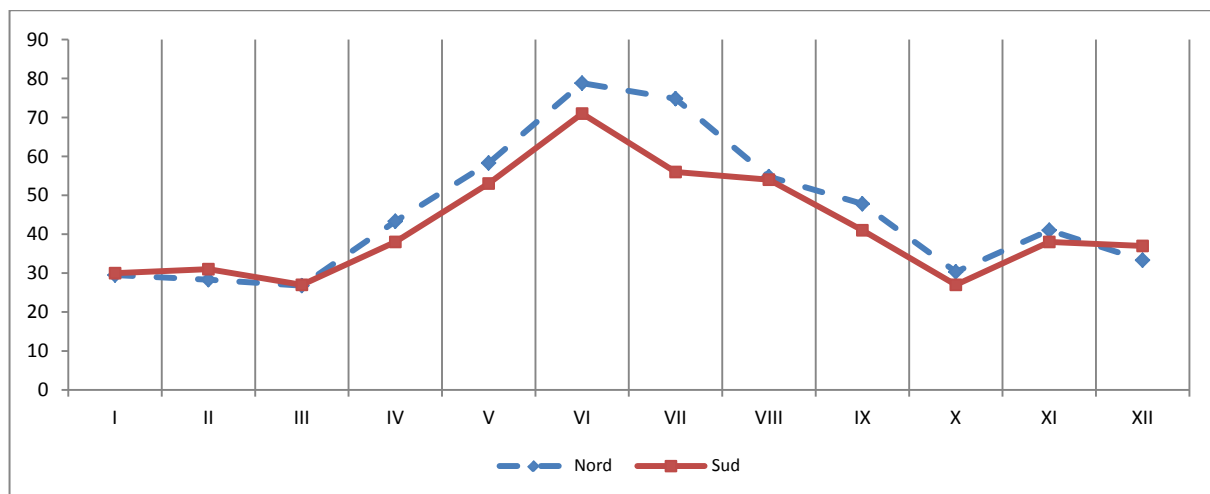


Fig. 3.30. Variația precipitațiilor medii lunare în nordul (media stațiilor Briceni, Soroca, Bălți Fălești) și sudul (media stațiilor Leova, Comrat, Ceadăr-Lunga, Cahul) țării

Analiza comparativă a variației mediilor lunare multianuale (figura 3.30) cu cea a cantităților medii de precipitații maxime diurne (figura 3.31) pentru patru 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 excedentare sunt mai mari în sudul republicii de cât în nord. 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 cantitățile medii lunare de la stațiile din nordul țării scad sub cele care se înregistrează în partea de sud.

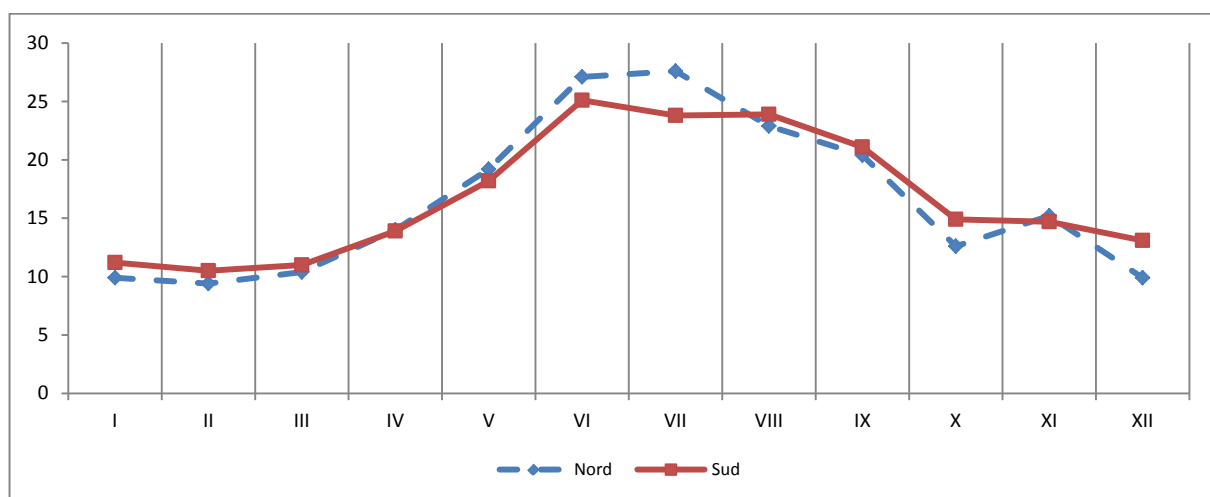


Fig. 3.31. Variația cantităților medii de precipitații maxime diurne în nordul (media stațiilor Briceni, Soroca, Bălți Fălești) și sudul (media stațiilor Leova, Comrat, Ceadăr-Lunga, Cahul) țării

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 [16]. 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.

Pentru nordul țării se poate observa o tendință de creștere a cantităților maxime diurne. Cea mai mare valoare înregistrată la stația meteorologică Briceni este de 101 mm și s-a semnalat în anul 2005 (figura 3.32). Totodată se poate observa perioada anilor 1968-1979 și 1994-2008, când valorile cantităților maxime diurne înregistrează un ușor ascendent față de anii '80 – '88, sau 2006-2012

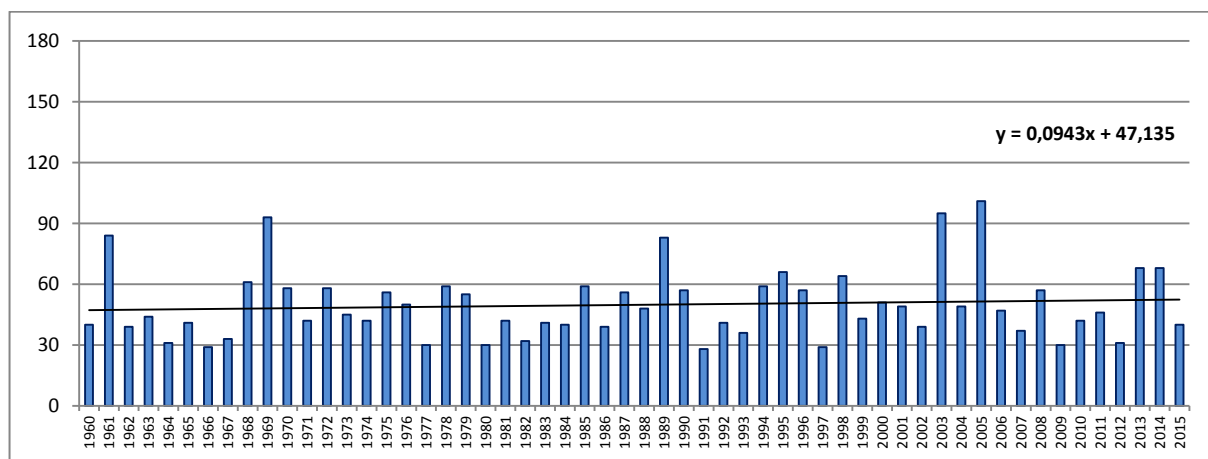


Fig. 3.32 Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Briceni.

În Podișul Nistrului, la stația meteorologică Soroca (figura 3.33), se înregistrează o tendință de creștere a cantităților de precipitații maxime diurne. Valoarea maximă absolută depășește cu mult valorile alăturate și constituie 165 mm, care s-au semnalat în luna august a anului 2004, depășind cu peste 50 mm precedentul maxim pluviometric diurn înregistrat în anul 1971 și care a constituit 111 mm. Până la începutul anilor '90, valorile maxime diurne nu au înregistrat variații foarte mari. Cantități mediate ceva mai mari se înregistrează începând cu anul 1991 până în anul 2004, după care urmează un ușor trend descendent.

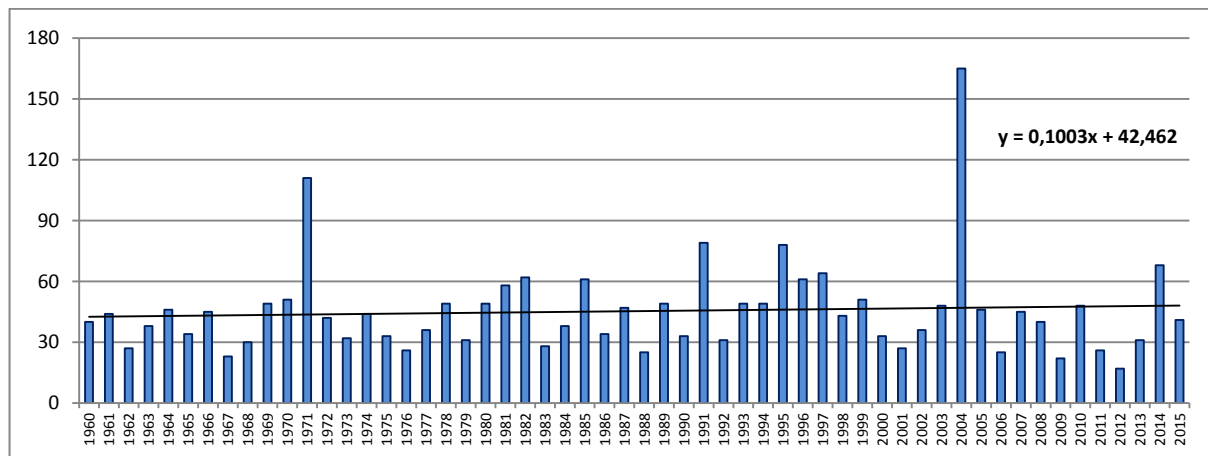


Fig. 3.33. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Soroca.

Pentru stația meteorologică Bălți perioada anilor 1981 – 1996 poate fi considerată cea mai „activă” din punctul de vedere al maximelor diurne înregistrate. Totuși valoarea maximă absolută s-a înregistrat în anul 1971 și a constituit 105 mm (figura 3.34). De menționat că stația din Câmpia Cuboltei Inferioare este singura din nordul țării la care se înregistrează o tendință negativă de evoluție a cantităților maxime de precipitații căzute timp de 24 de ore

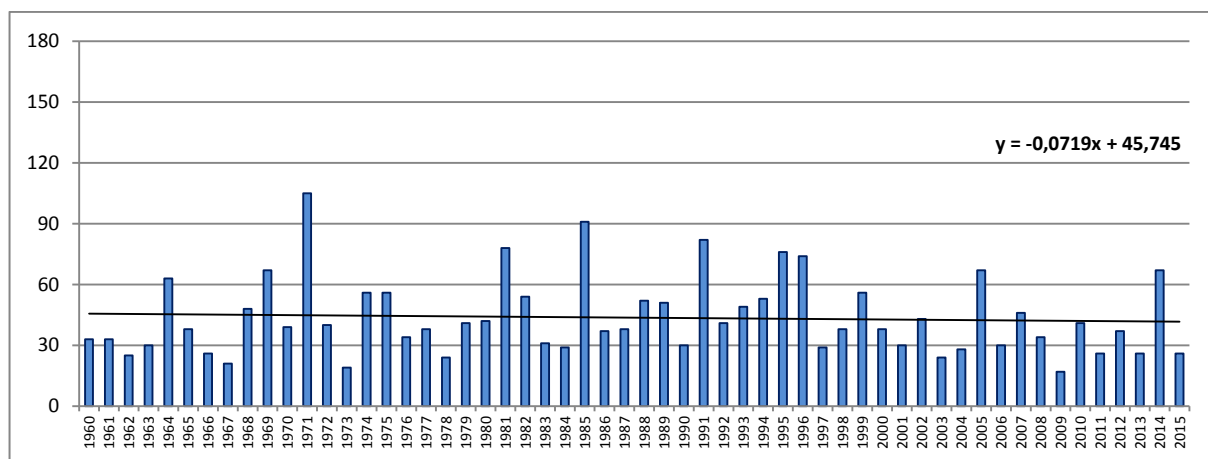


Fig. 3.34. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Bălți.

La stația meteorologică Fălești evoluția cantităților maxime de precipitații diurne înregistrează un ascendent de circa 6 mm (figura 3.35). Începutul perioadei la care facem referire se evidențiază prin valori scăzute, care alternând cu cantități ceva mai reduse, cresc treptat până

la începutul anilor '80. Valoarea maximă absolută s-a înregistrat în anul 1985 și a constituit 134 mm, depășind cu circa 40 mm următoarea valoare maximă înregistrată (a.1996, 96 mm).

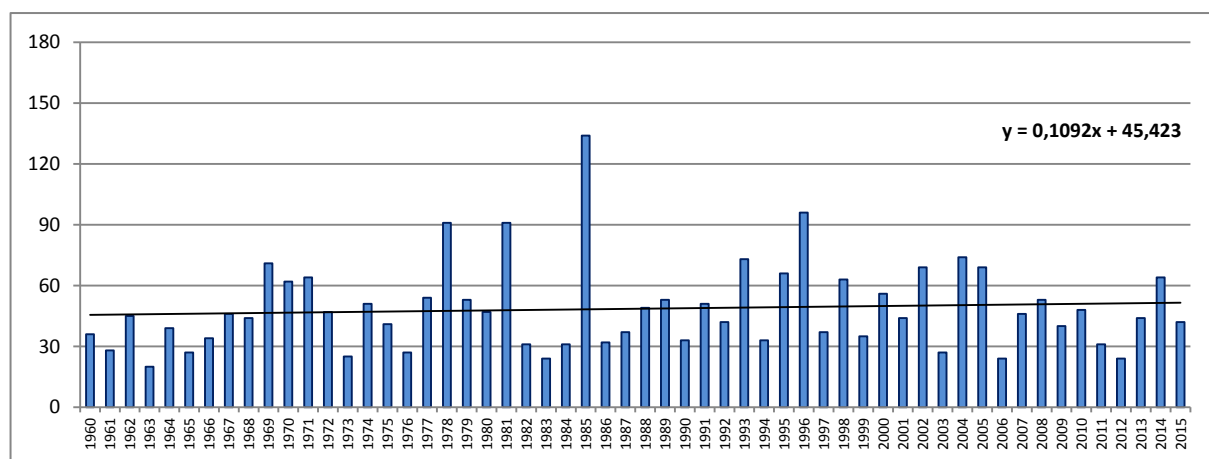


Fig. 3.35 Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Fălești.

În regiunea Podișului Codrilor cantitățile maxime diurne înregistrează, în general cele mai mari medii. Valoarea maximă absolută la stația meteorologică Cornești s-a semnalat în anul 1969 și a constituit 138 mm. Pe fondul unei tendințe de scădere a cantităților maxime de precipitații, în ultimii ani, la Cornești nu s-au semnalat cantități importante de precipitații acumulate timp de 24 de ore (figura 3.36).

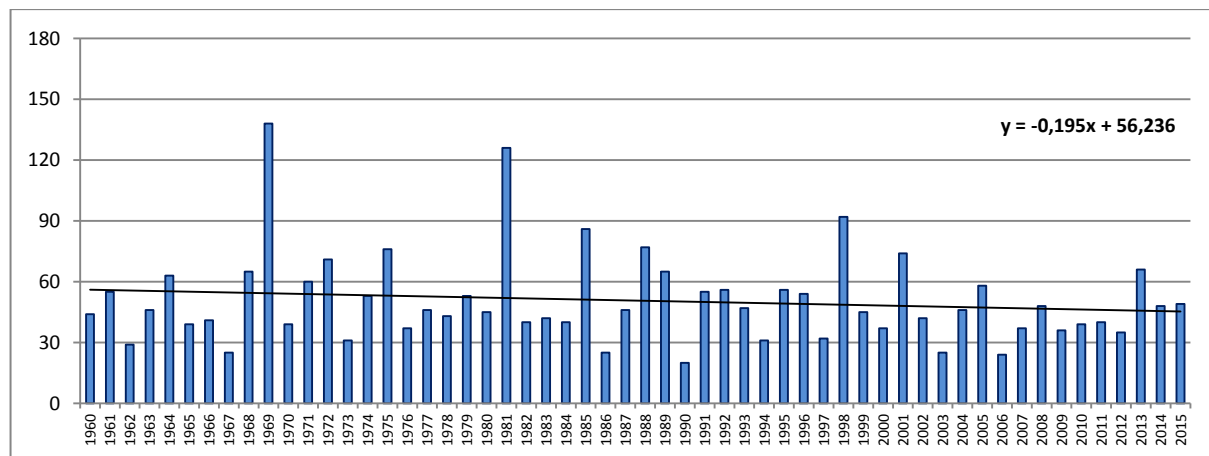


Fig. 3.36. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Cornești.

La stația meteorologică Bravicea tendința de evoluție a cantităților maxime diurne este, de asemenea în ușoară scădere (figura 3.37). Și aici maximul absolut s-a produs înainte de anii '90 ai secolului trecut (a. 1985, 129 mm) Evoluția în timp a cantităților maxime de precipitații diurne se aseamănă cu cea din cazul stației Fălești. Și la Bravicea se constată o creștere a valorilor maxime în anii '60, urmată de o perioadă în care valorile maxime diurne înregistrează valori mai mici. Pe fondul acestor valori scăzute, în anul 1985 se înregistrează maximul absolut pentru perioada studiată, la stația meteorologică Bravicea – 129 mm.

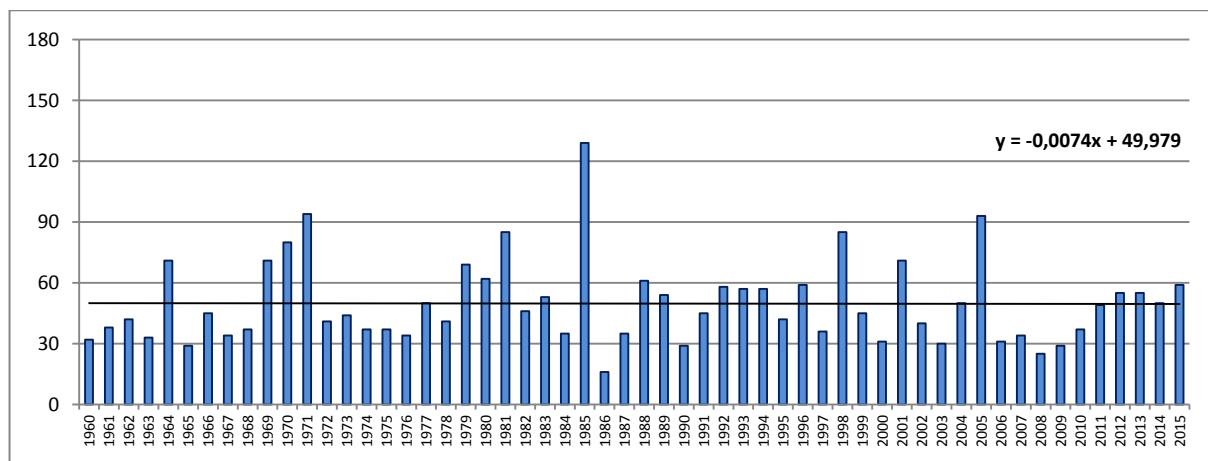


Fig. 3.37. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Bravicea.

În sudul Podișului Codrilor, cantitățile de precipitații căzute în 24 de ore cunosc o ușoară tendință de creștere. Perioada cu cele mai mari valori ale precipitațiilor maxim diurne se încadrează între anii 1991 – 2001. După această dată, se înregistrează o scădere a cantităților maxime de precipitații. Maximul absolut produs la stația meteorologică Chișinău este de 99 de mm, acumulați în luna octombrie a anului 1998 (figura 3.38).

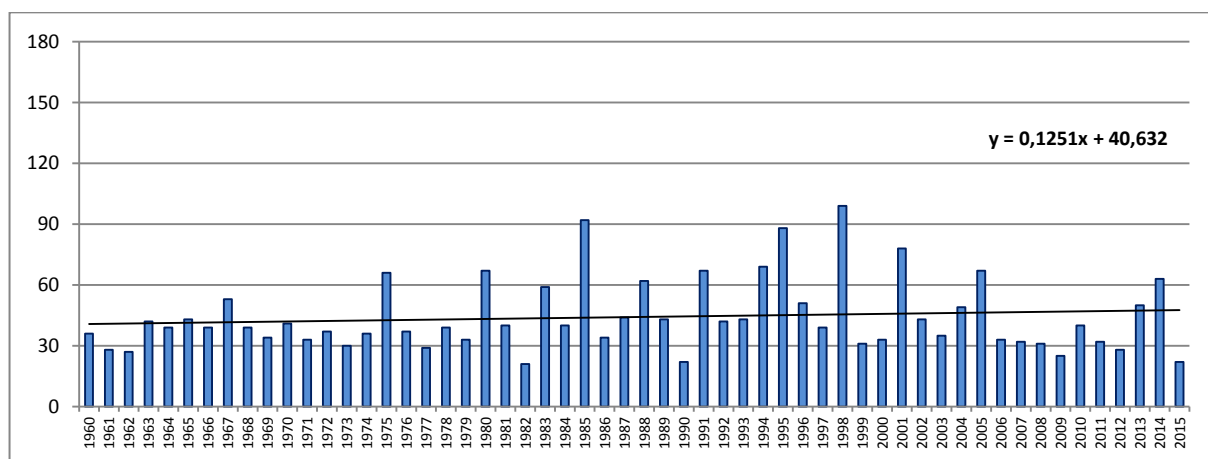


Fig. 3.38. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Chișinău.

Evoluția temporală a precipitațiilor maxime însumate pe parcursul unei zile climatologice nu prezintă oscilații deosebite la stația meteorologică situată în nordul Câmpiei Botnei (figura 3.39). Până în anul 2001, când s-a înregistrat maximul absolut pentru stația Bălțata (141 mm), în perioada analizată iese în evidență doar anul 1975, cu cantități maxime diurne de 95 mm. Din anul 2010, cantitățile maxime diurne înregistrează un trend ascendent, la fel ca și evoluția generală pentru perioada analizată.

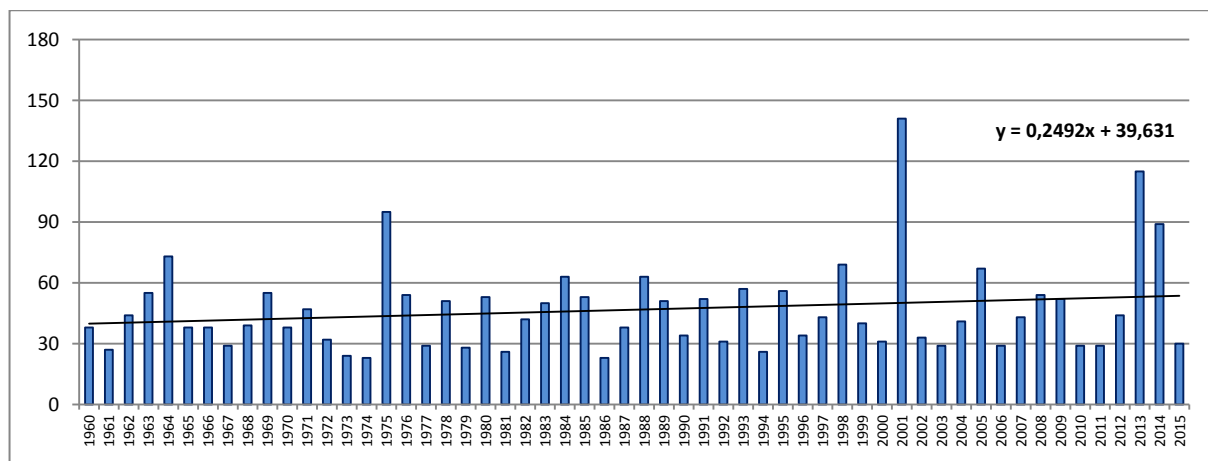


Fig. 3.39. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Bălțața.

În Depresiunea Săratei se pot delimita în intervalul anilor 1960-2015, trei perioade cu evoluții diferite ale trendului cantităților de precipitații maxime diurne: 1960-1972, 1973-1995, 1996-2015. În prima perioadă, valorile maxime ale precipitațiilor diurne cresc, înregistrând un maxim în anul 1969 (124 mm). Urmează o perioadă în care cantitățile maxime de precipitații diurne au valori modeste, cea mai mare cantitate căzută timp de 24 de ore semnalându-se în anul 1987 (86 mm). Din anul 1996 evoluția ascendentă a cantităților maxime de precipitații se „materializează” prin înregistrarea a două maxime – primul în anul 2001 (153 mm), iar cel de-al doilea – maximul absolut pentru întreaga perioadă analizată – 166 mm. În general, se observă o tendință de creștere a valorilor maxime diurne (figura 3.40.)

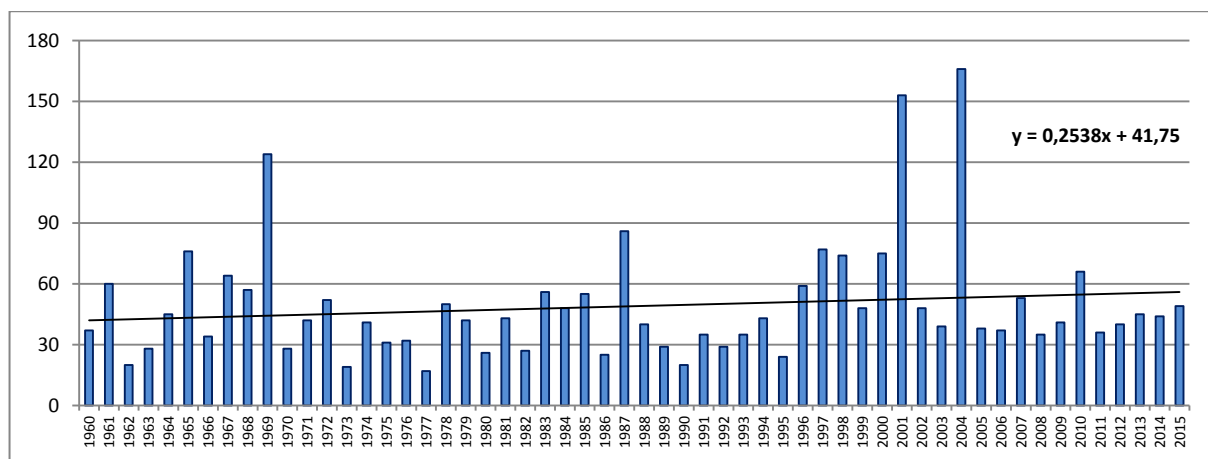


Fig. 3.40. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Leova.

Spre sud, în Câmpia Ialpugului, la stația meteorologică Comrat, la fel ca în cazul Leovei, valorile cele mai mari ale precipitațiilor maxime diurne se înregistrează după anul 2000. Astfel, în anul 2007 au căzut 82 de mm timp de 24 de ore, iar în 2013, în același interval temporal, au căzut 79 mm (figura 3.41).

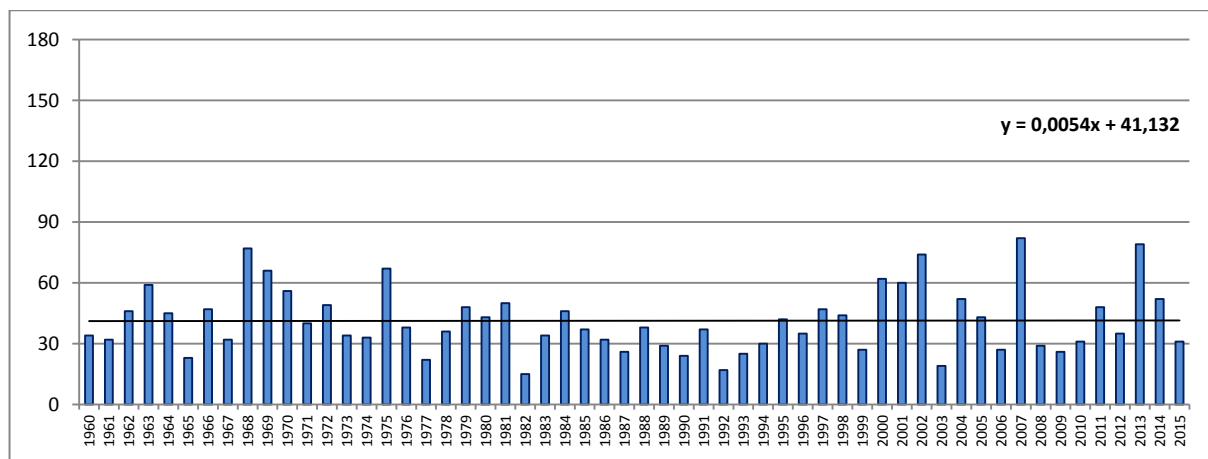


Fig. 3.41. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Comrat.

La Ceadâr-Lunga se poate observa perioadele mai ploioase din intervalele 1969-1973, cu valoarea maximă în 1973 (63 mm); 1988-1994, cu cea mai mare cantitate de precipitații în anul 1994 (71 mm); 1998-2007, când cele mai multe precipitații timp de 24 de ore au căzut luna iunie a anului 2007. Maximele absolute pentru stația meteorologică Ceadâr-Lunga sunt cele înregistrate în anii 1994 și 2007. Evoluția maximelor diurne pentru întreaga perioadă analizată au evoluție ascendentă.

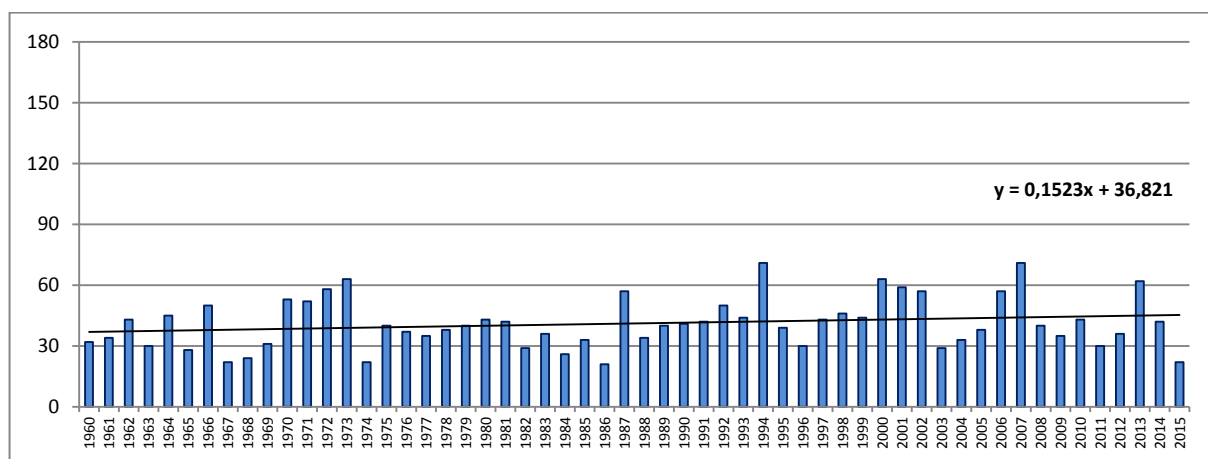


Fig. 3.42. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Ceadâr-Lunga.

În Câmpia Cahulului evoluția în timp a precipitațiilor maxime diurne nu înregistrează tendințe clare pe perioade mici. La nivelul întregului interval de timp analizat, tendința este ascendentă. Pe intervale scurte de timp, însă alternează ani cu valori însemnate cantitativ cu ani în care cantitățile maxime diurne au înregistrat valori modeste. Cantitatea maximă absolută s-a înregistrat în anul 2013 și a constituit 129 mm (figura 3.43).

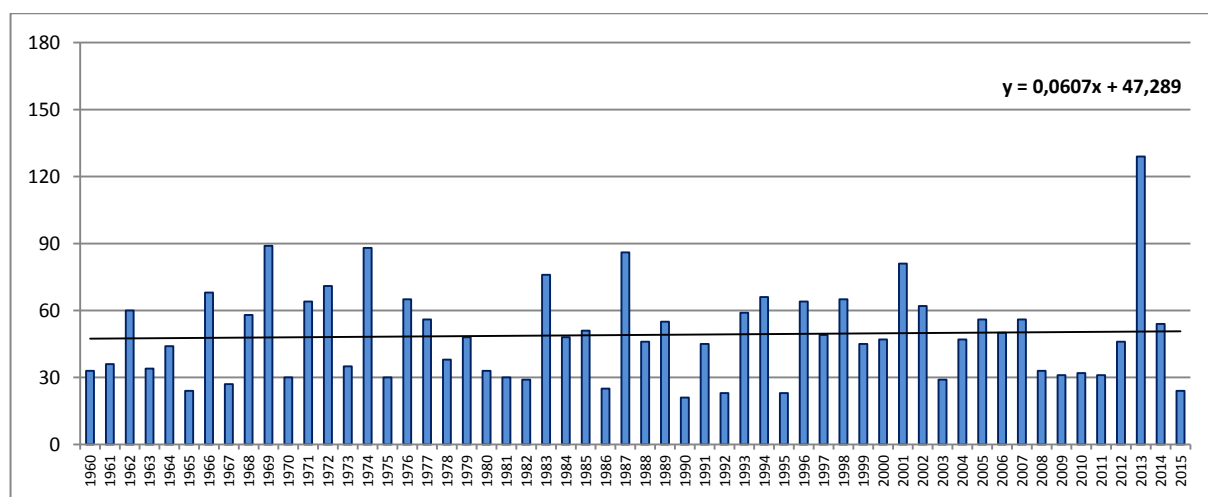


Fig. 3.43. Variabilitatea temporală a precipitațiilor maxime diurne. Cahul.

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 Ceadâr-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 3.44). 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, Ceadâr-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 (figura 3.44).

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).

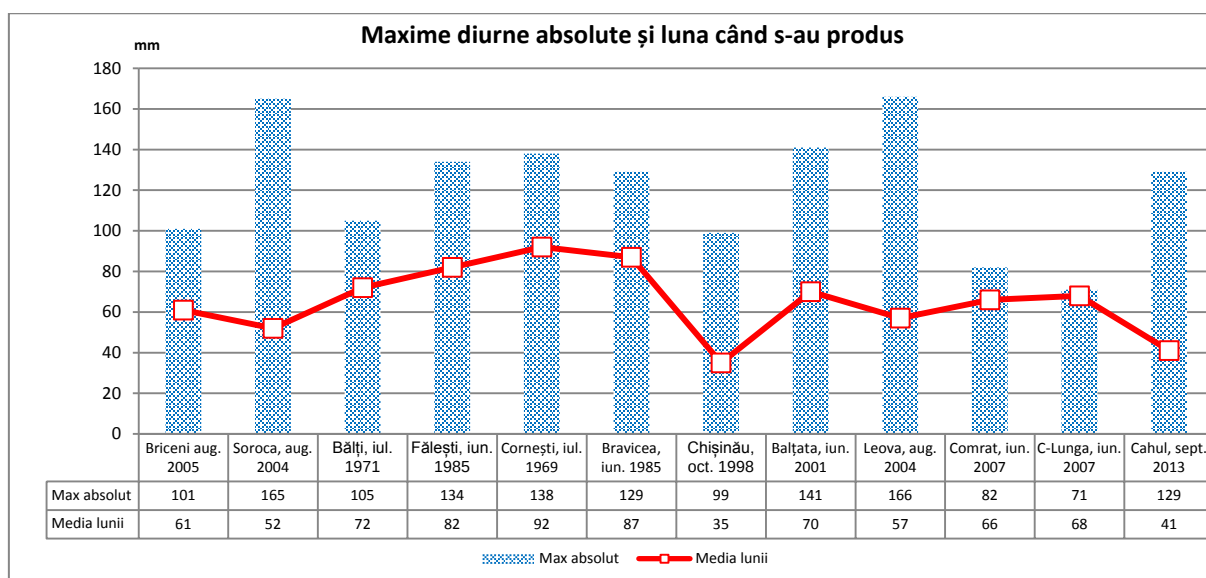


Figura 3.44. Valorile maxime de precipitații căzute în 24 de ore și valoarea medie de precipitații a lunii în care au căzut

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.

Tabelul 3.10. Numărul de cazuri în care cantitățile maxime de precipitații diurne au depășit pragurile de 30, 50, 100 mm

Praguri	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	C-Lunga	Cahul
Peste > 30 mm	50	45	39	47	50	50	47	42	43	42	44	44
Peste > 50 mm	22	12	17	21	21	21	14	21	16	12	12	23
Peste > 100 mm	1	2	1	1	2	1	0	2	3	0	0	1
% din tot. > 30 mm	89.29	80.36	69.64	83.93	89.29	89.29	83.93	75.00	76.79	75.00	78.57	78.57
% din tot. > 50 mm	39.29	21.43	30.36	37.50	37.50	37.50	25.00	37.50	28.57	21.43	21.43	41.07
% din tot. > 100 mm	1.79	3.57	1.79	1.79	3.57	1.79	0.00	3.57	5.36	0.00	0.00	1.79

Cantitățile de peste 100 mm au fost depășite între anii 1960-2015, la nouă stații din cele 12 analizate. Astfel, în Depresiunea Săratei, s-au semnalat trei cazuri cu precipitații maxime diurne

de peste 100 mm (iulie 1969, septembrie 2001, august 2004); la Soroca – două cazuri (iunie 1971, august 2004); Cornești – două cazuri (iulie 1969, septembrie 1981). La Chișinău, Comrat și Ceadâr-Lunga în decursul celor 56 de ani analizați nu s-au înregistrat precipitații maxime diurne cu valori de peste 100 mm.

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 continuare este prezentată frecvența de producere a cantităților maxime lunare și diurne la 12 stații meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova.

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 3.45). Cantități de peste 300 mm s-au înregistrat doar la Soroca și Briceni (câte 1 caz)

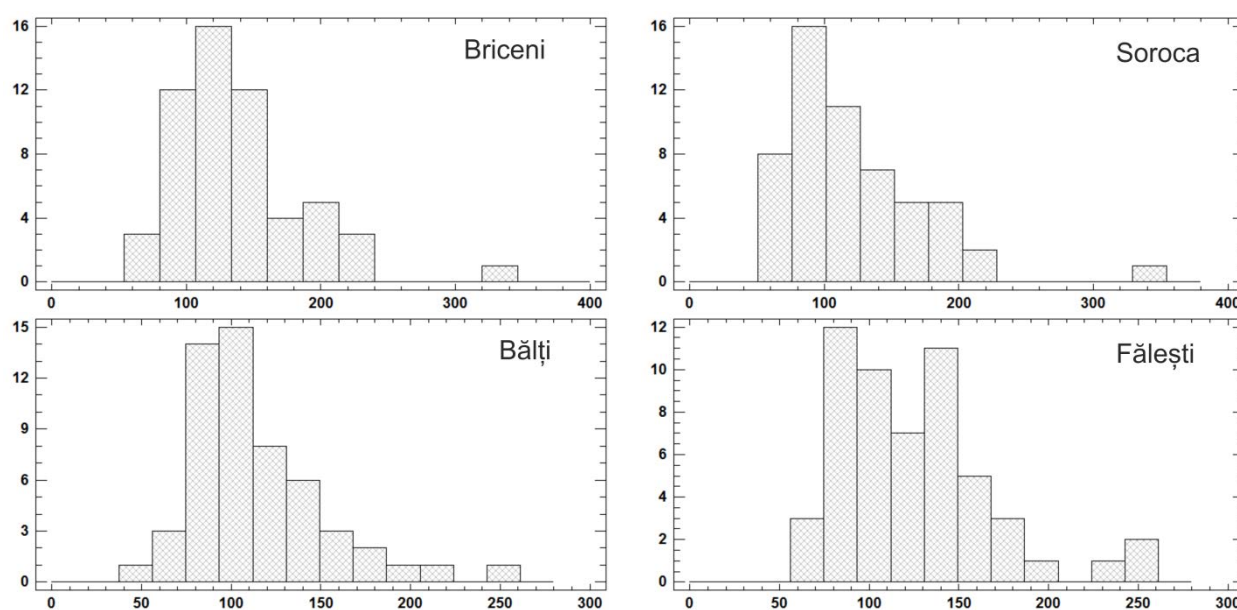


Fig. 3.45. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime lunare la stațiile din nordul republicii. 1960-2015

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.

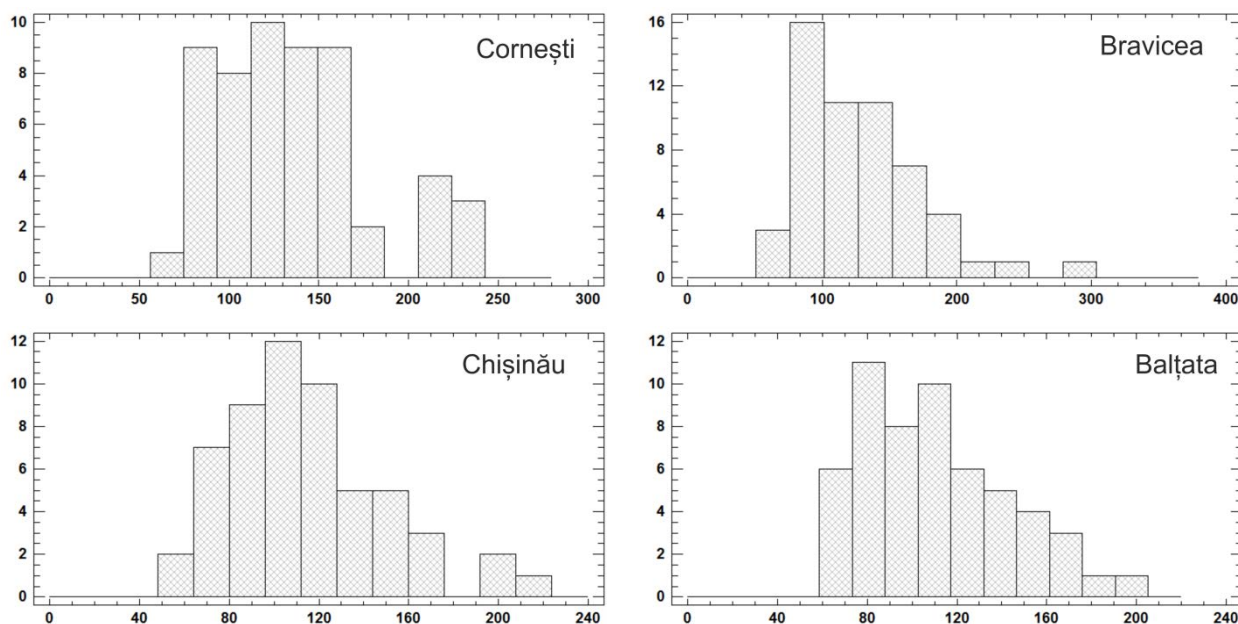


Fig. 3.46. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime lunare la stațiile din centrul republicii. 1960-2015

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 Ceadâr-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).

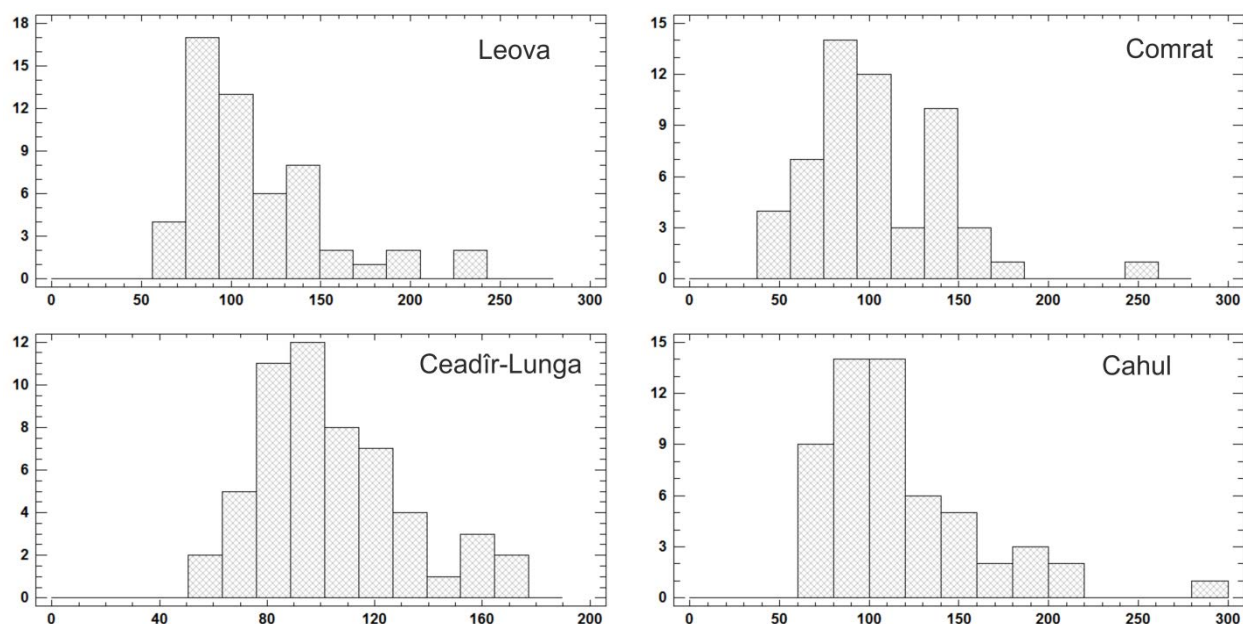
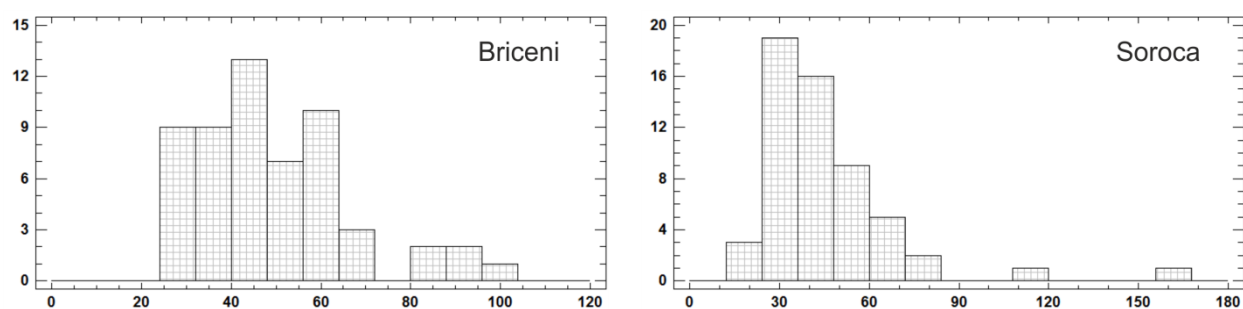


Fig. 3.47. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime lunare la stațiile din sudul republicii. 1960-2015

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



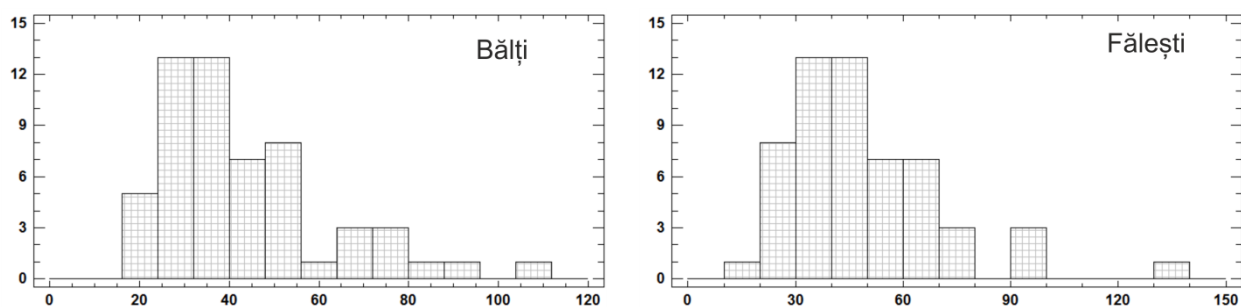


Fig. 3.48. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime diurne la stațiile din nordul republicii. 1960-2015

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.

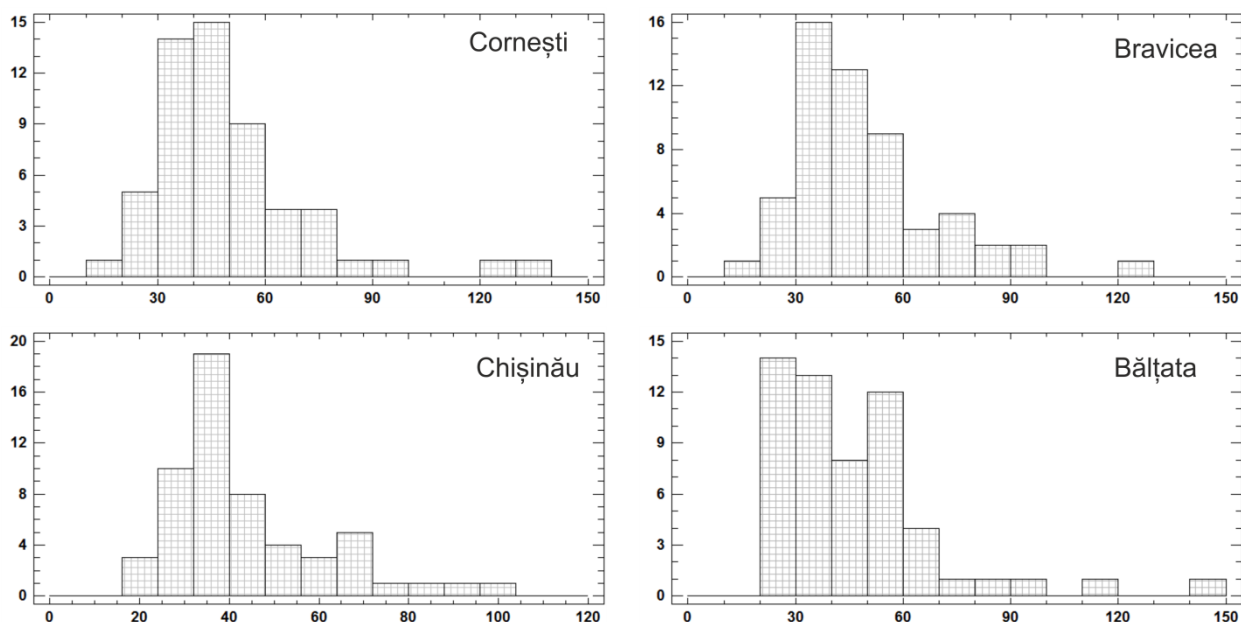


Fig. 3.49. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime diurne la stațiile din centrul republicii. 1960-2015

În Depresiunea Săratei cele mai frecvente sunt precipitațiile cu valori între 36 și 49 mm. În nordul Câmpiei Ialpușului în cei 56 de ani analizați s-au semnalat 22 de cazuri cu precipitații între 26 și 40 mm. La Ceadâr-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 (figura 3.50).

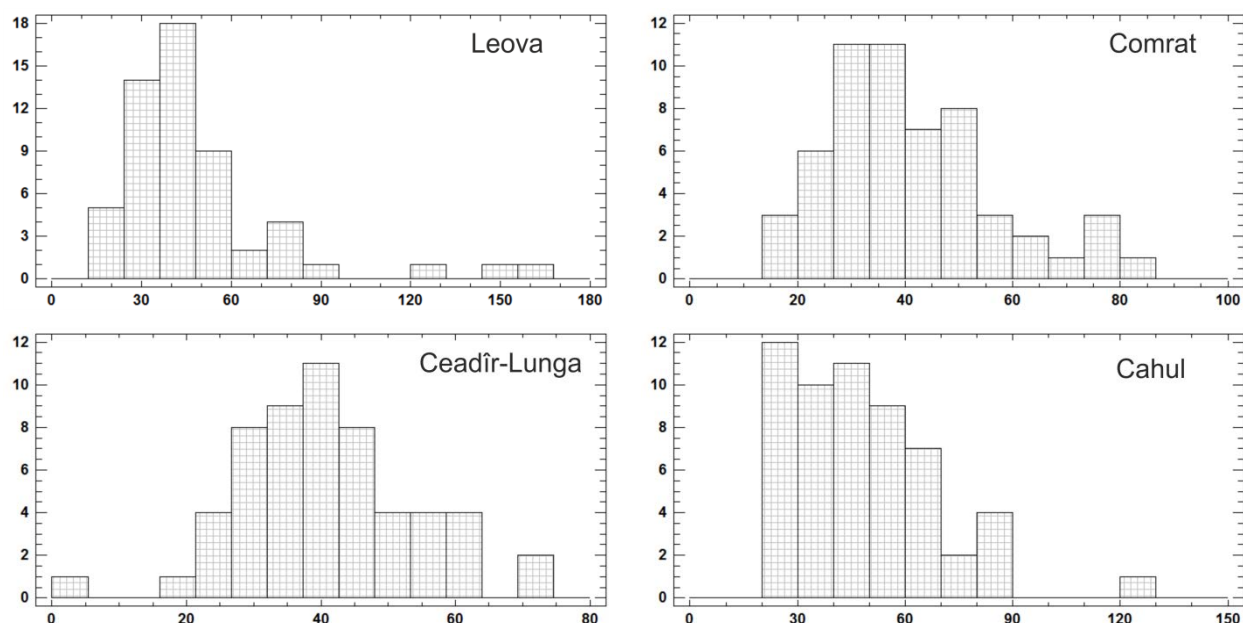


Fig. 3.50. Frecvența pe clase de valori a precipitațiilor maxime diurne la stațiile din sudul republicii. 1960-2015

Întrucât cele mai mari cantități de precipitații cad în perioada mai-august, în continuare sunt prezentate frecvențele de producere a cantităților maxime de precipitații în această perioadă pentru stațiile Briceni și Cahul, în vederea obținerii informațiilor necesare pentru minimizarea efectului acestora asupra agriculturii și pentru reducerea magnitudinii viiturilor provocatoare de inundații ș.a.

Așadar, în luna mai în nordul țării, la Briceni, în 36 de cazuri din 56 de ani supuși studiului valorile se încadrează în limitele 7,8 – 30,1 mm. La Cahul cele mai mari frecvențe caracterizează clasele care grupează valori cuprinse între 8,8 și 26,6. Se cumulează 40 astfel de cazuri.

Tabel 3.11. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Briceni. Mai

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	-1,0	3,44444	1
2	3,44444	7,88889	2
3	7,88889	12,3333	12
4	12,3333	16,7778	9
5	16,7778	21,2222	5
6	21,2222	25,6667	5
7	25,6667	30,1111	5
8	30,1111	34,5556	2
9	34,5556	39,0	5
10	39,0	43,4444	7
11	43,4444	47,8889	0
12	47,8889	52,3333	0
13	52,3333	56,7778	1
14	56,7778	61,2222	0
15	61,2222	65,6667	0
16	65,6667	70,1111	2

Tabel 3.12. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Cahul. Mai

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	0	4,44444	5
2	4,44444	8,88889	4
3	8,88889	13,3333	11
4	13,3333	17,7778	11
5	17,7778	22,2222	10
6	22,2222	26,6667	8
7	26,6667	31,1111	2
8	31,1111	35,5556	0
9	35,5556	40,0	2
10	40,0	44,4444	0
11	44,4444	48,8889	1
12	48,8889	53,3333	0
13	53,3333	57,7778	0
14	57,7778	62,2222	2
15	62,2222	66,6667	0
16	66,6667	71,1111	0

În luna iunie limitele variabilității excedentelor pluviometrice între 5,5-27,7 se atestă, la Briceni, în 36 de cazuri pentru perioada 1960-2015. În sudul republicii, în cea mai ploioasă lună a anului, limitele variabilității precipitațiilor maxime diurne variază între 6,6 și 33,3 în 46 de cazuri din cei 56 analizați.

Tabel 3.13. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Briceni. Iunie

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	0	5,55556	0
2	5,55556	11,1111	6
3	11,1111	16,6667	10
4	16,6667	22,2222	14
5	22,2222	27,7778	6
6	27,7778	33,3333	4
7	33,3333	38,8889	4
8	38,8889	44,4444	4
9	44,4444	50,0	2
10	50,0	55,5556	0
11	55,5556	61,1111	4
12	61,1111	66,6667	0
13	66,6667	72,2222	1
14	72,2222	77,7778	0
15	77,7778	83,3333	1
16	83,3333	88,8889	0

Tabel 3.14. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Cahul. Iunie

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	0	5,55556	2
2	5,55556	11,1111	6
3	11,1111	16,6667	7
4	16,6667	22,2222	14
5	22,2222	27,7778	11
6	27,7778	33,3333	4
7	33,3333	38,8889	1
8	38,8889	44,4444	0
9	44,4444	50,0	5

10	50,0	55,5556	3
11	55,5556	61,1111	0
12	61,1111	66,6667	2
13	66,6667	72,2222	0
14	72,2222	77,7778	0
15	77,7778	83,3333	1
16	83,3333	88,8889	0

La Briceni, în 14 cazuri precipitațiile excedentare variază între 10,0 și 16,6 mm. În alte 14 cazuri s-au înregistrat cantități de precipitații cu valori cuprinse între 16,6 și 30,0 mm. De asemenea s-au înregistrat 12 cazuri cu valori cuprinse între 30,0 și 43,3 mm. În sudul republicii, precipitațiile excedentare constituie, corespunzător: 6,1 – 11,6 mm; în 12 cazuri precipitațiile excedentare căzute se încadrează între 11,6 – 17,2 mm; în nouă cazuri acestea variază în limitele 17,2 – 28,3 mm; și 11 cazuri între 28,3 și 39,4 mm.

Tabel 3.15. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Briceni. Iulie

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
3	3,33333	10,0	5
4	10,0	16,6667	14
5	16,6667	23,3333	7
6	23,3333	30,0	7
7	30,0	36,6667	6
8	36,6667	43,3333	6
9	43,3333	50,0	4
10	50,0	56,6667	1
11	56,6667	63,3333	2
12	63,3333	70,0	2
13	70,0	76,6667	0
14	76,6667	83,3333	0
15	83,3333	90,0	0
16	90,0	96,6667	2

Tabel 3.16. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Cahul. Iulie

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	-5,0	0,555556	1
2	0,555556	6,11111	3
3	6,11111	11,6667	11
4	11,6667	17,2222	12
5	17,2222	22,7778	4
6	22,7778	28,3333	5
7	28,3333	33,8889	6
8	33,8889	39,4444	5
9	39,4444	45,0	0
10	45,0	50,5556	2
11	50,5556	56,1111	2
12	56,1111	61,6667	0
13	61,6667	67,2222	2
14	67,2222	72,7778	0
15	72,7778	78,3333	0
16	78,3333	83,8889	0
17	83,8889	89,4444	3

În luna august, în parte de nord a țării, s-au înregistrat șapte cazuri cu precipitații între 6,6 și 13,3 mm. Cele mai multe cazuri (16) se atestă în limitele 13,3 – 20,0 mm și 13 situații cu valori cuprinse între 20,0 și 26,6 mm. În zece ani cantitățile maxime diurne de precipitații în nordul țării au înregistrat valori cuprinse între 26,6 și 33,7 mm. Din cei 56 de ani analizați, 46 fac parte din clasele cu cele mai mari frecvențe.

În sudul republicii, la stația meteorologică Cahul s-au semnalat șapte cazuri cu valori cuprinse între 3,5 și 9,1 mm, iar în nouă cazuri cantitățile însumate au variat între 9,1 și 14,6 mm. Cele mai multe cazuri (13) sunt cele în care cantitățile de precipitații s-au încadrat în limitele 14,6 – 20,2 mm. În alte șapte situații, cantitățile maxime diurne au însumat valori între 20,2 și 25,7 mm.

Tabel 3.17. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Briceni. August

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	0	6,6667	2
2	6,6667	13,3333	7
3	13,3333	20,0	16
4	20,0	26,6667	13
5	26,6667	33,3333	10
6	33,3333	40,0	1
7	40,0	46,6667	2
8	46,6667	53,3333	1
9	53,3333	60,0	2
10	60,0	66,6667	0
11	66,6667	73,3333	0
12	73,3333	80,0	0
13	80,0	86,6667	1
14	86,6667	93,3333	0
15	93,3333	100,0	0
16	100,0	106,667	1

Tabel 3.18. Frecvența precipitațiilor maxime diurne în perioada 1960-2015. Cahul. August

<i>Clasele</i>	<i>Limita inferioară</i>	<i>Limita superioară</i>	<i>Frecvența</i>
1	-2,0	3,5556	2
2	3,5556	9,1111	7
3	9,1111	14,6667	9
4	14,6667	20,2222	13
5	20,2222	25,7778	7
6	25,7778	31,3333	5
7	31,3333	36,8889	2
8	36,8889	42,4444	2
9	42,4444	48,0	2
10	48,0	53,5556	1
11	53,5556	59,1111	3
12	59,1111	64,6667	1
13	64,6667	70,2222	0
14	70,2222	75,7778	1
15	75,7778	81,3333	1
16	81,3333	86,8889	0

Concluzii la capitolul 3

1. Pentru teritoriul Republicii Moldova distribuția cantităților maxime de precipitații înregistrează o mare variabilitate, mai puțin accentuată în cazul maximelor anuale și o distribuție foarte neuniformă în cazul precipitațiilor maxime diurne.

2. Au fost evidențiate tendințele regionale de manifestare a exceselor pluviometrice lunare și diurne. S-a constatat o tendință de 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 o anumită tendință, și anume: în nordul țării cu excepția stației meteorologice Bălți, se observă 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 atestă o descreștere la stațiile Cornești (-1,7279 mm/an) și Bravicea (-1,3499 mm/an); iar în partea de sud se înregistrează o tendință stabilă de majorare la toate stațiile meteorologice luate în calcul (cu 1,1523 mm/an la Ceadâr-Lunga și 0,2538 mm/an la Leova).

3. Estimarea numărului de cazuri cu precipitații maxime diurne mai mari de 30 mm și 50 mm, indică că acestea sunt mai frecvente în partea de nord și centrală a țării, constituind până la 50 de cazuri pentru precipitațiile de peste 30 mm; 21-22 de cazuri pentru nordul și centrul țării și 23 de cazuri în sudul extrem se semnalează pentru depășirea valorii 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.

4. 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

Precipitațiile atmosferice, prin geneza lor, sunt fenomene atmosferice care se produc în cantități variabile și în mod discontinuu în timp, la intervale neregulate, astfel că și distribuția spațială a acestora este caracterizată de neuniformitate.

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.) [33].

Caracteristicile pluviometrice din regiunea de care ne ocupăm sunt generate, în principal, de activitatea ciclonală, care conferă un caracter aleator distribuției spațio-temporale a precipitațiilor atmosferice, circulația generală a atmosferei fiind factorul climatogen cu mari fluctuații, ce constituie cauza variațiilor neperiodice ale climei. Intensitatea și frecvența proceselor de advecție se reflectă în regimul multianual al vremii, acestea devenind caracteristici de bază ale climei unor anumite regiuni [135]. Datorită acestor procese, gama de variație a elementelor, fenomenelor și proceselor climatice se lărgeste considerabil, iar circulația generală a atmosferei imprimă climei un regim dinamic.

În urma analizei câmpurilor barice medii anuale și lunare deasupra Europei și a ariilor limitrofe s-au putut contura formațiunile barice de mare întindere, intensitate și frecvență, cu proprietăți relativ omogene, care au un rol determinat asupra circulației atmosferice pe proprietăți relativ omogene, care au un rol determinat asupra circulației atmosferice pe teritoriul țării noastre. În continuare vom prezenta, pe scurt, caracteristicile principalilor centri barici de acțiune deasupra Europei și modul cum aceștia se implică în pluviogeneza din regiunea supusă studiului.

Principalii centri barici și masele de aer pe care le generează sunt: Anticicloul azoric; Anticicloul Siberian; Anticicloul Groenlandez; Ciclonul Islandez; Ciclonii mediteraneeni [99, 133].

Tipurile barice la nivelul Europei, cu influențe în evoluția vremii în țara noastră sunt: *circulația vestică* (zonală - 45% frecvență anuală) - în sezonul cald acest tip de circulație este caracterizat prin instabilitate atmosferică, însoțită de precipitații abundente, cu numeroase

fenomene orajoase. În ceea ce privește sezonul rece, în sudul Republicii Moldova determină ierni blânde; **circulația polară** (30% din cazuri) - anotimpual, iarna se manifestă o vreme rece, cu intensificări de vânt și ninsori, iar în anotimpurile de tranziție, precipitații slabe, pentru ca vara să ne aflăm în prezența unei vremi călduroase și secetoase, cu intensificări ale vântului; **circulația tropicală** (se manifestă pe tot parcursul anului) - aerul maritim tropical, transportat de anticlonul nord african și ciclonii mediteraneeni, ajunge deasupra teritoriului republicii noastre, fiind caracterizat de o umezeală ridicată, care primăvara și toamna favorizează precipitații, iar iarna, când pe linia frontului întâlnește mase de aer continental-polar, poate da naștere unor fenomene de viscol; **circulația de blocare** (10% din cazuri) - se constituie într-o consecință a instalării unei presiuni ridicate de deasupra Europei, ceea ce conduce la devierea perturbațiilor 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 și secetoasă vara, dar și închisă și umedă, iarna [105].

4.2 Distribuția spațială a cantităților maxime de precipitații

Cantitățile de precipitații cumulate pe durata unei luni, în perioada 1960-2015, au variat între 177 mm, în Câmpia Ialpugului la stația meteorologică Ceadâr-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.

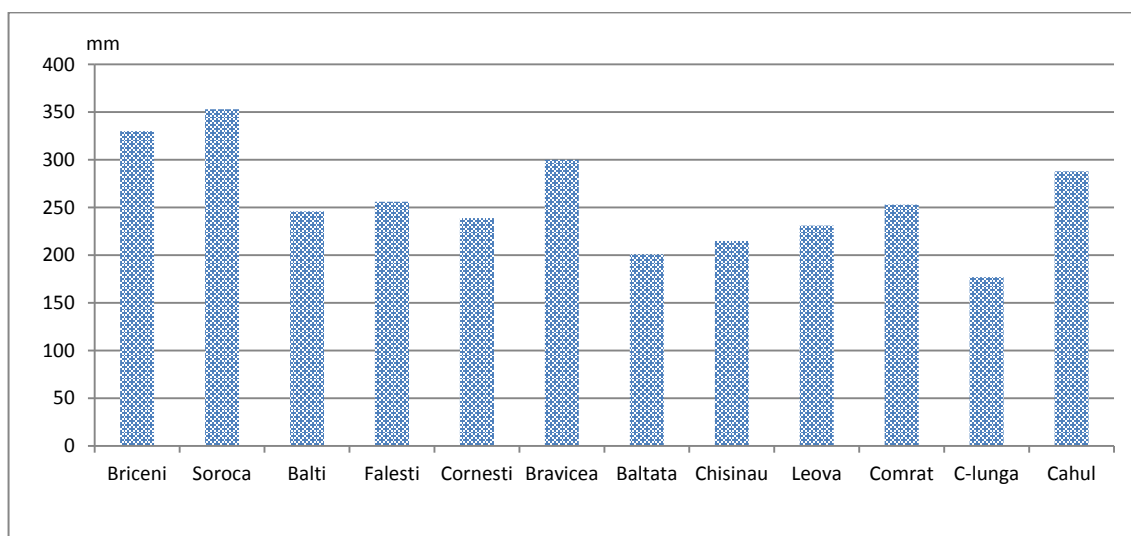


Fig. 4.1. Distribuția spațială a maximelor lunare

În luna *ianuarie* cantitatea maximă de precipitații, în perioada 1960-2015, a căzut în Câmpia Prutului de mijloc, unde la stația meteorologică Cornești în anul 1966 s-au înregistrat 209 mm. În Podișul Nistrului și în Dealurile Ciulucurilor cantitățile de precipitații maxime lunare

variază între 162 mm la Bravicea și 179 mm la Soroca. În jumătatea de sud a republicii, se pot delimita câteva areale cu precipitații maxime lunare diferite din punct de vedere cantitativ.

În Câmpia Cahulului, în luna ianuarie a anului 1966 au căzut 190 mm de precipitații. În același an și în Depresiunea Săratei, la stația meteorologică Leova precipitațiile însumate au constituit 138 mm. În regiunea Câmpiilor și Podișurilor de silvostepă a Moldovei de Sud, cantitățile de precipitații maxime lunare, înregistrate în perioada 1960-2015, variază între 78 mm la Ceadăr-Lunga și 154 mm la Comrat (figura 4.2)

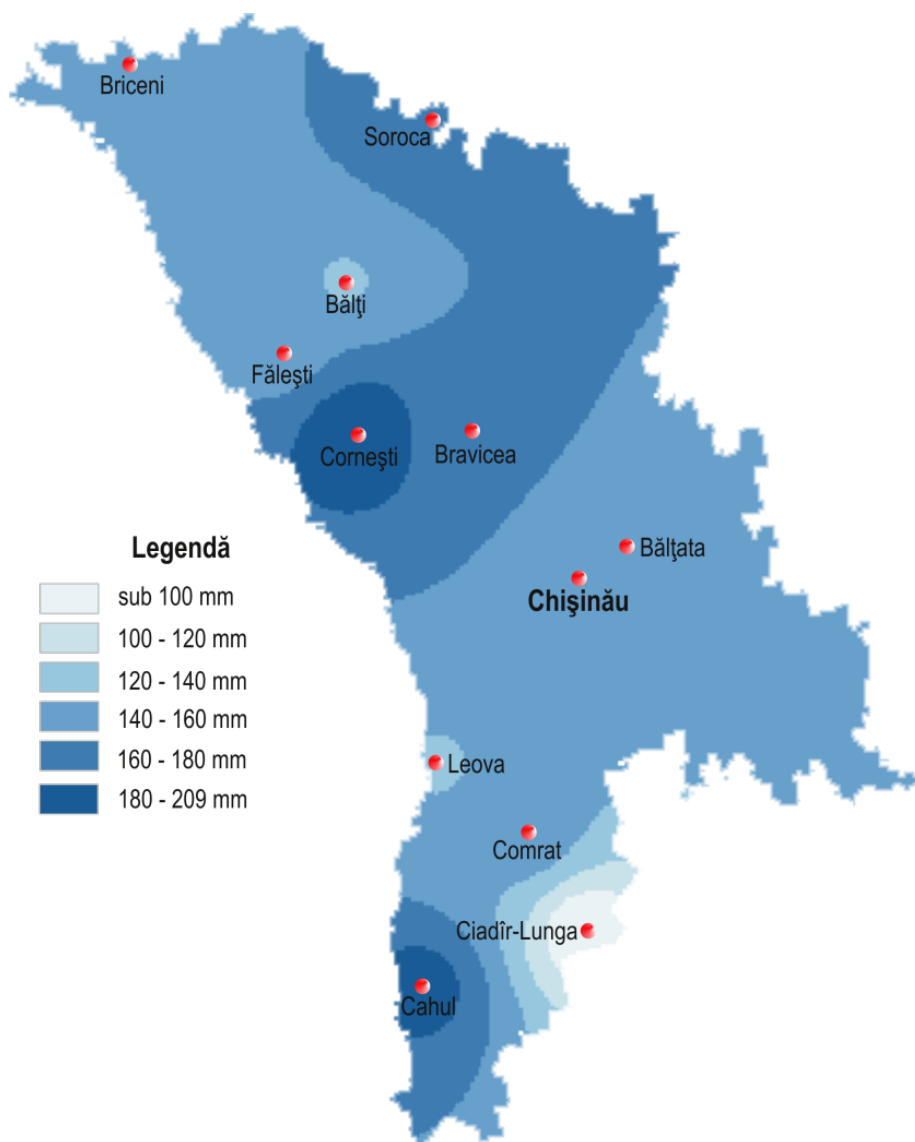


Fig. 4.2. Cantitățile maxime lunare. Ianuarie 1960-2015

În luna *februarie* cantitățile de precipitații maxime lunare au variat pe teritoriul republicii între 68 mm, în centrul țării, la Bălța și 102 mm în sudul republicii, la stația meteorologică Cahul. Din figura 4.3 se poate observa că cele mai mari de cantități înregistrate în luna februarie sunt caracteristice regiunilor din sudul republicii. O altă regiune cu maxime lunare însemnate este Podișul Bâcului de Nord, unde în anul 1969 au căzut 96 mm de precipitații. Regiunile mai

sărace din punct de vedere al cantităților de precipitații înregistrate în perioada 1960-2015, sunt Câmpia de silvostepă a Botnei, Câmpia Bălților și în nordul extrem al republicii. Aici, maximum de precipitații căzute în luna februarie s-a înregistrat în anul 2012 și a constituit 78 mm.

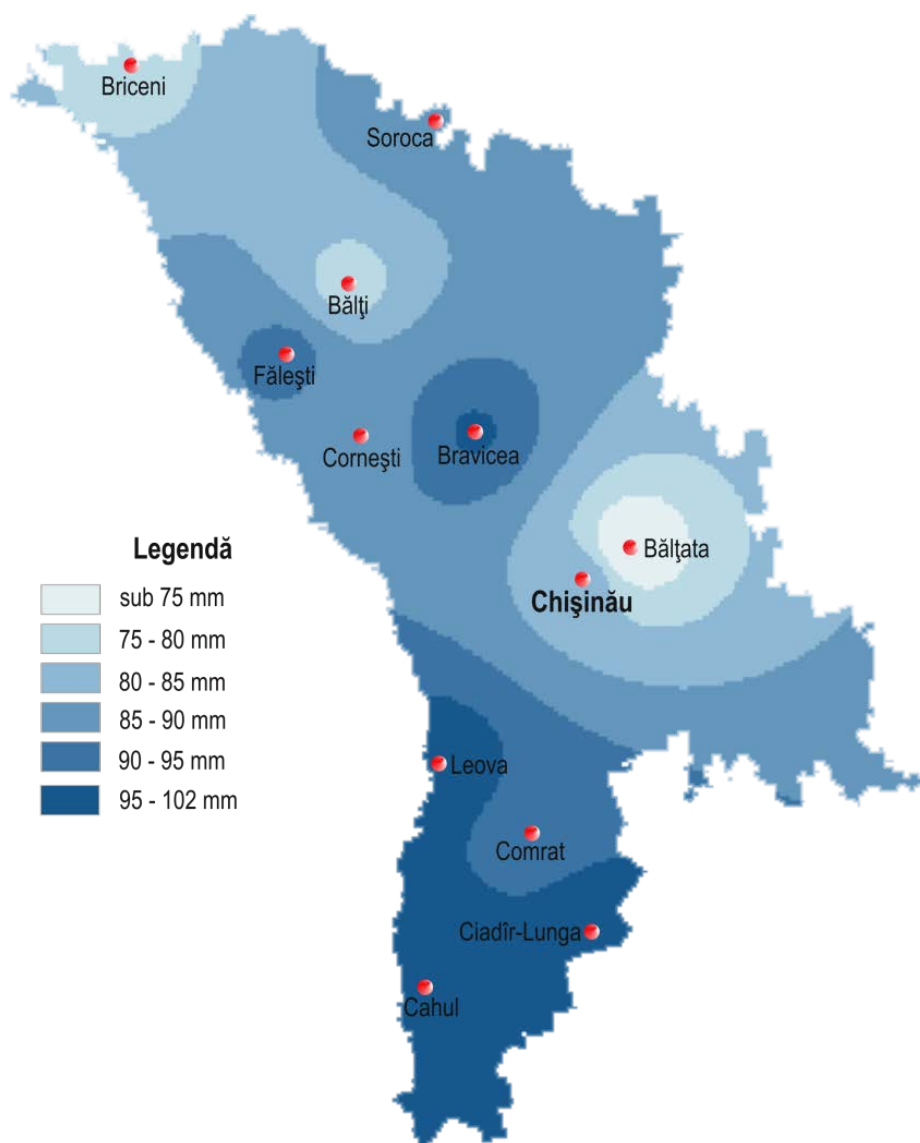


Fig. 4.3. Cantitățile maxime lunare. Februarie 1960-2015

În luna *martie* cantitățile de precipitații maxime lunare care cad pe teritoriul republicii sunt ceva mai însemnate comparativ cu luna precedentă și variază între 74 mm și 120 mm. Cea mai mică valoare a parametrului analizat s-a înregistrat în anul 1988, la fel ca în cazul lunii februarie, la stația meteorologică Bălțata, iar cea mai mare cantitate de precipitații în intervalul analizat și pentru cele 12 stații luate în calcul, a căzut în anul 2006 la Fălești. De altfel, din figura 4.4 se poate observa că pentru Câmpia de silvostepă a Prutului de Mijloc sunt caracteristice cele mai mari cantități de precipitații din această lună. Sudul țării se caracterizează prin cantități de precipitații care variază între 79 mm (Comrat, a. 1962) și 97 mm (Ceadr-Lunga, a. 1973)

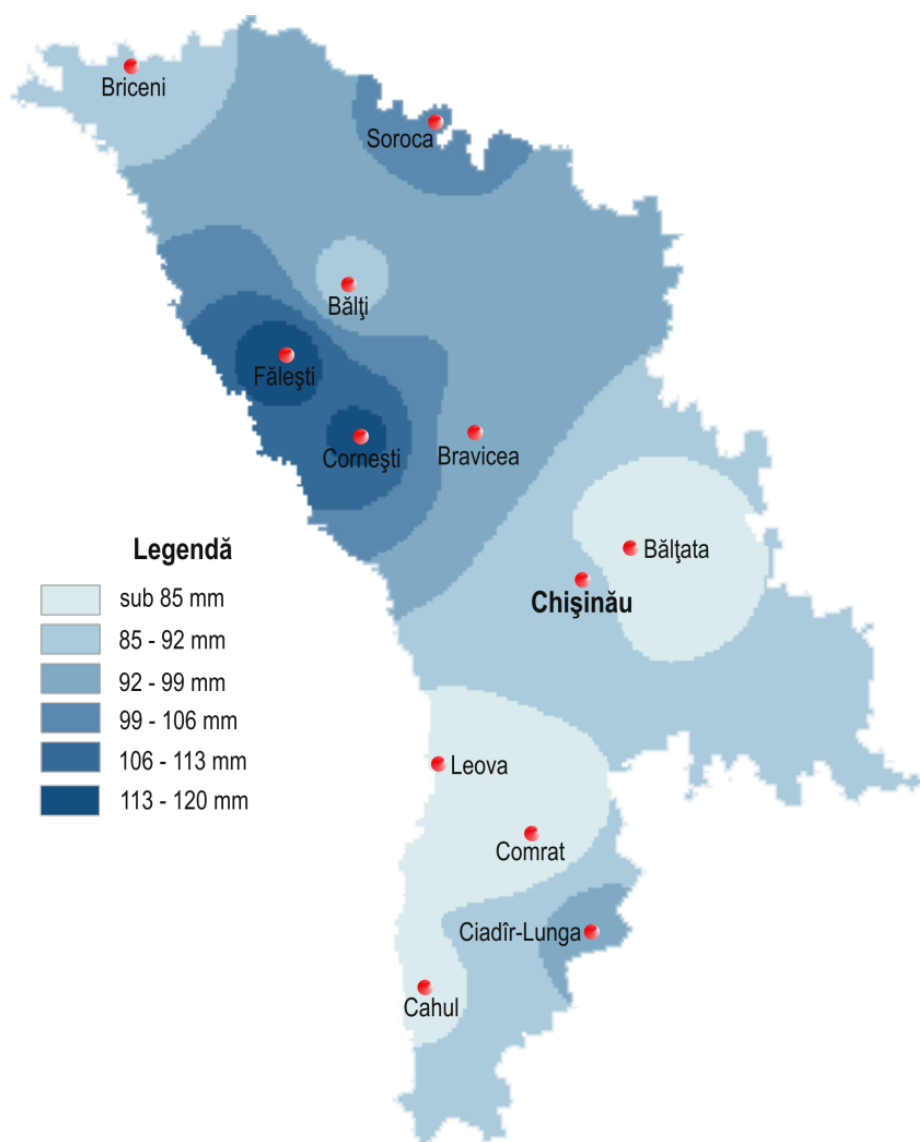


Fig. 4.4. Cantitățile maxime lunare. Martie 1960-2015

În luna *aprilie*, variabilitatea spațială a precipitațiilor maxime lunare căzute în perioada analizată este foarte accentuată. Astfel, se deosebesc mai multe areale în care cantitățile cumulate au fost destul de însemnate. Acestea alternează de la nord spre sud, cu regiuni în care valorile parametrului analizat sunt mai mici. Cea mai mare cantitate de precipitații a căzut în luna aprilie a anului 2008 la stația meteorologică Briceni și a constituit 127 mm. Tot în partea de nord a republicii în Câmpia Bălților s-a înregistrat și cea mai mică valoare a precipitațiilor maxime lunare – 73 mm. În Podișul Moldovei Centrale cantitățile lunare de precipitații au variat între 109 mm, la Bravicea și 119 mm la Chișinău.

În Câmpia Moldovei de Sud și Colinele Tigheciului s-au înregistra valori cuprinse între 86 mm (Comrat, a. 1979) și 113 mm (Cahul, a. 1966).

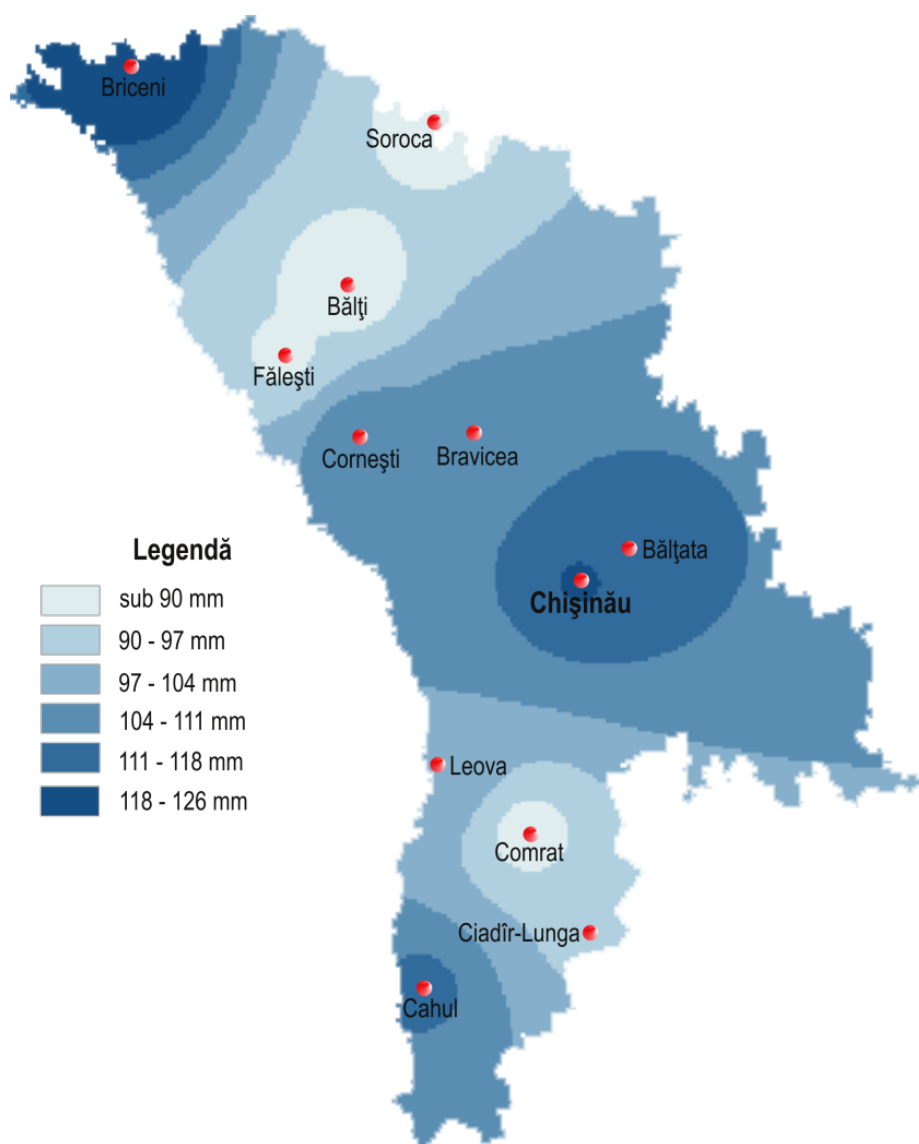


Fig. 4.5. Cantitățile maxime lunare. Aprilie 1960-2015

În luna *mai*, pătrunderea pe teritoriul republicii a maselor umede de origine oceanică, dar și dezvoltarea convecției termice favorizează producerea unor cantități de precipitații mai însemnate cantitativ, față de lunile precedente. Astfel, valorile maxime lunare variază între 132 și 231 mm. Cele mai mari valori ale cantităților maxime lunare se înregistrează în Depresiunea Săratei și în Câmpia Cahulului, iar în jumătatea nordică a țării, valorile maxime lunare variază între 132 mm și 150 mm (figura 4.6).

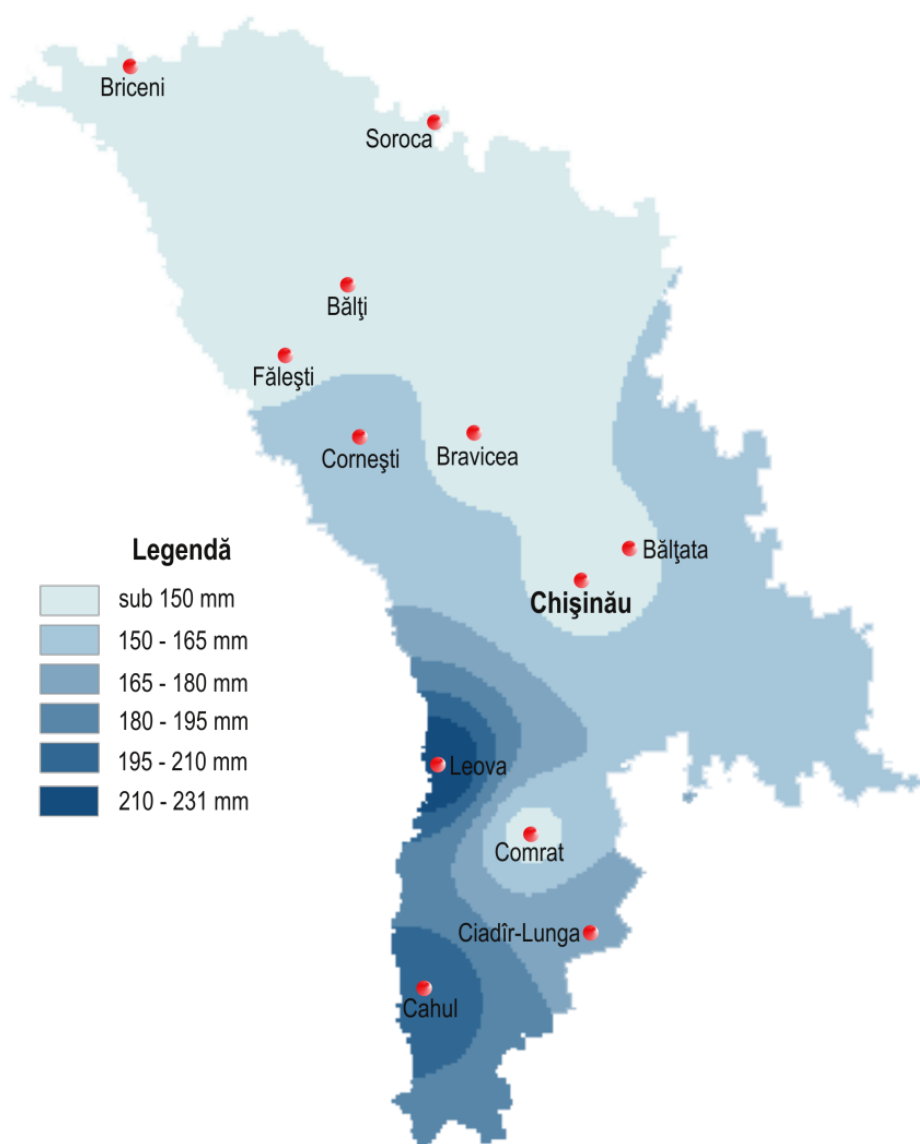


Fig. 4.6. Cantitățile maxime lunare. Mai 1960-2015

La începutul verii, în luna *iunie* cantitățile cele mai reduse de precipitații maxime diurne se înregistrează în Câmpia Moldovei de Sud. Aici acestea variază între 164 și 180 mm (figura 4.7). Cea mai mare cantitate de precipitații în luna iunie în perioada supusă studiului s-a înregistrat la stația meteorologică Bravicea și a constituit 300 mm. În limitele Podișului Moldovei de Nord și Podișului Nistrului cantitățile lunare de precipitații variază între 180 și 205 mm.

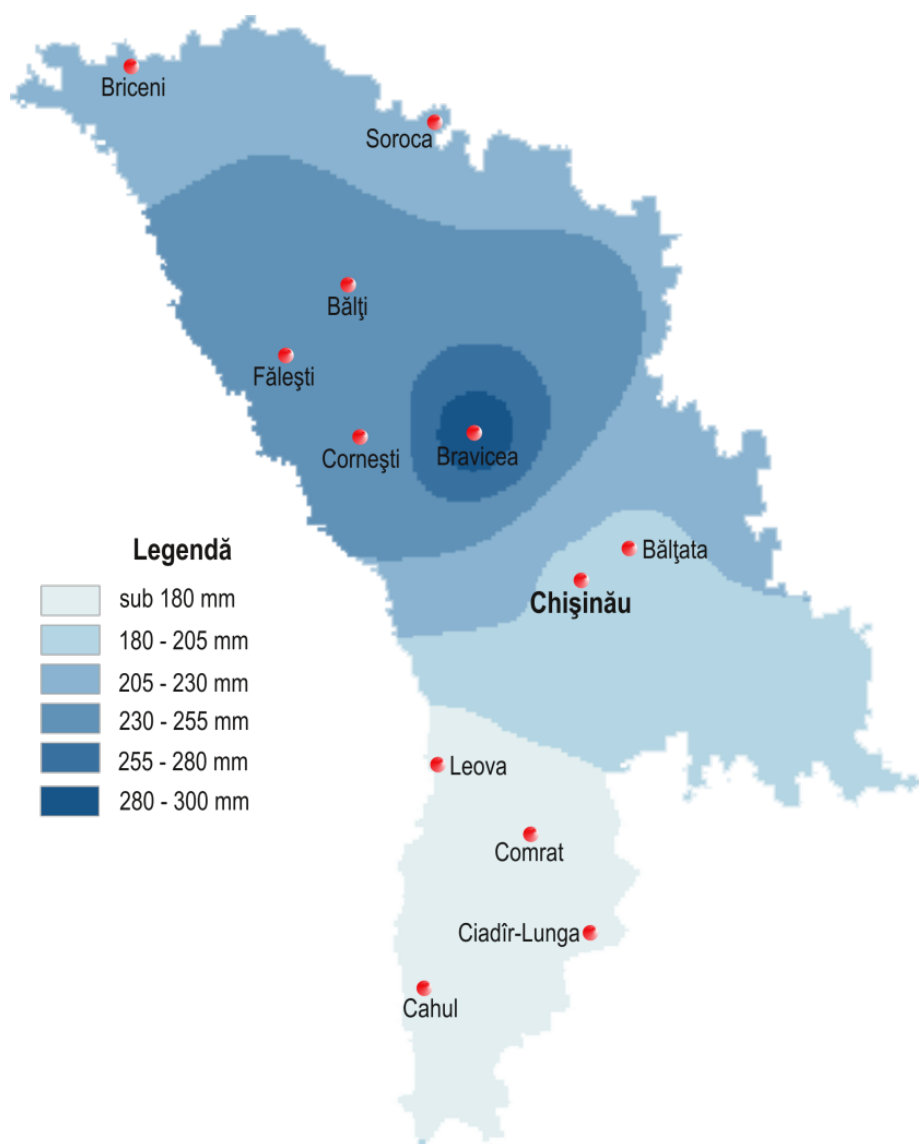


Fig. 4.7. Cantitățile maxime lunare. Iunie 1960-2015

În luna *iulie* cantitățile maxime de precipitații lunare variază între 130 mm în sudul republicii și 330 mm în Podișul Moldovei de Nord (figura 4.8). Deși cantitățile maxime de precipitații au o tendință, mai mult sau mai puțin uniformă, de scădere dinspre nord-vestul republicii, spre sud, excesul de umiditate este prezent și în jumătatea sudică a țării. Aici abaterile față de media multianuală a acestei luni variază între 74 mm (Ceadîr-Lunga) și 200 mm (Comrat), fapt ce pune în evidență contrastele pluviometrice caracteristice regimului continental al climei.

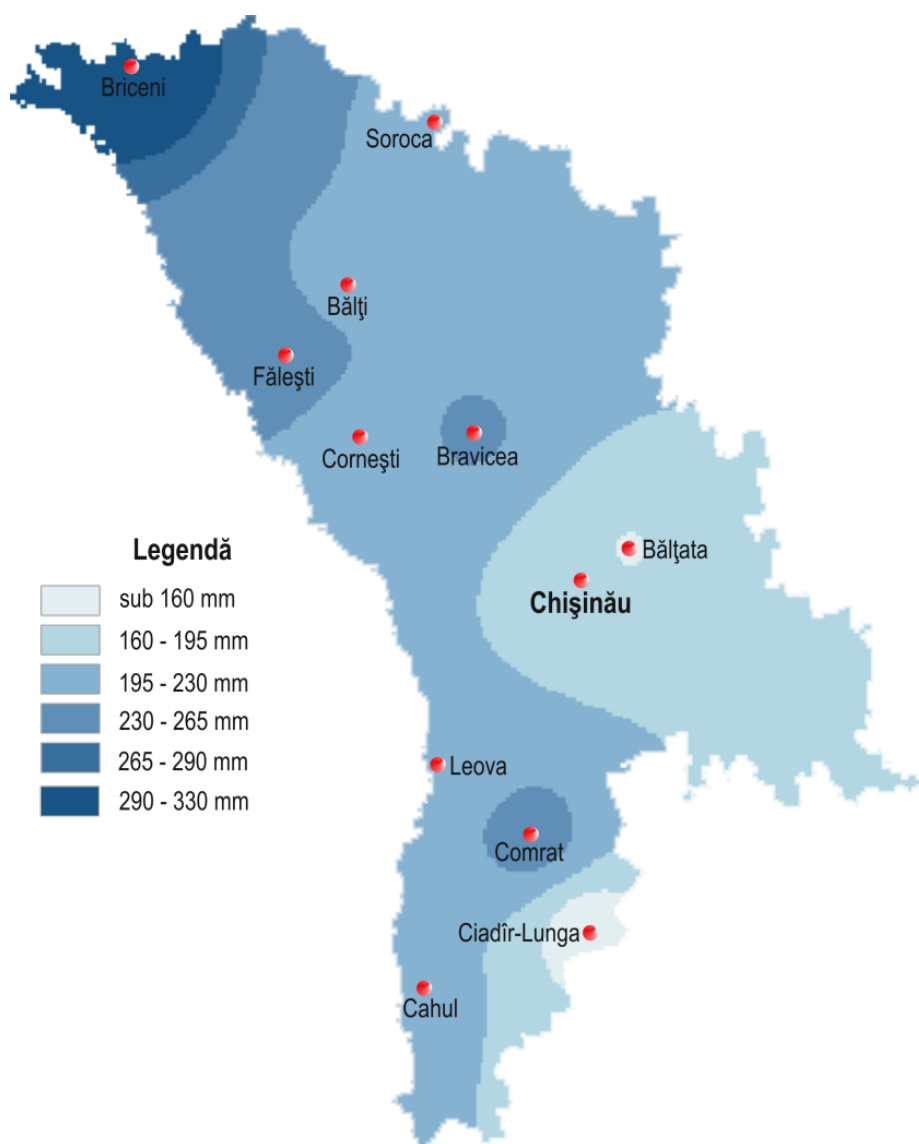


Fig. 4.8. Cantitățile maxime lunare. Iulie 1960-2015

În luna *august* cantitățile maxime de precipitații lunare se concentrează în zona Podișului Nistrului, înregistrând la stația meteorologică Soroca cantitatea de 353 mm. În Câmpia Cuboltei Inferioare și în Câmpia Prutului de Mijloc se înregistrează cele mai mici valori din nordul țării. Aici cantitățile de precipitații variază între 126 și 160 mm. În cea mai mare parte a teritoriului cantitățile maxime lunare în luna august variază între 160-200 mm (figura 4.9).

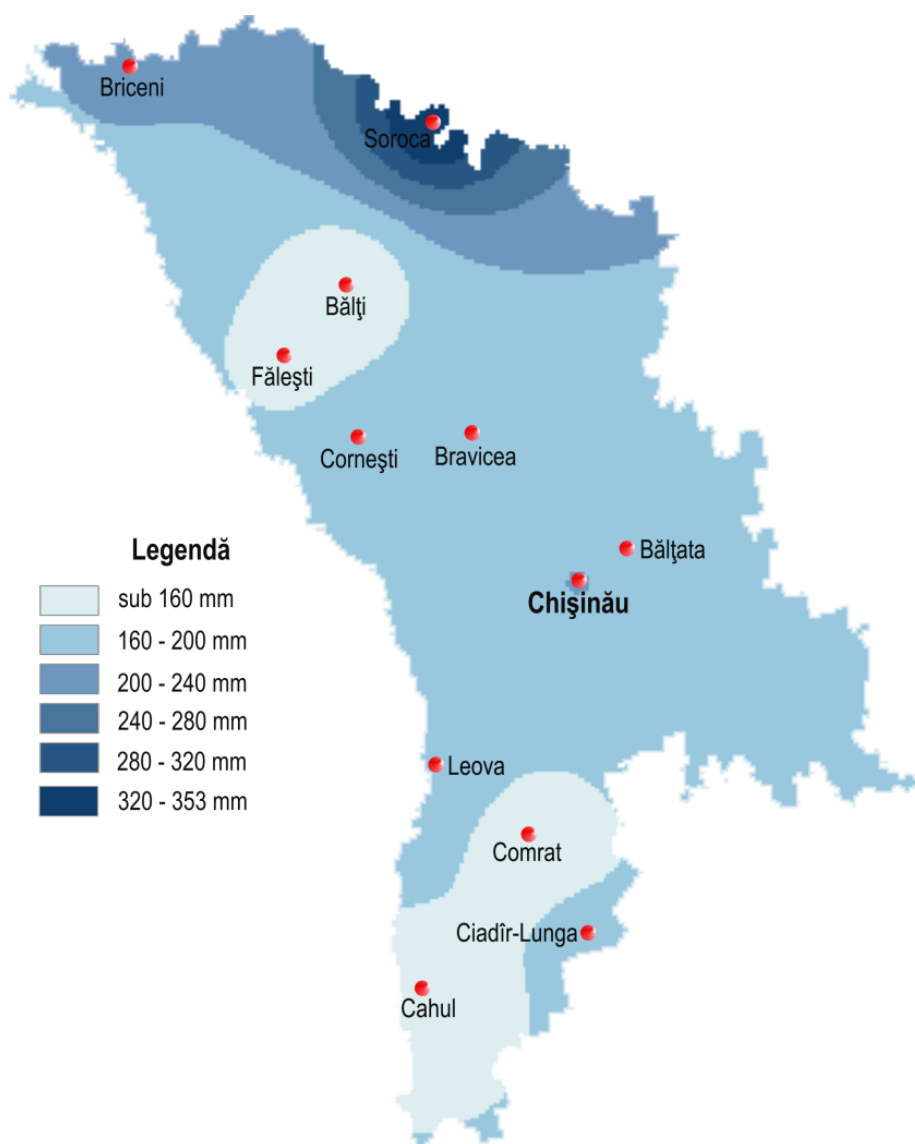


Fig. 4.9. Cantitățile maxime lunare. August. 1960-2015

În luna *septembrie* cantitatea maximă lunară se înregistrează la stația meteorologică Cahul. În general la nivelul țării se poate observa o tendință de descreștere a cantităților maxime dinspre vest spre est. Cantitatea cea mai mică se înregistrează în Câmpia Botnei, la stația meteorologică Bălța (figura 4.10).

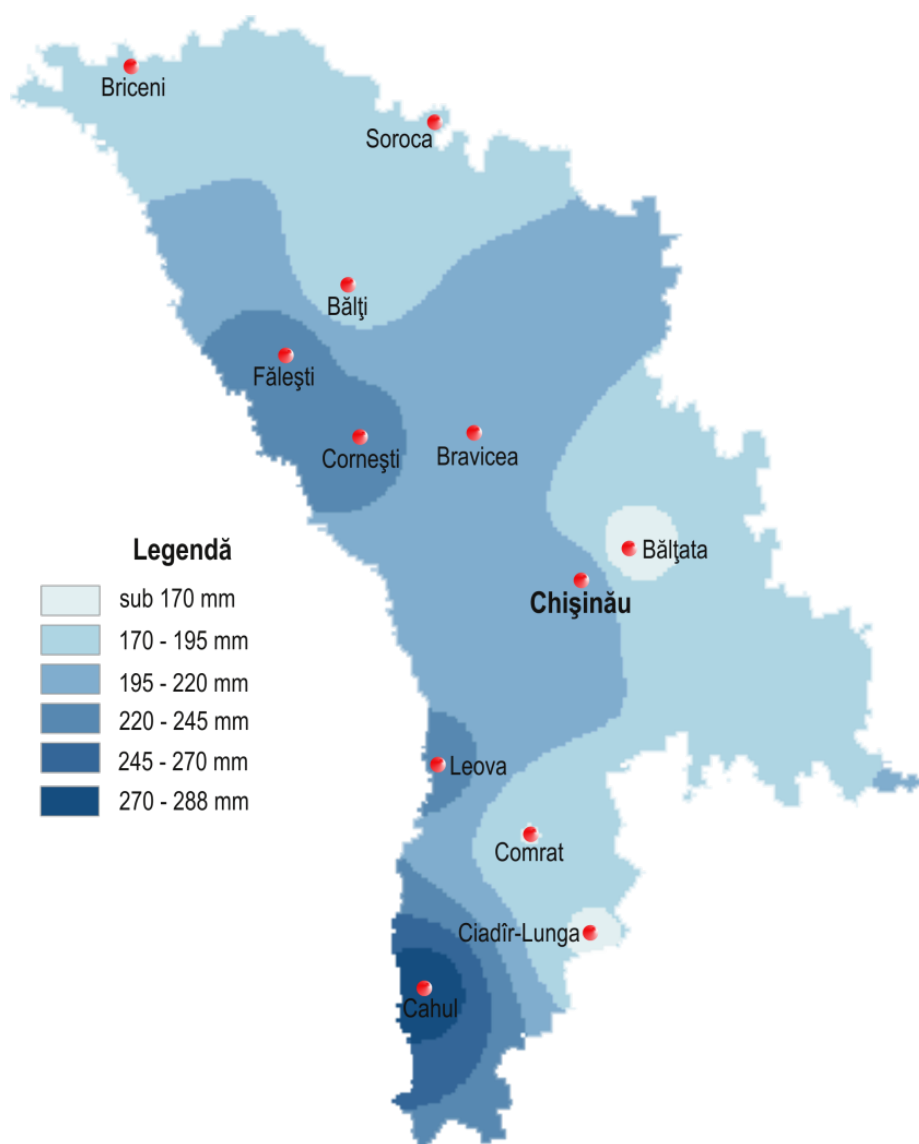


Fig. 4.10. Cantitățile maxime lunare. Septembrie. 1960-2015

În *octombrie*, valorile cele mai mari ale cantităților maxime de precipitații s-au semnalat, în fond, în limitele Podișului Codrilor, variind între 145 și 174 mm. Cele mai mici valori maxime lunare s-au înregistrat în zona Câmpiei Ialpugului (figura 4.11). Pentru nordul țării, în perioada analizată sunt caracteristice valori cuprinse între 100 și 145 mm.

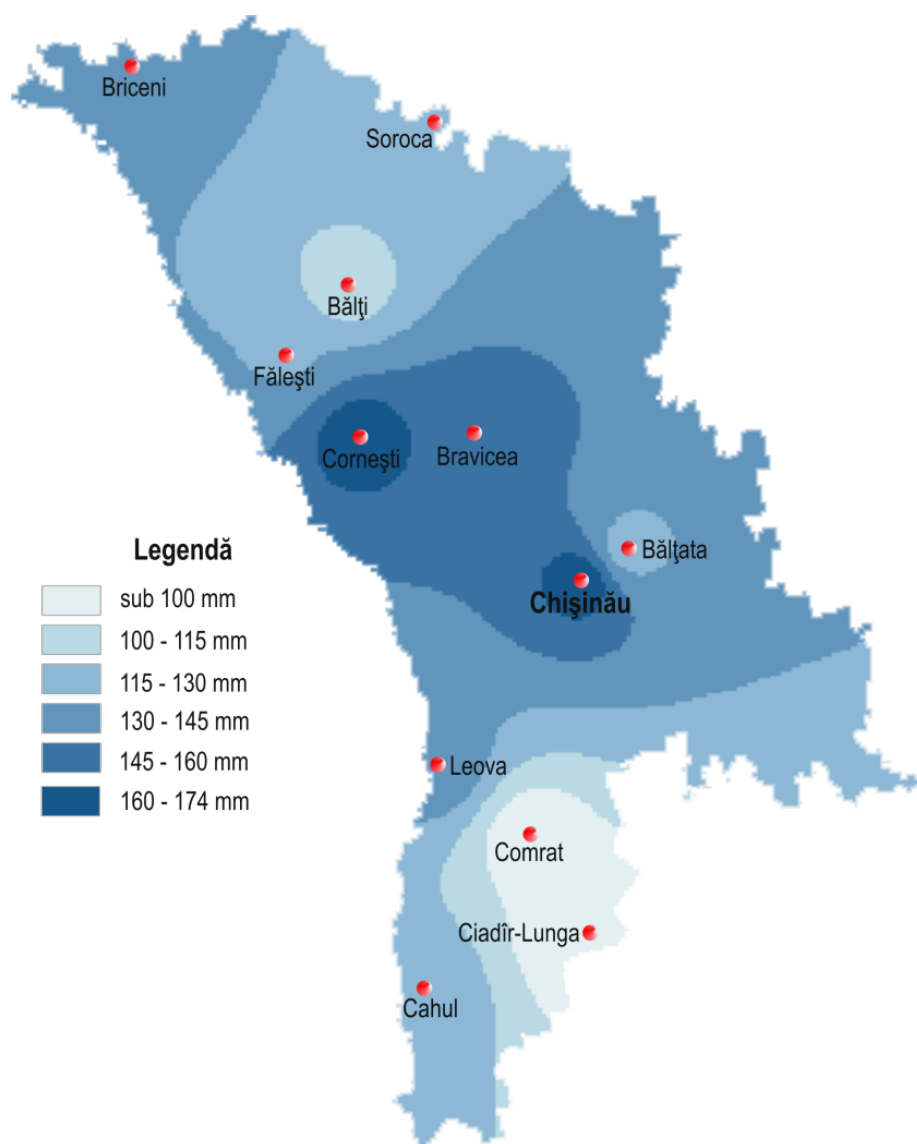


Fig. 4.11. Cantitățile maxime lunare. Octombrie 1960-2015

În luna *noiembrie* cantitățile maxime de precipitații lunare s-au înregistrat în nord-estul republicii la stația meteorologică Soroca. În această lună valorile cele mai mari s-au înregistrat în jumătatea nordică a țării. Aceste valori descresc odată cu deplasarea spre sud, ajungând la 87 mm în sudul Câmpiei Ialpuului, la stația meteorologică Ceadîr-Lunga.

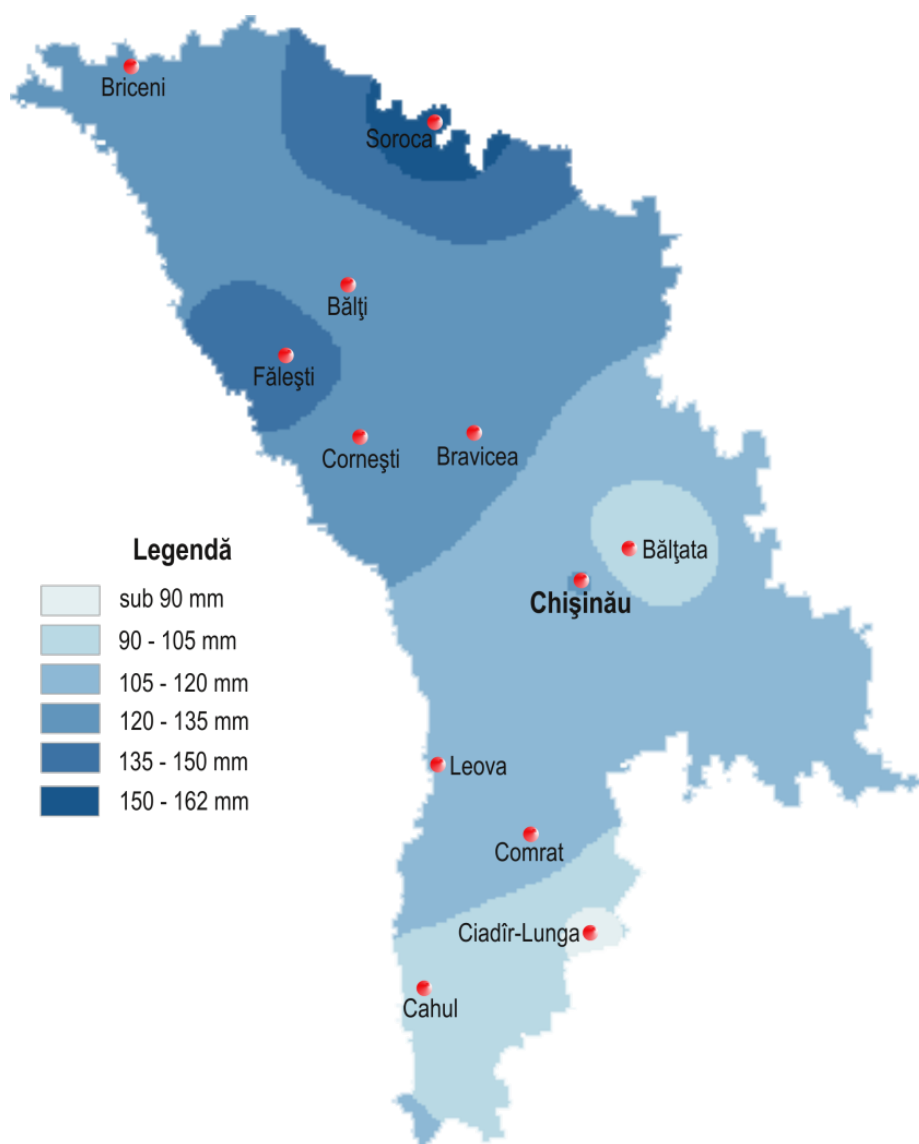


Fig. 4.12. Cantitățile maxime lunare. Noiembrie 1960-2015

În prima lună de iarnă, cantitățile cele mai mari ale precipitațiilor lunare se înregistrează în vestul republicii. În sud-vest în Câmpia Cahulului și în centrul țării, la stația meteorologică Cornești, cantitățile maxime de precipitații lunare variază între 135-142 mm. Dinspre aceste două regiuni spre nord și nord-est, cantitățile maxime lunare care s-au înregistrat în perioada supusă studiului capătă valori din ce în ce mai scăzute, ajungând în regiunea stației meteorologice Bălțata la valoarea de 86 mm (figura 4.13).

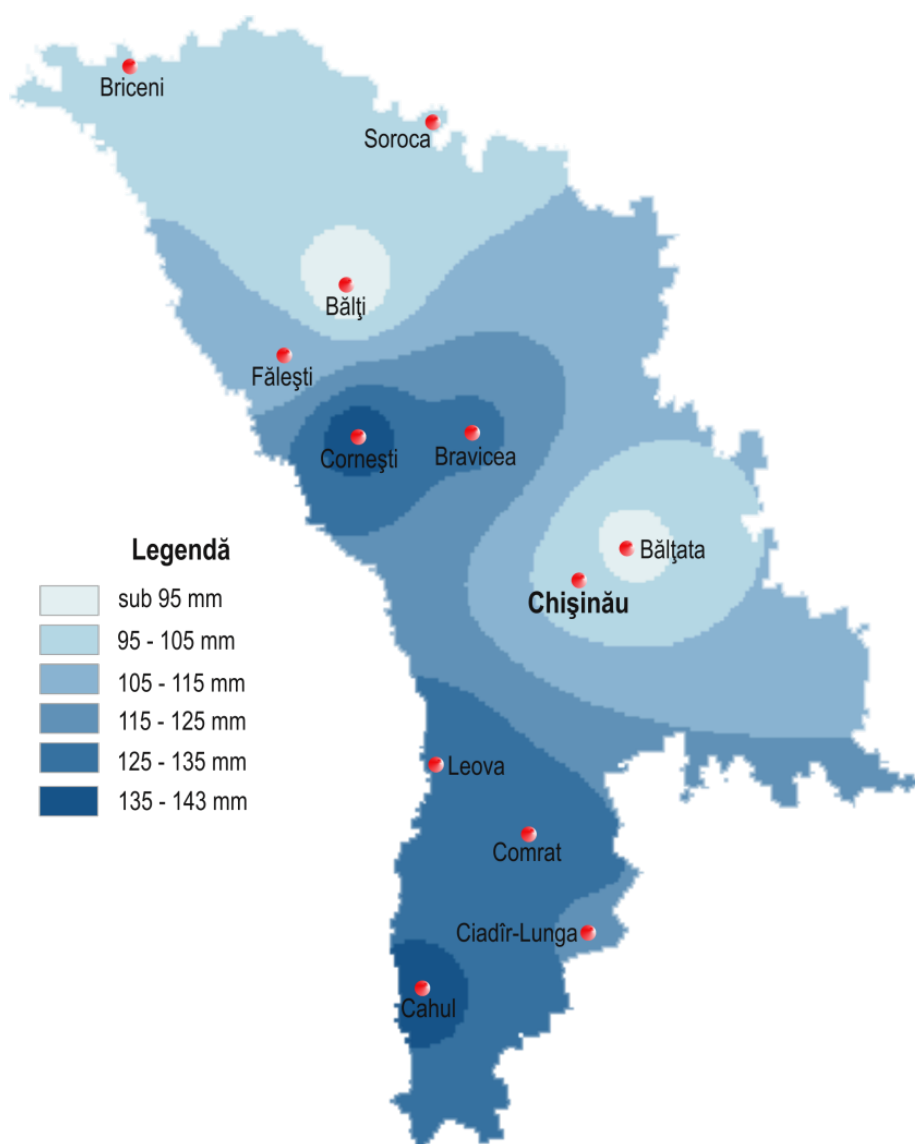


Fig. 4.13. Cantitățile maxime lunare. Decembrie 1960-2015

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 Ialpușului, la stațiile meteo Comrat și

Ceadâr-Lunga consemnăm cele mai mici medii ale parametrului analizat – 41,3 mm, respectiv 40,8 mm (figura 4.14).

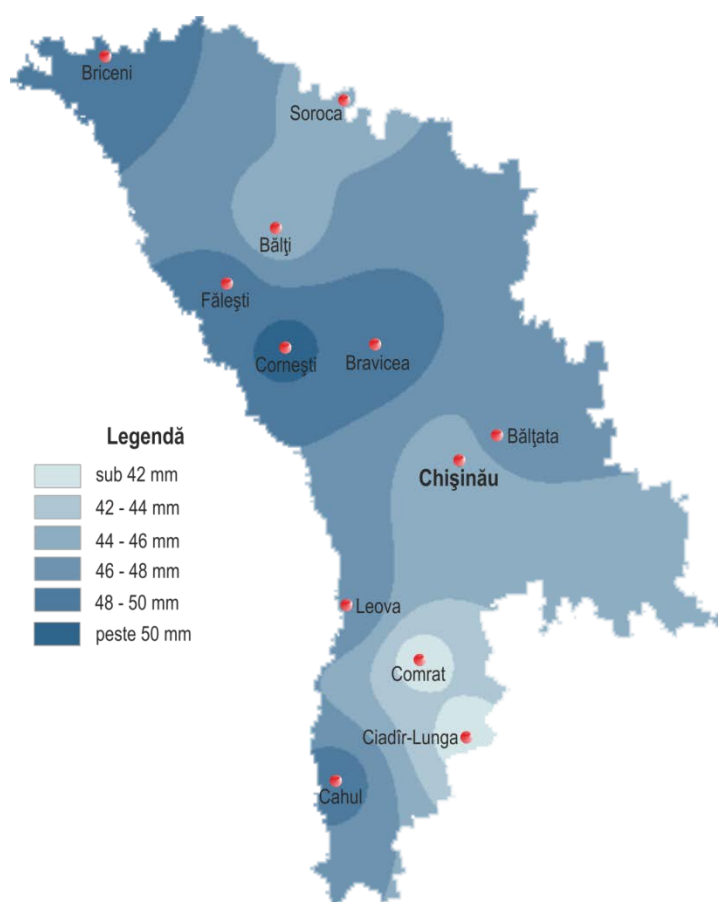


Fig. 4.14. Distribuția valorilor medii ale precipitațiilor maxime căzute în 24 de ore. 1960-2015

Din figura 4.15 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 Ceadâr-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 sunt ceva mai modeste, se află în nordul țării, și anume, Podișul Moldovei de Nord, unde acestea variază între 90 și 105 mm

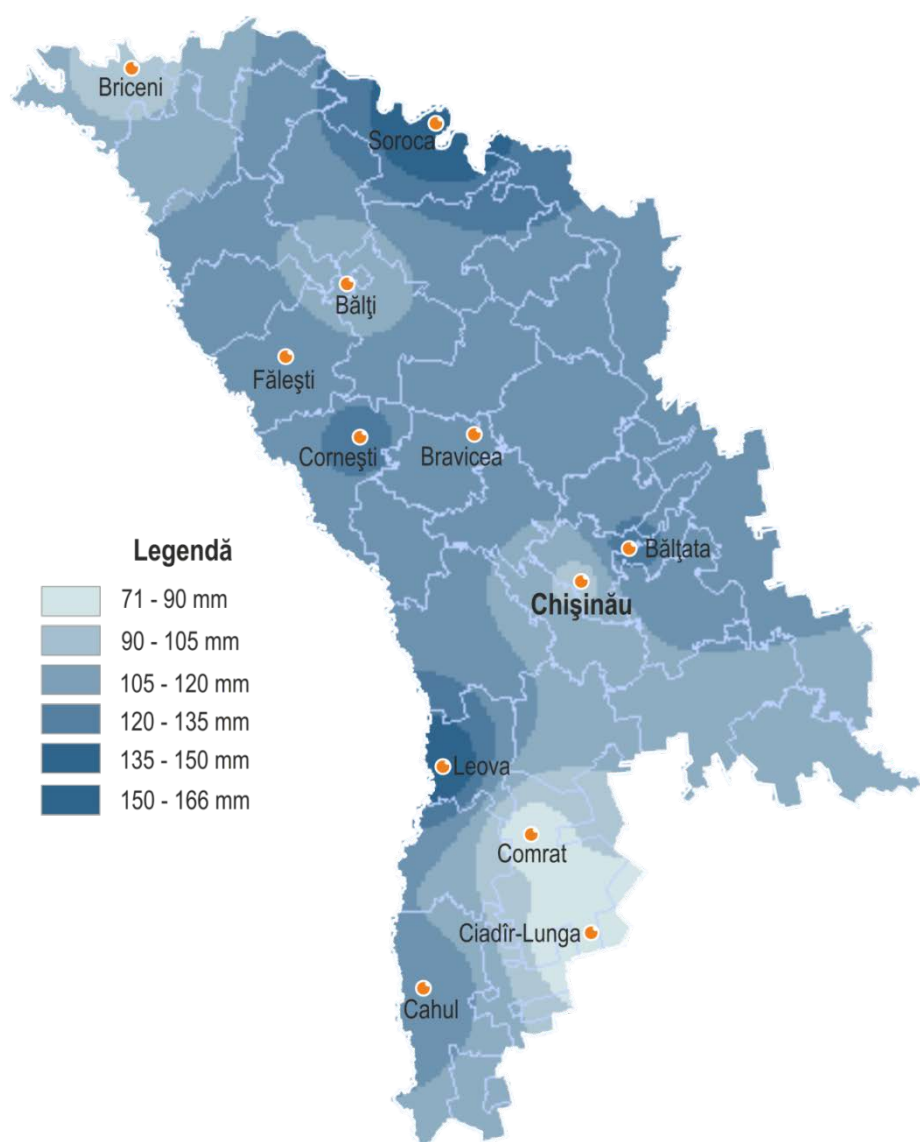


Fig.4.15 Valori maxime absolute de precipitații înregistrate în 24 de ore

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, în care există date de la stațiile meteorologice situate în aceste raioane, analizând comparativ, distribuția valorilor medii și a celor maxime.. Este vorba de stațiile meteorologice de la Cornești și Bravicea 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 în care stațiile meteorologice sunt amplasate la distanța de 33 km (în linie dreaptă), dar la altitudini diferite (Cornești – 232 m; Bravicea - 78) 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 4.16). Astfel valorile interpolate (59,9 mm) coincid cu valorile înregistrate la stația meteorologică Cornești (60 mm) în cadrul rețelei de observații a Serviciului Meteorologic de Stat (SHS).

În aceeași lună, în estul raionului Călărași cantitățile de precipitații variază între 54,6 și 55,3 (figura 4.17). 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.

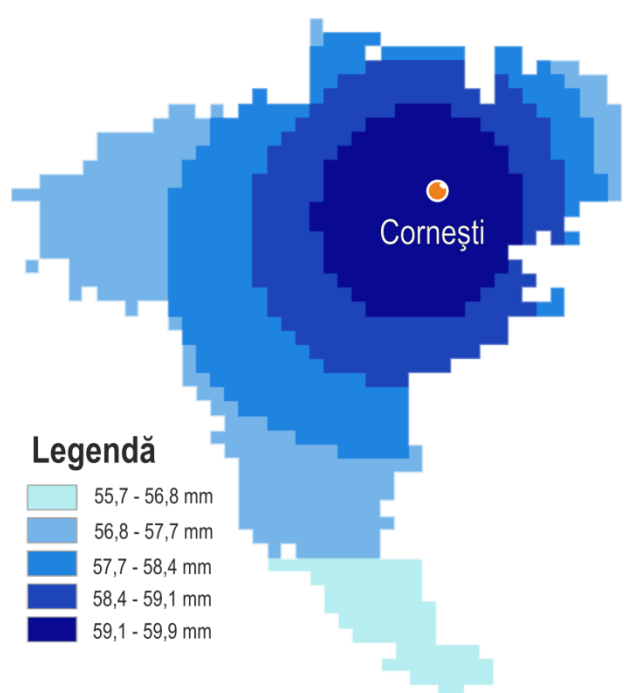


Fig. 4.16. Distribuția valorilor medii lunare a lunii mai în limitele raionului Ungheni

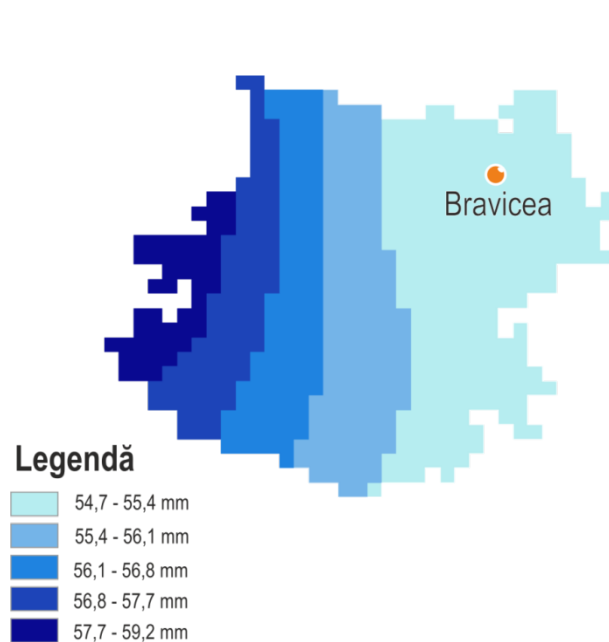


Fig. 4.17. Distribuția valorilor medii lunare a lunii mai în limitele raionului Călărași

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 4.18).

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 4.19).

Menționăm calitatea modelului obținut prin faptul că metoda de interpolare IDW redă întocmai valorile înregistrate. Astfel, valorile interpolate la Cornești pentru luna iunie constituie 91,9 mm, iar cele măsurate – 92 mm. Pentru Bravicea, valorile interpolate constituie 87,5, iar cele măsurate, 87 mm.

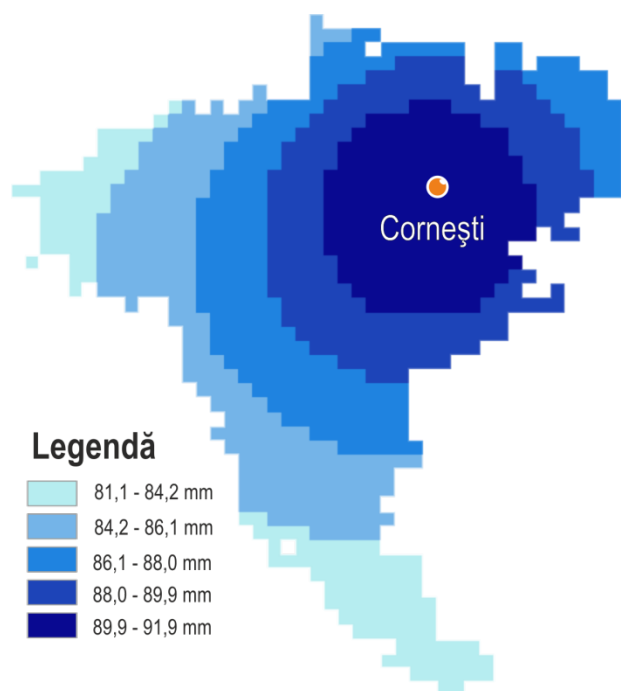


Fig. 4.18. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iunie în limitele raionului Ungheni.

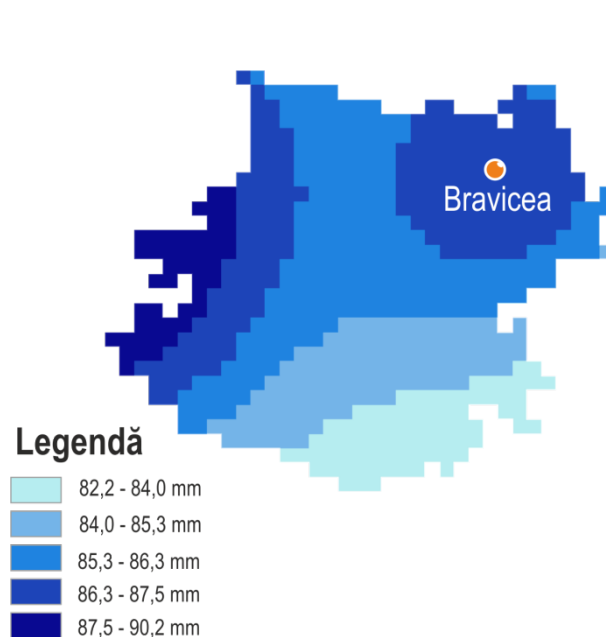


Fig. 4.19. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iunie în limitele raionului Călărași

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 4.20). De constatat faptul că valorile interpolate și cele măsurate coincid și în acest caz. Astfel, modelele obținute indică o repartitie 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 4.21). De menționat că stația meteorologică Bravicea, se găsește în regiunea în care modelul de interpolare de indică cantități de precipitații în jurul valorii de 70 mm, ceea ce coincide cu media lunară multianuală pentru această stație.

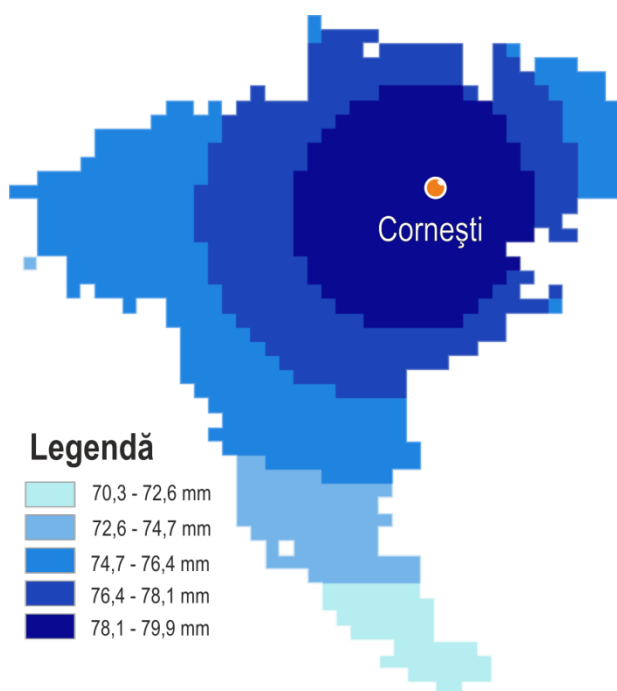


Fig. 4.20. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iulie în limitele raionului Ungheni.

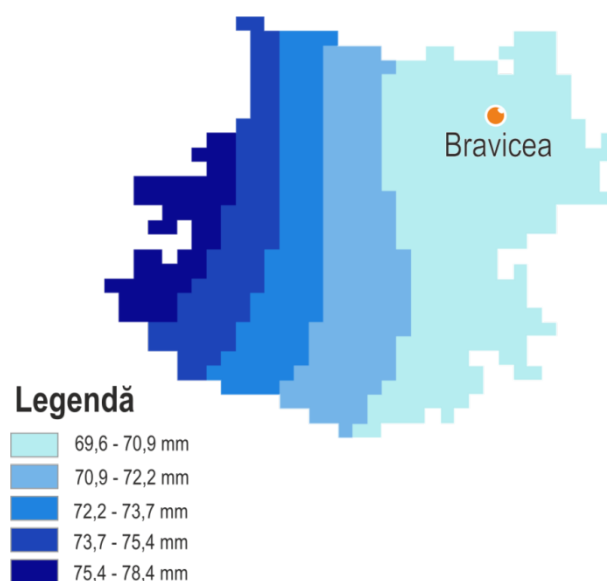


Fig. 4.21. Distribuția valorilor medii lunare a lunii iulie în limitele raionului Călărași

Și în luna *august*, sudul extrem al raionului Ungheni însumează cele mai scăzute cantități de precipitații – 55,7-56,3 mm (figura 4.22). 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 4.23), față de 60 mm, care au fost măsurate în cadrul rețelei de observații meteorologice.

Pentru raionul Călărași repartitia 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.

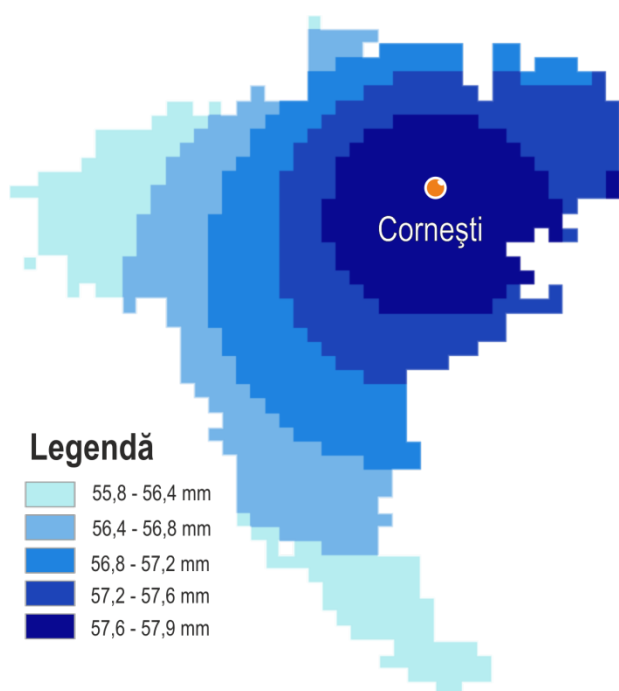


Fig. 4.22. Distribuția valorilor medii lunare a lunii august în limitele raionului Ungheni.

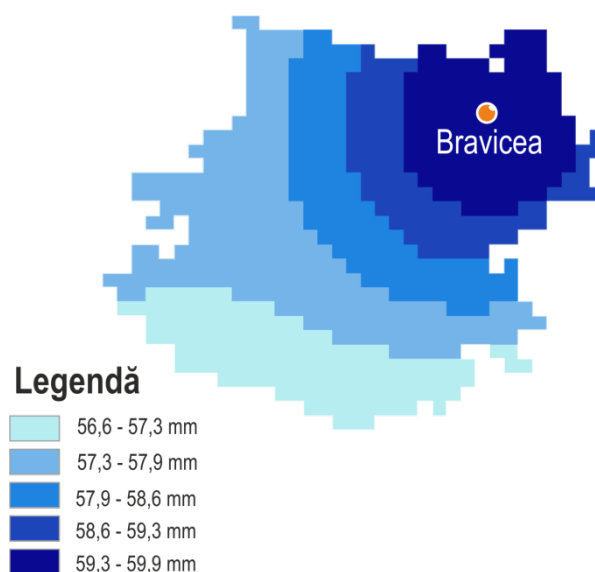


Fig. 4.23. Distribuția valorilor medii lunare a lunii august în limitele raionului Călărași.

Analiza variabilității spațiale a cantităților maxime diurne în limita aceluiași 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 4.24). 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 însoțite de grindină. Precipitații deosebit de intense s-au semnalat pe 19 și 20 mai. Cantitatea precipitațiilor căzute în aceste zile în unele raioane ale republicii a constituit 30-57 mm (SM Bălți, Bravicea, Chișinău, Leova și PAM Dondușeni, Drochia, Sîngerei, Orhei și Vulcănești). 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 4.25.). Faptul că valoarea direct măsurată și cea rezultată prin interpolare sunt practic identice ne demonstrează că modelul de interpolare ales este potrivit.

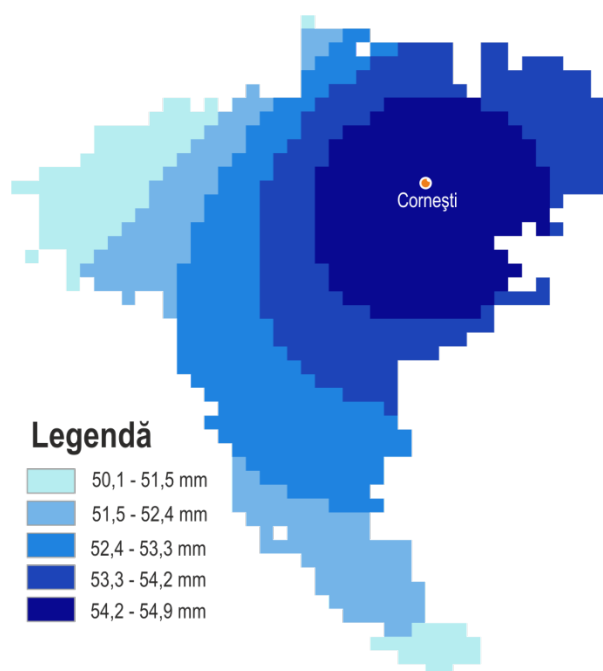


Fig. 4.24. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Mai. 1960-2015.

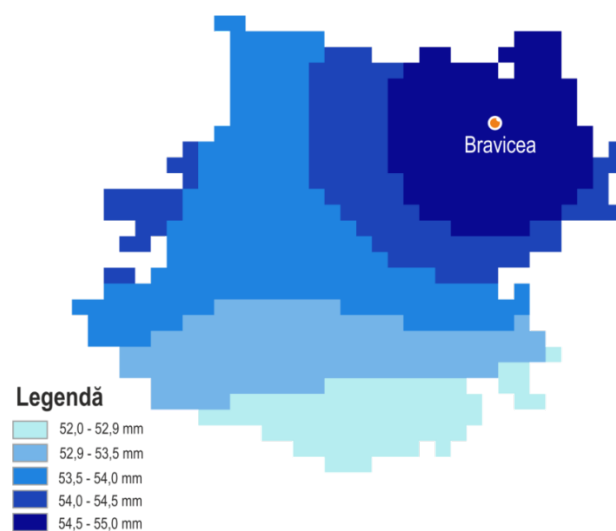


Fig. 4.25. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Mai. 1960-2015

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 4.26). 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 4.27). Astfel valorile cresc dinspre estul raionului, spre vestul acestuia. 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.

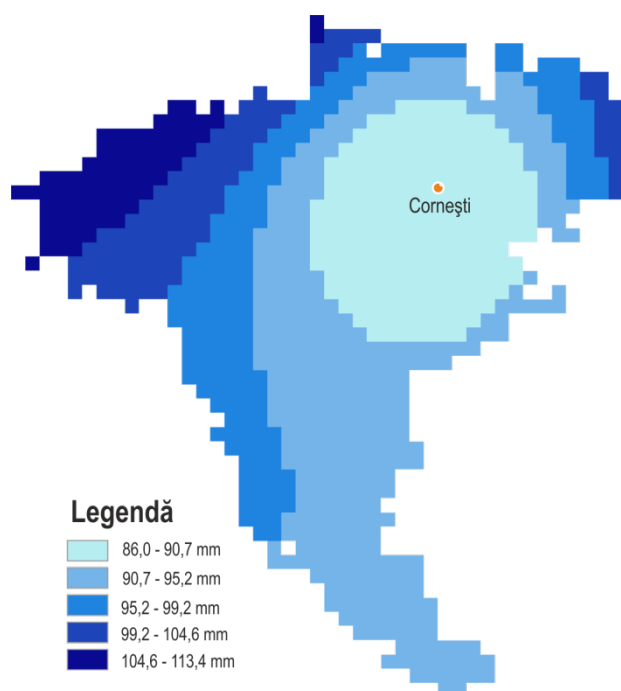


Fig. 4.26. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Iunie. 1960-2015

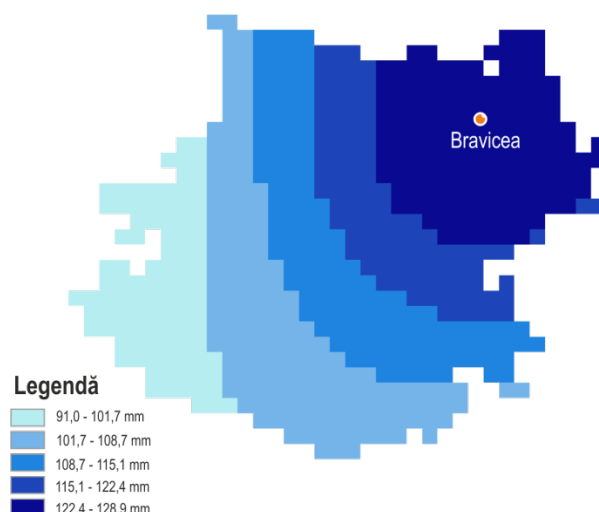


Fig. 4.27. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Iunie. 1960-2015

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 4.28). Cantitatea maximă de precipitații înregistrată la stația meteorologică Cornești în perioada 1960-2015, s-a înregistrat în anul 1969 și a constituit 138 mm.

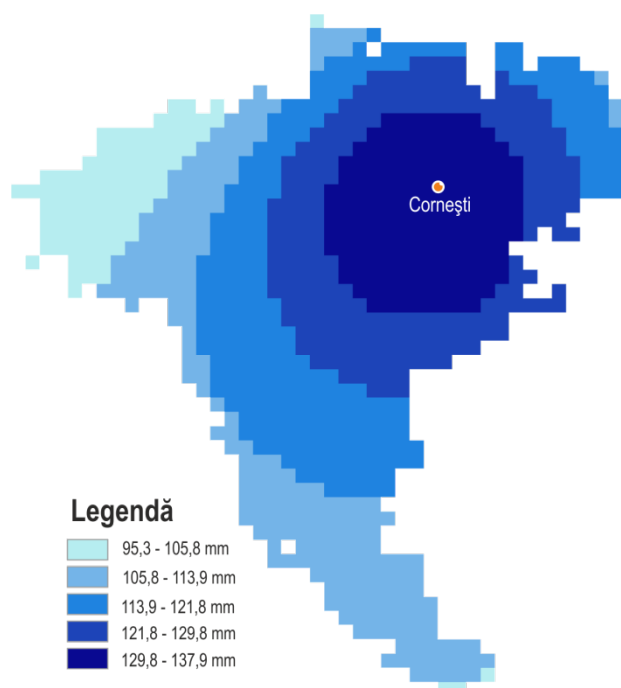


Fig. 4.28. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. Iulie. 1960-2015

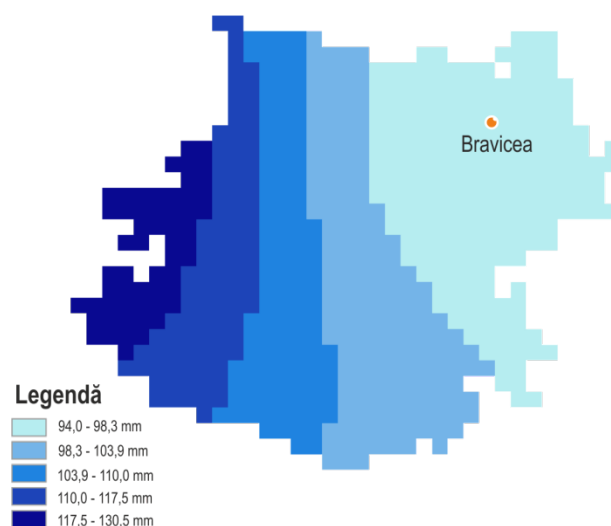


Fig. 4.29. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. Iulie. 1960-2015

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 4.30). 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.

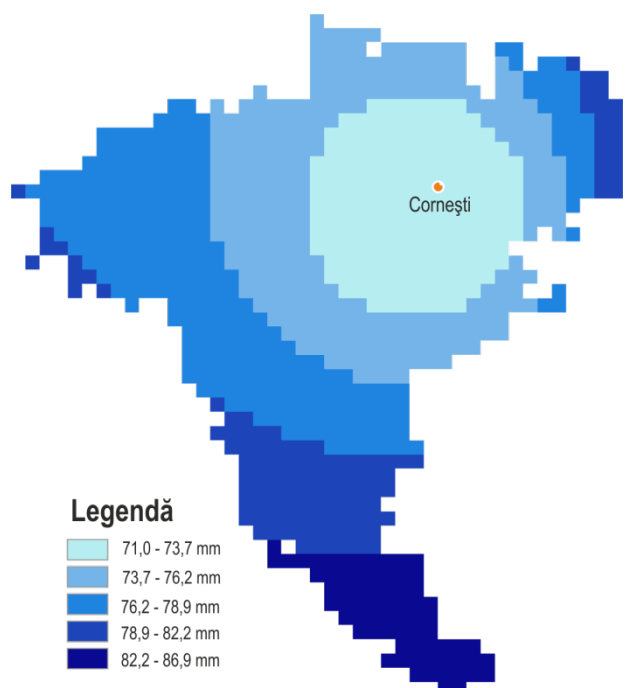


Fig. 4.30. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Ungheni. August. 1960-2015

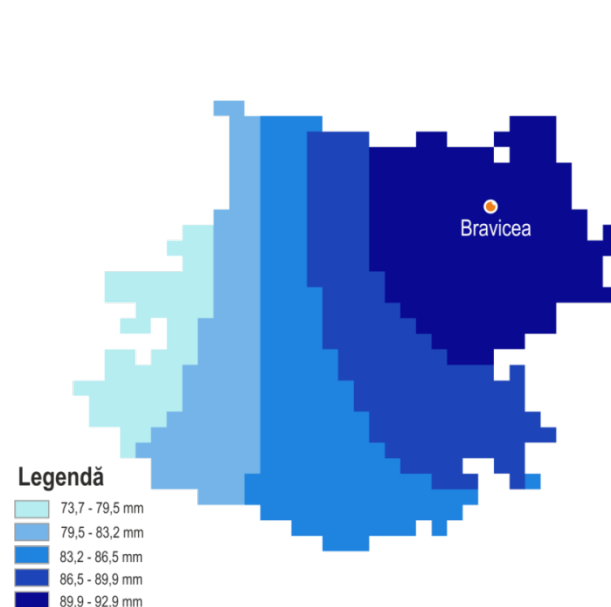


Fig. 4.31. Distribuția valorilor maxime diurne în limitele raionului Călărași. August. 1960-2015

Aceeași situație se poate observa și în cazul raionului Călărași (figura 4.31). 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.

Concluzii la capitolul 4.

În rezultatul estimării repartiției spațiale a exceselor pluviometrice ce au permis pentru prima dată să se obțină un set de modele cartografice care relevă repartiția spațială a acestora pentru diferite intervale de timp (în aspect lunar și diurn) s-a constatat că:

1. Acestea 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 Ceadâr-Lunga.

2. 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 (Ceadâr-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.

3. 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/descrășterea cantităților de precipitații maxime cãzute într-un interval de 24 de ore are loc, în general pe axe orientate nord-sud/sud-nord.

4. Harta cantităților de precipitații maxime absolute, cãzute 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 Ialpușului (U.T.A. Găgăuzia și Ceadâr-Lunga).

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 (Ceadâr-Lunga) și 818 mm (Cahul). [68]
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. [72]
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 [71].
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 Ceadâr-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 [70].
5. Pentru prima dată, au fost realizate o serie de modele cartografice, care relevă repartitia 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 [69].
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, repartitia precipitațiilor maxime diurne are, în fond, distribuție

longitudinală, în timp ce pentru raionul Ungheni creșterea/descrășterea cantitășilor de precipitașii maxime cășute într-un interval de 24 de ore are loc, în general pe axe orientate nord-sud/sud-nord. O asemenea bază informașională, poate cu mult atenua impactul distructiv al precipitașiiilor excedentare la nivel local.

7. Elaborarea hărșilor digitale privind maximele precipitașiiilor diurne la nivel regional a permis scoaterea în evidenșă a arealelor vulnerabile la nivel de țară și anume cele mai mari cantitășii de precipitașii 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) [169].

RECOMANDĂRI

1. Problema știinșifică solușionată în această lucrare a scos în evidenșă particularitășile actuale regionale de manifestare a precipitașiiilor excedentare – suport informașional necesar în elaborarea Atlasului Factorii Naturali și Antropici de Risc.

2. Estimășile temporale obștinite în cadrul acestor cercetăși vor servi drept bază în elaborarea prognozelor de lungă durată privind manifestarea regimului pluviometric excedentar pe teritoriul Republicii Moldova.

3. Hărșile digitale obștinite privind repartașia spașială a precipitașiiilor excedentare la nivel de raion administrativ cu evidenșierea arealelor vulnerabile privind riscul precipitașiiilor abundente declanșatoare de inundașii vor contribui la minimizarea efectelor negative asociate.

BIBLIOGRAFIE

1. Apăvăloaie M., Pîrvulescu I., Apostol L. Caracteristici ale cantităților de precipitații atmosferice în 24 de ore din Subcarpații Moldovei și Culoarul Siretului”, *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, Nr. 13-14/1993-1994, Iași, 1997.
2. Apostol L. *Clima Subcarpaților Moldovei*”, Editura Universității Suceava, 2004.
3. Apostol L. Considerații asupra raportului între cantitățile semestriale de precipitații în România, *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, Nr. 7/1986, Iași, 1987.
4. Apostol L. *Precipitațiile atmosferice în Subcarpații Moldovei*, Edit. Univ. “Ștefan cel Mare” Suceava, 2000.
5. Apostol L., Rusu C. Considerații asupra precipitațiilor atmosferice în masivul Rarău. În *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, Nr. 9, Iași, 1988. p. 141-155.
6. Apostol L., Pîrvulescu I., Aspecte ale distribuției cantităților de precipitații pe flancul extern al Carpaților Orientali”, *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, Nr. 7/1986, Iași, 1987.
7. Apostol L., Sfîcă L., Considerații asupra ploilor torențiale din perioada 1992-2002 în Culoarul Siretului, *Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”*, Nr. 23-24/2002-2003.
8. Apostol L., Trăsături specifice ale circulației generale a atmosferei în Subcarpații Moldovei”, *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava*, secțiunea Geografie-Geologie, anul VI, Suceava, 1997.
9. Armaș I., *Risc și vulnerabilitate*, Ed. Universității din București, 200 p, 2006.
10. Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică M., „Podișul Moldovei. Natura, om, economie”, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981.
11. Boboc N. Probleme de regionare fizico-geografică a teritoriului Republicii Moldova Buletinul Academiei de științe a Moldovei Științele Vieții, Nr.1 (307), 2009. Chișinău p.161-170.
12. Boboc N., Buză V., 2005, Calamități naturale și situații excepționale // Starea mediului în Republica Moldova în anul 2004: (Raport nat): [pentru uzul specialiștilor în domeniu] / Inst. Naț. de Ecologie., Chișinău.
13. Bogdan O. Caracteristici ale hazardurilor /riscurilor climatice de pe teritoriul României. În: *Mediul Ambiant. Revista științifică de informație și cultură ecologică*, Nr.5 (23) 2005, Chișinău, p.26-36.
14. Bogdan O. Niculescu E., *Riscurile climatice din România*, Academia Română, Inst. Geogr., 1999, Compania Segal International, p. 280.
15. Bogdan O. Riscul de mediu și metodologia lui. Puncte de vedere, Riscuri și catastrofe, III, (editor Sorocovschi), 2003, Cluj Napoca, pp. 27-38.

16. Bogdan O. Riscuri climatice. Implicații pentru mediu și societate, Rev. Geogr., X/2003, Serie nouă, 2004, p. 73-81.
17. Bogdan O., 2005, Caracteristici ale hazardurilor/riscurilor climatice de pe teritoriul României // Mediul Ambiant, nr. 5(23), octombrie, Chișinău.
18. Bogdan O., Marinică I. Hazarde meteo-climatice: geneză și vulnerabilitate cu aplicații la România. Sibiu: Editura Universității „Lucian Blaga”, 2007. 422 p.
19. Bogdan O., Marinică I. Probleme contemporane ale variabilității sistemului climatic// Mediul Ambiant, nr. 1(37), februarie, Chișinău, 2008.
20. Bogdan O., Niculescu E. Riscurile climatice din România. București: Segal-International, 1999. 280p.
21. Boian I. Climatologia Republicii Moldova. Suport de curs. Chișinău: Universitatea Academiei de Științe a Moldovei, 2015. 281 p.
22. Boian I., Bugaev T. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din toamna anului 2007 // Mediul Ambiant, nr. 6(36), Chișinău, 2007.
23. Boian I., Bugaev T. Condițiile meteorologice și agrometeorologice ale verii 2008 // Mediul Ambiant, nr. 5(41), Chișinău, 2008.
24. Boian I., Cazac V. Inundațiile catastrofale din vara anului 2008 în Republica Moldova // Mediul Ambiant, nr. 4(40), Chișinău, 2008.
25. Boian I. Depunerile de gheață în Republica Moldova. Mediul Ambiant, nr. 1(37), Chișinău, 2008.
26. Boian I., Mironova T. Condițiile meteorologice și agrometeorologice ale primăverii 2008 // Mediul Ambiant, nr. 2(39), Chișinău, 2008.
27. Boian I., Scorpan V. Comitetul interguvernamental pentru schimbări climatice despre sistemul climatic și fenomenul schimbărilor climatice // Mediul Ambiant, nr. 2(32) Chișinău, 2007.
28. Boian I., și colab. Calamități naturale // Starea mediului în Republica Moldova în a. 2006: (raport. naț.) / Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale ale Rep. Moldova, Acad. de Șt. A Moldovei, Inst. de Ecologie și Geografie, Chișinău, 2007.
29. Boian I., Treșcilo L. Condițiile meteorologice și agrometeorologice ale iernii 2007-2008 // Mediul Ambiant, nr. 2(38), Chișinău, 2008.
30. Bordei E.I. Rolul lanțului Alpino-Carpatic în evoluția ciclonilor mediteraneeni. Ediția a II-a, Editura PRINTECH, 2009, 137p.
31. Bordei N.I. Fenomene meteoclimatice induse de configurația Carpaților în Cîmpia Română, Ediția a II-a , Editura Academiei Române. București, 2008, 223p.
32. Brega V., Boian I. Calamități naturale // Starea mediului în Republica Moldova în anul 2003:

- (Raport naț.): [pentru uzul specialiștilor în domeniu] / Inst. Naț. De Ecologie, Inst. Naț. de Ecologie, Chișinău, 2004.
33. Budui V. Premise pluviogenetice în Podișul Central Moldovenesc dintre Stăvnic și Siret. Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava Secțiunea Geografie Anul XI, Suceava, 2002.
 34. Budui V. Utilizarea unui SIG în studierea unor proprietăți ale solului din bazinul superior al Bârladului, Comunic. Simpoz. internaț. „Sisteme Informaționale Geografice”, Chișinău, 16 octombrie, 2004.
 35. Budui, V., Patriche C. Modelarea spațială a precipitațiilor atmosferice folosind metode statistice în cadrul SIG. Aplicații la teritoriul Podișului Central Moldovenesc dintre râurile Siret și Vaslui, Comunic. Semin. Geogr. “Dimitrie Cantemir”, Dep. Geografie, Univ. “Al. I. Cuza” Iași, 28-31 oct. 2004.
 36. Bugaev T., Mironov T. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice ale iernii 2006-2007 în Republica Moldova. Mediul Ambiant, nr. 2(32) aprilie, Chișinău, 2007.
 37. Busuioc A. ș.a. Variabilitatea și schimbarea climei în România. București: Pro Universitaria, 2010. 226 p.
 38. Capcelea Ar. Managementul riscului hazardurilor: abordarea integrativă a Băncii Mondiale // Mediul Ambiant, nr. 5(23), Chișinău, 2005.
 39. Ciulache S. Aspecte metodologice ale cercetării climatologice, “Comunicări de Geografie”, vol. IX, Editura Universității din București, 2005, p. 108-111.
 40. Ciulache S. Specificul climatic și topoclimatic al municipiului Constanța, vol. “Comunicări de geografie”, vol. XI, Editura Universității din București, 2007, p. 135-141.
 41. Ciulache S., Ionac. N. Esențial în meteorologie și climatologie. București: Editura Universitară, 2007. 167 p.
 42. Cociug A. și colab. Calamitățile în Moldova și combaterea lor, Chișinău, 1997;
 43. Constantinov T. ș.a. Schimbarea climei și protecția stratului de ozon. Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2005 (raport național). Chișinău, 2006, p. 43.
 44. Constantinov T. ș.a. Evaluarea condițiilor agrometeorologice de formare a productivității floarei-soarelui. În: Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova, Seria “Științe chim.-biol.”. Chișinău: USM, 2006, p. 356-360.
 45. Constantinov T., Daradur M., Nedelcov M. Monitoringul climei regionale și tehnologiile informaționale, Analele șt. a univ. “Al. I. Cuza”, XLIX, SII, Iași. 2003.
 46. Constantinov T., Nedelcov M., Răileanu V. Hazardurile naturale regionale. Chișinău, 2009, Cap.3, Diferențierea teritoriului după gradul de risc climatic . CZU 551.4. /5 (478) R 46; Tipografia „Elena – V.I.” SRL. ISBN 978-9975-106-15-3, P.70-98.

47. Constantinov T., Nedelcov M., Raileanu V. Utilizarea sistemelor informaționale geografice în scopul caracterizării climatice a bazinului estic al Prutului (Republica Moldova). În: Studii și cercetări de Geografie. București: Ed. Academiei Române, 2007, t. LI-LII 2004-2005.
48. Constantinov T., Nedelcov M., Raileanu V. SIG în evaluarea resurselor climatice ale bazinului râului Bîc. În: Geographia tehnica. Cluj-Napoca: Cluj, University Press, 2006, nr. 1, p. 55-60.
49. Constantinov T., Nedelcov M., Raileanu V. Utilizarea SIG în studiul riscurilor climatice. În: Buletinul Institutului politehnic. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Secția Hidrotehnică. Iași, 2009, t. LV (LIX), p. 9-19.
50. Constantinov T., Nedelcov M., Boboc N. Riscul climatic. În: Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2006 (raport național). Chișinău, 2007.
51. Constantinov T. ș.a. Calamitățile naturale. Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2005 (raport național). Chișinău, 2006.
52. Constantinov T. ș.a. Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremali asupra plantelor de cultură. Chișinău, 2008, Cap.1, Evaluarea spațio-temporală a factorilor climatici de risc. CZU 631.43.633 /635 D43; Tipografia AȘM. ISBN 978-9975-62-231-8,. P.14-41.
53. Constantinov T. ș.a. Tendința de schimbare a resurselor energetice eoliene pe teritoriul Republicii Moldova. În: Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova, Seria “Științe chim.-biol.”. Chișinău: USM, 2006, p. 361-364.
54. Constantinov T. ș.a. Unele aspecte în modificarea regimului termic pe teritoriul Republicii Moldova. În: Buletinul A.Ș.M. Științele Vieții. Chișinău, 2006, nr. 2 (299), p. 161-165.
55. Constantinov T. ș.a. Unele aspecte în modelarea spațială a radiației directe pe teritoriul Republicii Moldova În: Analele științifice ale universității “Al. I. Cuza” (serie nouă). Geografie (supliment). Lucrările simpozionului “Sisteme Informaționale Geografice”. Iași: Ed. Universitatea “Al. I. Cuza”, 2005, nr.11, p. 113-119.
56. Constantinov T. ș.a. Utilizarea SIG în restabilirea componentei climatice a peisajurilor Republicii Moldova. În: Romanian journal of climatology. Iași: Ed. Universității “Al. I. Cuza”, 2005, vol. 1, p. 95-100.
57. Constantinov T. ș.a. Modificările componentelor peisajurilor sub influența presingului antropic. În: Buletinul A.Ș.M. Științele Vieții. Chișinău, 2006, nr. 2 (299), p. 155-161.
58. Constantinov T. ș.a. Hazardurile naturale regionale. Chișinău, 2009, Cap.4, Metodica și evaluarea complexă a riscurilor geomorfologice și climatice //Hazardurile naturale regionale. CZU 551.4. /.5 (478) R 46; Tipografia „Elena – V.I.” SRL. ISBN 978-9975-106-15-3, Chișinău, 2009. P.102-105
59. Corobov R., Nedelcov M. Modelarea câmpurilor de temperatură // Simpozionul “ Sisteme

- Informaționale Geografice”. Universitatea “Al. I. Cuza”.- Iași. 1995- 1996.- P. 23-25.
60. Coșcodan M., Nedelcov M., Daradur M. Schimbările de climă posibile și regimul temperaturilor extreme din perioada rece a anului pe teritoriul Republicii Moldova. În: Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova, Seria “Științe chim.-biol.”. Chișinău: CEP USM, 2005, p. 446-449.
 61. 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
 62. Croitoru A.E. Excesul de precipitații din Depresiunea Transilvaniei, teza de doctorat, Institutul de Geografie, București, 2005.
 63. Daradur M. ș.a. Monitoringul climatic și secetele, Chișinău, 2007, 184 p.
 64. Daradur M., Mleavaia G. Corelarea resurselor energetice de căldură și umezeală în condițiile Moldovei. // Materialele simpozionului al II-lea. Seceta și căile fiziologo-biochimice de atenuare a consecințelor ei asupra plantelor de cultură. Chișinău.-23 iunie 1999.- P.73-74.
 65. Daradur M., Mleavaia G. Evaluarea condițiilor meteorologice nefavorabile în scopul evidențierii situațiilor agroclimatice de risc. // Conferințe Naționale pentru Știința solului. Suceava. 23-28 august 2000, p. 48-49.
 66. Daradur M., Mleavaia G. Pronosticul statistic de lungă durată al secetelor pe teritoriul republicii Moldova. // Materialele simpozionului al II-lea. Seceta și căile fiziologo-biochimice de atenuare a consecințelor ei asupra plantelor de cultură. Chișinău.-23 iunie 1999.- P.71-72.
 67. Daradur M., Variabilitatea și riscurile climatice ale condițiilor extreme de umezeală, Chișinău, 2001.
 68. Domenco R. Intensitatea și frecvența precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova. Materialele Conferinței Științifice cu participare Internațională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Chișinău, 2016. p. 234-238.
 69. Domenco R. Unele aspecte privind modelarea spațială a precipitațiilor maxime diurne. Materialele Conferinței Științifice cu participare Internațională „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Chișinău, 2016. p. 238-244.
 70. 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.
 71. 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.
72. 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.
 73. Donisă V. Procesarea numerică a imaginilor în vederea extragerii informațiilor necesare Sistemelor Informaționale Geografice, Rez. Tezei Doc., Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, 1999.
 74. Dragotă C, Dumitrescu A. Riscul climatic generat de intensitățile maxime pluviale în sudul Câmpiei Române, în vederea fundamentării strategiilor de dezvoltare durabilă. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 2, Nr. 2, Craiova: Editura Universitaria, 2003, p. 30-31.
 75. Dragotă C. Precipitațiile excedentare în România. București: Editura Academiei Române, 2006. 175 p.
 76. Dragotă C., Vasenciuc F. Impactul factorilor de hazard climatic generat de precipitațiile atmosferice excedentare căzute în intervalul 01 ianuarie-01 octombrie 1997 pe teritoriul României, cu referire specială pentru Moldova”, Lucrările Seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”, nr.17-18/1997-1998, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași, 1997.
 77. Dragotă C., Bălțeanu D. Impactul precipitațiilor atmosferice excedentare și al vântului asupra utilizării terenurilor în România”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie - Geologie, anul VII, Suceava, 1998.
 78. Dragotă C., Evaluări statistice privind regimul anual al precipitațiilor excedentare în sudul Câmpiei Moldovei, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 19-20/1999-2000, Iași, 2001.
 79. Dragotă C., Măhăra Gh. Durata efectivă (în ore și minute) a precipitațiilor lichide pe teritoriul României”, Analele Universității din Oradea, secțiunea Geografie, VII/1997, Oradea, 1997.
 80. Dragotă C., Szenyes M. Cantitățile maxime de precipitații căzute în intervalul de 24 ore în România”, Analele Universității din Oradea, secțiunea Geografie, VII/1997, Oradea, 1997.
 81. Drăgoi I. Interdependența factorilor climatici și hidrologici în lunca Dunării – sectorul Drobeta Turnu-Severin – Corabia. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 1, Nr. 1, Craiova: Editura Universitaria, 2002, pag. 83-90.
 82. Erhan E. Clima și microclimatele din zona orașului Iași și împrejurimi, Ed. Junimea, Iași, 1979.
 83. Erhan E. Meteorologie și Climatologie Practică, Ed. Univ. “Al. I. Cuza”, Iași, 1999.
 84. Erhan E. Unele caracteristici climatice ale orașelor din Moldova; Simpozionul de climatologie

- urbană și combaterea poluării mediului; Filiala Iași, Editura Academiei Române, 1976.
85. Haidu I. Analiza seriilor de timp. Aplicații în hidrologie. București: Editura *H*G*A*, București. 1997.
 86. Ionac N, Ciulache S. Considerații privitoare la influența precipitațiilor atmosferice asupra construcțiilor. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 3, Nr. 3. Craiova: Editura Universitaria, 2004, pag. 75-80.
 87. Lupașcu V. Seceta în Republica Moldova și căile de atenuare a consecințelor ei. // Buletinul AȘ RM. Științe biologice și chimice.-1995.-№ 3.- P. 3-10.
 88. Marinică I. – Efectele circulației nord – estice pentru Oltenia în sezonul cald. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 2, Nr. 2, Craiova: Editura Universitaria, 2003, p. 41-47.
 89. Marinică I. Iarnă caldă (2000 – 2001) în Oltenia. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 1, Nr. 1, Craiova: Editura Universitaria, 2002, pag. 165-171.
 90. Mazilu M., Mitroi S., Mediul – Economie – Dezvoltare industrială durabilă // Mediul Ambient, nr. 3(33), Chișinău, 2007.
 91. Mihailescu C., Boian I. Fenomene naturale de risc în Republica Moldova // Mediul Ambient, nr. 5(23), Chișinău, 2005.
 92. Mihailescu C., Boian I., Galițchi I. Hazardurile climatice. Mediul Ambient, nr. 5(35), octombrie, Chișinău, 2007.
 93. Mihailescu C. Clima și hazardurile Moldovei – evoluția, starea, predicția, Chișinău, 2004.
 94. Mihailescu C., Galițchi I. Influența activității solare și forțelor mareice asupra periodicității fenomenelor extreme în regiunea Mării Negre. În: Mediul Ambient, nr. 4(34), august, Chișinău, 2007.
 95. Mihăilă D. Tendințele evoluției temperaturii aerului în Podișul Sucevei, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIV, Suceava, 2005.
 96. Mihăilă D. Câmpia Moldovei. Studiu climatic ”, Editura Universității din Suceava, Suceava, 2006.
 97. Mihăilă D. Câteva aspecte legate de variabilitatea evoluției în timp a elementelor și fenomenelor climatice din Câmpia Moldovei”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XIII, Suceava, 2004.
 98. Mihăilă D., Tănasă I., Bostan D. Precipitațiile din seara de 30 iunie 2006 de la Arbore; cauze și consecințe”, Lucrările Seminarului Geografic “Dimitrie Cantemir“, nr. 27/2006, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași, 2006.

99. Mihăilă D. Trăsăturile definitorii ale climei Câmpia Moldovei”, *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie*, anul X, Suceava, 2001.
100. Nedeaľcov M. Aspecte metodologice în evaluarea posibilelor schimbări a regimului termic de pe teritoriul Republicii Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei Științele Vieții*, nr. 1 (310), 2010, p. 143-149.
101. Nedeaľcov M. Fundamente teoretice privind standardizarea indicilor agroclimatici. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. nr. 3 (309), Chișinău, 2009.
102. Nedeaľcov M. ș.a. Estimarea extremelor pluviometrice prin intermediul SIG. *Lucrările Simpozionului Sisteme Informaționale Geografice Ediția XXII-a*. 2015, Chișinău, Republica Moldova. p. 38-41. ISBN 978-9975-97744-9-4.
103. Nedeaľcov M. ș.a. *Atlasul „Resursele climatice ale Republicii Moldova”* Editura „Știința”, Chișinău, 2013. 76 p. ISBN 978-9975-67-894-0.
104. Nedeaľcov M. Metodologia utilizării unor noi indici climatici în evaluarea aridității climei pe teritoriul Republicii Moldova. În: *Materialele Conferinței Științifice Internaționale. Volumul III. Probleme actuale ale Științelor Biologice, Chimice și Geografice*. Chișinău, 2010, p. 165-171.
105. Nedeaľcov M. Resurse agroclimatice în contextul schimbărilor de climă. *Tipografia „Alina Scorohodova”*. Chișinău, 2012. 306 p.
106. Nedeaľcov M. Tehnologie SIG în estimarea resurselor agroclimatice ale Republicii Moldova. *Buletinul Institutului politehnic din Iași, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Tomul LV (LIX) fasc. 1 Secția Hidrotehnică*, 2009, p.19-27.
107. Nedeaľcov, M., Schimbarea climei în Republica Moldova în perioada observațiilor instrumentale. *Akados Nr. 4(27)*, Chișinău, 2012 p.88-94. ISSN 1857-0461.
108. Nedeaľcov M. Particularitățile regionale de modificare a climei. *Mediul și dezvoltarea durabilă. Universitatea de Stat din Tiraspol*. Chișinău, 2015. US Tiraspol. p.53-60.
109. Olariu P., Nour M. Aspecte ale unor viituri excepționale produse în ultimii ani în aria pericarpatică orientală. *Lucrările seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”*. Nr 13-14, Iași, 1993-1994. p. 123-139.
110. Patriche C. V. Abordarea pe baze statistice a problemei spațializării informației climatice, vol. *Indici și metode cantitative utilizate în climatologie*, coord. Sorin Cheval, Edit. Univ. din Oradea, 2003.
111. Patriche C.V. Aportul metodelor statistice de interpolare la ameliorarea spațializării parametrilor climatici, *Memoriile Sec-iilor Științifice, seria IV, tom XXVIII*, Edit. Academiei Române, 2005b, p. 93-107.

112. Patriche C.V. Metode statistice aplicate în climatologie. Iași: Terra Nostra, 2009.168 p.
113. Petreanu V., Mironov T. Proiecțiile schimbărilor duratei perioadelor fără precipitații în Moldova ca reflectare a încălzirii globale la nivel regional, Chișinău, 2000.
114. Pîrvulescu I., Apostol L. Despre conceptul de potențial climatic”, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie-Geologie, anul VI, Suceava, 1997.
115. Pleniceanu V., Vlăduț A. Variația anuală a cantităților medii lunare de precipitații la stația meteorologică din Craiova, Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 2, Nr. 2, Craiova: Editura Universitaria, 2003, p. 26 – 29.
116. Popovici, N., Biali G. Sisteme geoinformaționale. Principii generale și aplicații, Edit. „Gh. Asachi”, Iași, 2000.
117. Potop Vera. Caracterizarea climatică a secetelor în Republica Moldova, Teza de doctor, Chișinău, 2002, 130 p.
118. Povară R. Climatologie generală. București: Editura Fundației „România de Măine”, 2004. 244 p.
119. Puțuntică A. Fenomenele meteorologice de risc de pe teritoriul Republicii Moldova. Teză de doctor în geografie. Chișinău. 2008.
120. Rădoane M. ș.a. Analiza cantitativă în geografia fizică. Iași: Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, 1996.
121. Sofroni V. ș.a. Caracterizarea secetelor în Moldova și măsurile de atenuare a consecințelor lor. În: Secetele, prognozarea și atenuarea consecințelor, Chișinău, 2000.
122. Stanciu P., Nedelcu G., Nicula Gh. Hazardurile hidrologice din România. În: Mediul Ambient, nr. 5(23), octombrie, Chișinău, 2005.
123. Stăncescu I., Damian D. Câteva considerații asupra aspectului vremii în țara noastră determinate de aria de influență a anticiclounului scandinav, Studii și cercetări. Meteorologie, pe 1980, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București, 1983.
124. Șerban E. Hazarde climatice generate de precipitații în Câmpia de Vest situată la nord de Mureș, Editura Universității din Oradea, Oradea, 2010.
125. Șevcun T. Caracterizarea generală climei în Republica Moldova și particularitățile ei în perioada 1990 – 1999, Chișinău, 2005.
126. Șorodoc C. Formarea și evoluția ciclonilor mediteraneeni și influența lor asupra timpului în R. P. Română, Culegere de lucrări ale Institutului Meteorologic pe anul 1960, București, 1962.
127. Tișcovchi A., Diaconu D. Prelucrarea și reprezentarea datelor climatologice și hidrologice, Editura Universitară, București, 2005.
128. Topor N. Ani ploioși și secetoși în R.P.R., Institutul Meteorologic, București, 1964.
129. Topor N. Cauzele unor ploi cu efecte catastrofale în România, Hidrotehnica, XV, 11, București,

- 1970.
130. Topor N., Stoica C. Tipuri de circulație și centri de acțiune atmosferică deasupra Europei, C.S.A., Institutul Meteorologic, București, 1965.
 131. Topor, N. Ani ploioși și secetoși, CSA, IM, București, 1963, p. 301.
 132. Topor, N. Cauzele unor ploi cu efect catastrofal în România, Hidrotehnica, XV, 11, București, 1970
 133. Topor N., Stoica C. Tipuri de circulație și centri barici de acțiune atmosferică de-asupra Europei, C.S.A., I.M., București, 1965,. p. 28-42.
 134. Vasenciuc F. Evoluția precipitațiilor, în intervalul ianuarie - iulie 2000, la stațiile meteorologice din județul Suceava, Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul IX, Suceava, 2000.
 135. Vasenciuc F. Extremele pluviometrice din sectorul românesc al Dunării între Drobeta Turnu - Severin și Galați. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 1, Nr. 1, Craiova: Editura Universitaria, 2002, p. 61-68
 136. Vasenciuc F. Impactul precipitațiilor excedentare din intervalul 1 ianuarie – 31 august 1999 asupra mediului în România, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, 2000
 137. Vasenciuc F. Riscuri climatice generate de precipitații în bazinul hidrografic al Siretului, INMH, București, 2003.
 138. Vlăduț A. Grindina - factor de risc în Oltenia. În: Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului Anul 1, Nr. 1, Craiova: Editura Universitaria, 2002, pag. 159-164.
 139. Vlăduț A. Deficitul de precipitații în Câmpia Olteniei în perioada 1961-2000. Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului. Anul 3, Nr. 3. Craiova: Editura Universitaria, 2004, p. 91-98.
 140. Vlăduț A. Frecvența cantităților lunare de precipitații pe clase de valori în Oltenia (1961-2000). În: Revista Forum Geografic – Studii și cercetări de geografie și protecția mediului. Anul 4, Nr. 4. XIX. Craiova, Editura Universitaria, 2005, p. 45-49.
 141. 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 Științifice ale Universității “Al.I.Cuza”, tom XL-XLI, s.II, c. Geografie, Iași, 1994-1995.
 142. Apostol L., Amăriucăi M., The exceptional torrential rains in the summer of 2004, in the counties of Neamț and Bacău, as a special situation in the period 1991-2004 // Romanian journal of climatology, vol.1, Editura Universității „Al.I.Cuza”, Iași, 2005, p.57-71.

143. Bogdan O. Climate balance and imbalance. *Geographical Phorum – Geographical studies and environment protection research* Year 5, No. 5 / 2006, p. 53 – 69.
144. Bogdan O. Mărculeț C. Regional particularities and genetic causes of strong wind occurrence on Romanian territory, *Anal. Șt. Univ. Al. I. Cuza, Iași, XLVI, Serie nouă Geogr.* 2000, p. 44-59.
145. Bogdan O. Alexandrescu M. Phénomènes de dessèchement et de sécheresse dans la Dobrogea, *RRGGG – Géogr.*, 1989, 33, p. 53-58.
146. Busuioc A., D. Chen and C. Hellstrom: Temporal and spatial variability of precipitation in Sweden and its link with large-scale circulation, 2001, *Tellus* 53A no 3, p. 348-367.
147. Busuioc A., Tomozeiu R., Cacciamani C. Statistical downscaling model based on canonical correlation analysis for winter extreme precipitation events in Emilia-Romagna region, 2008, *:Int. J. Climatol.*, 28, p.449-464.
148. Busuioc A and H. vonStorch,: Conditional stochastic model for generating daily precipitation time series, *Climate Research*, 2003, 24, p.181-195.
149. Busuioc A, F. Giorgi, X. Bi and M. Ionita,: Comparison of regional climate model and statistical downscaling simulations of different winter precipitation change scenarios over Romania. 2006, *Theor. Appl. Climatol.*, 86, p.101-124.
150. Busuioc A. Large-scale mechanisms influencing the winter Romanian climate variability, *Detecting and Modelling Regional Climate Change and Associated Impacts*, M. Brunet and D. Lopez eds., 2001. *Springer-Verlag*, p.333-343.
151. Busuioc A., D. Chen and C. Hellström, Performance of statistical downscaling models in GCM validation and regional climate change estimates: Application for Swedish precipitation, 2001, *International Journal of Climate* 21, p. 557-578.
152. Busuioc A., H. von Storch and R. Schnur Verification of GCM generated regional seasonal precipitation for current climate and of statistical downscaling estimates under changing climate conditions, 1999, *Journal of Climate*, vol 12, p.258-272 .
153. Busuioc A., H. vonStorch, "Changes in the winter precipitation in Romania and its relation to the large scale circulation", *Tellus*, 1996, p.538-552.
154. *Climate Change 2007. The Scientific Basis, Fourth Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge U. K., 940 pp.*
155. Constantinov T., Nedelcov M., Borta I. Aspect of using GIS in the complex analysis of the thermal anomalies and of the type of atmospheric circulation. În: *Geographia technica. Cluj-Napoca: Cluj University Pres*, 2006, nr. 2, p. 7-12.
156. Constantinov T. et al. Characteristics of the evaporation spatial distribution in the Republic of Moldova. În: *Analele științifice ale universității “Al.I. Cuza” (serie nouă). Geografie*

- (supliment). Lucrările simpozionului “Sisteme Informaționale Geografice”. Iași: Universitatea “Al. I. Cuza”, 2007, vol. LIII, nr.13, p. 30-33.
157. Constantinov T., et.al. Using GIS to estimate the influence of black sea area on the climate of Moldavian Republic. În: Analele științifice ale universității “Al.I. Cuza” (serie nouă). Geografie (supliment). Lucrările simpozionului “Sisteme Informaționale Geografice”. Iași: Universitatea “Al. I. Cuza”, 2007, vol. LIII, nr.13, p. 23-28.
 158. Constantinov T., et.al. Evaluation du régime thermique du territoire de la République de Moldavie en utilisant le SIG. În: Analele științifice ale universității “Al.I. Cuza” (serie nouă). Geografie (supliment). Lucrările simpozionului “Sisteme Informaționale Geografice”. Iași: Universitatea “Al. I. Cuza”, 2007, vol. LIII, nr.13, p. 11-21.
 159. Daradur M., Nedeaľcov M. Monitoring and dynamics of climatic extremes. //Zesz. Nauk. Uj, Prace Geogr., 108, - P.125-130.
 160. Daradur M., Nedeaľcov M., Smirnova V. Regional climate of Moldova. Tendencies and regularitics of its change. // Proc. Int. Conf. Clim. Dyn. and Global change Perspect., Cracov.- Oct. 17-20, 1996.
 161. David B., Haidu I. Advanced and classical methods of data homogenization application for monthly precipitation sums. Seminarul Geografic “Dimitrie Cantemir” nr. 27. Iași, 2006 din Moldova la 70 de ani”, volumul II, Editura Universității de Stat din Tiraspol, Chișinău, 2007
 162. Erhan E., Harjoaba I., Patriche C. V., The annual precipitations regime in Europe, Lucr. Sem. Geografic „Dimitrie Cantemir”, nr. 27, Univ. „Al. I. Cuza” Iași, 2007.
 163. Gruza G., Rancova E., Razuvaev V., Bulugina O. Indicators of climate change for the Russian Federation. //Clim. Change, 1999.-42, №1, pp. 219-242.
 164. Haidu I. Extremes climatiques: genese, modelisation et impacts, Cluj Editor University Press, 2009, 500 p.
 165. Haidu I. Spatialisation des informations climatiques dans un periurbain de relief variee. Climat Urbain, Ville et Architecture. Universita degli Studi di Genova, Facolta di Architettura, 2005, 213-216p.
 166. Marinică I. Heavy precipitation fallen within Oltenia on August 15th – 16th 2005. Geographical Phorum – Geographical studies and environment protection research Year 6, No. 6 / 2007, pag. 111-120
 167. Manea G. et.al. Biourbanism - a solution for mitigation of urban climate. Case study Bucharest city. Forum Geografic - Studii și cercetări de geografie și protecția mediului. Volumul XIV, nr. 1, Iunie, 2015 p. 30-41

168. Mihăilescu M., Croitoru A.E, Toma F. The analysis of the number of rainy days within the north-west region of Romania. Geographical Phorum – Geographical studies and environment protection research Year 5, No. 5 / 2006, pag. 70-74
169. Nedelcov 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
170. Nedelcov M. GIS- tehnology in agroclimatic resourses estimation in Republic of Moldova Buletinul Institutului Politehnic din Ia; I publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Tomul LV (LIX) , Fasc.1, 2009 Secția Hidrotehnică P.19-27.
171. Nikolova N. - Extreme precipitation months in Bulgaria. Geographical Phorum – Geographical studies and environment protection research. Year 7, No. 7 / 2008, pag. 83-92
172. Oprea C. A torrential precipitation event in the eastern part of romania—a case study, Romanian Reports in Physics, Vol. 61, No. 1, p. 139–150, 2009
173. Patriche C.V., Sfîcă L., Roșca B. About the problem of digital precipitations mapping using (geo)statistical methods in GIS, Geographia Technica, nr. 1, 2008b, p. 82-91.
174. Pîrvulescu I., Apostol L., Apăvăloaei M. Characteristic of the Torrential Rains in the Moldavian Subcarpathians and the Siret Passage, Analele Științifice ale Universității “Al. I. Cuza”, tom XL-XLI, s.II. c. Geografie, Iași, 1994-1995.
175. Vasenciuc F. The year 2000 A characterization of the period with precipitation deficit in the Siret river basin, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Nr. 21-22/2000-2001, Iași, 2002.
176. Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР. - Л., Гидрометеиздат, 1982.- С. 198.
177. Бабиченко В.Н. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. - Л., Гидрометеиздат, 1991.190 p.
178. Багров Н. А. О распределении месячных сумм осадков // Труды ЦИП. - 1965.- Вып. 139. - С.3-21.
179. Багров Н.А. К вопросу о частоте засух // Метеорология и гидрология.- 1986, №.12.- С. 43-48.
180. Батырева О.В., Лукьянова Л.Е. Статистическое распределение точечных и осредненных по территории месячных сумм осадков // Тр. Гидрометцентра СССР – 1980. - Вып. 226. - С.98 -111.
181. Борисенков Е.П., Полозов В.В. Экспертная оценка изменений климата до конца 20-го начала 21-го века. Труды ГГО, вып. 503. 1986. с.40-50.
182. Борисова Л.Г., Бочкарева З. М. Прогноз крупной аномалии температуры воздуха с учетом ритмической деятельности атмосферы // Тр ГМЦССР.- Вып. 62.- 1970.- С. 18-20.

183. Винников К. Я. Чувствительность климата. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 60 с.
184. Воейков А.И. Снежный покров в четные и нечетные зимы // Метеорологический вестник.- 1898.- Т. 4.- С. 265-267.
185. Геденов А.Г. Изменения температуры воздуха на Северном Полушарии за 90 лет.- Ленинград. Гидрометеиздат, 1971. С. 51-58.
186. Гольцберг И.А. Агроклиматическое районирование территорий административных областей.- Обнинск, 1967.-С. 52-79.
187. Дарадур М. И. Изменчивость и оценки риска экстремальных условий увлажнения. Издание второе, Кишинёв, 2005, 200 с.
188. Дарадур М.И., и др. Неблагоприятные условия погоды - основной фактор риска и неустойчивости земледелия в Молдове. //Lucrările simpoz. - "Dezvoltarea geografiei în Republica Moldova". Chisinau.- 1998.- p. 68-71.
189. Дроздов О.А. Факторы и индикаторы, определяющие взаимодействия естественных и антропогенных колебаний климата. //География, т. 1, МГУ, М.1993.- С. 28-31.
190. Ефанова А.В. Холодные зимы на континентах северного полушария. Л. Гидрометеиздат. 1976.- 114 с.
191. Жуков В.А., Полевой А.Н., Витченко А.Н., Данилов С.А. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов. - Л., Гидрометеиздат.- 1989.- С. 207.
192. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. - Л.: Гидрометеиздат.- 1979.- 375 с.
193. Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.- 295 с.
194. Константинова Т. С., Дарадур М.И. Изменение региональной климатической системы Молдовы. Температура воздуха (вековые и внутривековые колебания). //Геоэкологические исследования в республике Молдова. Кишинев. 1994. С. 41-47.
195. Константинова Т.С. и др. Изменения климата и режим неблагоприятных явлений погоды //Confer. Internațională Diminuarea impactului hazardelor naturale și tehnogene asupra mediului și societății, Chișinău, 6-7 octombrie 2005, с. 113-117
196. Константинова Т.С., Дарадур М.И. Засуха 1994 года: климатический аспект. // Тезисы доклада науч. конф. "Воды Молдовы". – Кишинев.- 1994.- С. 126-127.
197. Константинова Т.С., Недялкова М.И., Сыродоев Г.Н., Сыродоев И.Г. Природные риски и устойчивое развитие сельского хозяйства Молдовы// Материалы Международной научно-практической конференции Бассейн реки Днестр -экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Издательство Приднестровского

Университета.- Тирасполь.- 2010.- С.102-108.

198. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Гидрометеиздат. 1978.
199. Мангул И. Д. Изменчивость влажности почвы и влагообеспеченность зерновых культур. Региональные экологические проблемы. – Кишинев, Штиинца. - 1992.
200. Привальский В.Е. Климатическая изменчивость. Стохастические модели, предсказуемость, спектры. - М., Наука, 1985. – С.181.
201. Прогноз климата Молдовы на начало XXI века. Под ред. Гольберта А.В. и Мищенко З.А. - Кишинев, 1993.
202. Прока В.Е. Колебания годовых и месячных сумм осадков на территории Молдавии. Проблемы географии Молдавии, - Вып. 3, Кишинев, 1969.- С. 18-40.
203. Уланова Е.С., Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. -Л.:Гидрометеиздат, 1990. -206с.

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Academiei de Științe a Moldovei
str. Academiei 3/2, Chișinău, Republica Moldova, MD-2028,
tel.: (+373) 022 73 80 16, fax.: (+373) 022 73 74 44,
personal.univer@asm.md, www.edu.asm.md



Ministry of Education of the Republic of Moldova
University of the Academy of Sciences of Moldova
3/2 Academiei str., Chisinau, MD-2028, Republic of Moldova,
tel.: (+373) 022 73 80 16, fax.: (+373) 022 73 74 44,
personal.univer@asm.md, www.edu.asm.md

nr. 05/214 din " 4 " noiembrie 2016

ACT DE IMPLEMENTARE

a rezultatelor tezei de doctor

"Dinamica precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova în anii 1960-2015"

Prin prezenta se confirmă că rezultatele investigațiilor științifice, efectuate în cadrul tezei de doctor în Științe geonomice cu tema **"Dinamica precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova în anii 1960-2015"** realizată de dl Rodion Domenco sunt implementate în curriculum universitar a disciplinelor **Hazarduri Naturale** și **Schimbări Climatice** predată studenților ciclului II la Catedra Ecologie și Științe ale Mediului a Facultății Științe ale Naturii, Universitatea Academiei de Științe Moldovei.

Catedra
Ecologie și Științe ale Mediului
dr. în șt.agricole

Rectorul UnASM
acad., dr. hab. în biol., prof. univ.



Ilie BOIAN

Maria DUCA

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

DOMENCO Rodion

(semnătura)

26 decembrie 2016



CURRICULUM VITAE

Rodion DOMENCO

Date de contact:

Str. Tineretului 51

MD-7336 – s. Șamalia, r-nul Cantemir, Republica Moldova

Tel (+373) 68 65 66 83

E-mail – rodion.domenco@gmail.com

Data și locul nașterii: 13.08.1983, Cantemir, Republica Moldova

Cetățenia: MD

Studii superioare:

- 2003-2007 – **studii de licență**, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România, Facultatea Istorie-Geografie, specialitatea Istorie și Geografie. Diploma seria A1nr. 0081550.
- 2007-2009 – **studii de master**, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România, Facultatea Istorie-Geografie, specialitatea Fenomene Geografice de Risc și Dezvoltare Durabilă. Diploma seria H nr. 0040563.
- 2015-prezent – **studii de doctorat**, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei, școala doctorală Științe Geonomice, specialitatea 153.05 – Meteorologie, climatologie agrometeorologie.

Domeniile de interes științific: Meteorologie, climatologie, agrometeorologie etc.

Activitatea profesională:

- **septembrie 2009 - mai 2011** – inginer sinoptician, Centrul Național de Prognoze Meteorologice, Serviciul Hidrometeorologic de Stat.
- **mai 2011 - noiembrie 2012** – șef Direcția Cercetare și Dezvoltare, Serviciul Hidrometeorologic de Stat.
- **ianuarie 2013 - prezent** – metodist principal Secția studii și managementul calității, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei.
- **septembrie 2014 - prezent** – asistent universitar, catedra Ecologie și Științe ale Mediului, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei.
- **septembrie 2015 - prezent** – asistent universitar, Catedra Matematică și Informatică, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei.

Participări la foruri științifice în străinătate:

- 3-4 iunie „Mediul actual și dezvoltarea durabilă”. Iași, România.

Articol: *The risk of excess rainfall over the Republic of Moldova territory* (în calitate de coautor).

Participări la foruri științifice în țară:

1. Conferința Științifică cu participare Internațională „*Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*” Chișinău 2016. **Raport, Articol:** *Intensitatea și frecvența precipitațiilor excedentare pe teritoriul Republicii Moldova.*
2. Conferința Științifică cu participare Internațională „*Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*” Chișinău 2016. **Articol:** *Unele aspecte privind modelarea spațială a precipitațiilor maxime diurne.*

3. Conferința „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective”. Chișinău, septembrie 2016. **Raport, Articol:** *Variabilitatea temporală a cantităților maxime absolute de precipitații căzute în 24 de ore la stația meteorologică Chișinău.*
4. Conferința Științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, Chișinău, 2016. Raport, **Articol:** *Caracteristici ale cantității de precipitații maxime diurne în Republica Moldova*
5. Conferința Științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, Chișinău, 2016. **Articol:** *Riscurile pluviale din sezonul cald pe teritoriul Republicii Moldova.*
6. Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Chișinău, 2014. **Teză:** *Utilizarea SIG în studiul fenomenelor geografice*
7. The International Conference dedicated to the 70-th anniversary of foundation of first institutes of the ASM and the 55-th anniversary of the inauguration of the Academy of Sciences of Moldova „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”. Chișinău, 2016. **Teză:** *Cantitățile medii anuale de precipitații. Variația și repartiția pe teritoriul Republicii Moldova.*

Cunoașterea limbilor: limba română - limba maternă, limba rusă - bine, franceza – mediu, limba engleză – mediu.

Cunoașterea calculatorului: Microsoft Office, CorelDraw, ArcGis, InStat Plus, Statgraphics etc.