

MANIFESTAREA PLOILOR TORENTIALE PUTERNICE ȘI ABUNDENTE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Mândru Galina, *Școala Doctorală Științe Geonomice, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei*

The territory of the Republic of Moldova is in districts with the danger of heavy and torrential and abundant rains, causing considerable damage to the various branches of the national economy: agriculture, rail and car transport, energy, construction and other branches. The destructive effect of strong and abundant torrential rains is due to the duration, intensity and amount of fallen water, but this effect is amplified by many other features of the active surface such as slope, lithological substrate, lack of vegetation, Product time, etc. Both during the year and from one month to the next, torrential rains do not appear regularly. They know a high nonperiodic variability, depending on the characteristics of the general circulation of the atmosphere in the country, as well as the characteristics of the active surface. But the variability of annual rainfall is even greater.

Key words: *Strong and abundant torrential rains, rain intensity, frequency of rain, the amount of precipitation, impact.*

INTRODUCERE

Fenomenele climatice de risc, îndeosebi ploile torențiale puternice și abundente, ocupă un loc deosebit după acțiunea lor periculoasă asupra diferitelor sectoare ale economiei naționale. Precipitațiile provenite din aceste ploi se infiltrează în sol în cantități foarte mici, rămânând ca în cea mai mare parte să se scurgă și să constituie cauza creșterilor de debite și niveluri în râuri, provocând, în cele din urmă, inundații catastrofale și eroziunea pluvială a solului. Studiul regimului acestor ploi are o importanță deosebită pentru multe domenii de activitate: agricultură, transportul feroviar și auto, complexul energetic, proiectarea și planificarea diverselor construcții, lucrări de canalizare și sistematizare urbană și rurală, lucrări de hidroameliorații pentru terenurile agricole, etc.

Efectul distrugător al ploilor torențiale puternice și abundente se datorează duratei, intensității și cantității de apă căzută, dar acest efect este amplificat de numeroase alte caracteristici ale suprafeței active cum sunt: panta, substratul litologic, lipsa vegetației, momentul din an când se produc etc. Atât în timpul anului, cât și de la o lună la alta, ploile torențiale nu se produc cu regularitate. Ele cunosc o mare variabilitate neperiodică, dependentă de caracteristicile circulației generale a atmosferei peste teritoriul țării, ca și de caracteristicile suprafeței active [6].

MATERIALE ȘI METODE

Pe parcursul studiului a fost analizată literatura de specialitate, cu utilizarea bazelor de date factologice din arhiva *Serviciului Hidrometeorologic de Stat* de la 13 stații meteorologice din sezonul cald (lunile aprilie-octombrie) pentru perioada anilor 1985-2015. De asemenea, a fost utilizată baza de date factologice privind prejudiciile materiale provocate direct de fenomenele meteo-climatice studiate din arhiva *Serviciului Protecție Civilă și Situații Excepționale*. Baza informațională de date a fost creată inițial în cadrul programului Microsoft Excel, parte componentă a Microsoft Office. În lucrarea dată au fost utilizate atât metodele tradiționale, cât și cele contemporane de estimare spațio-temporală a parametrului supus studiului. Totuși, cea mai uzitată, mai consistentă prin prisma rezultatelor obținute în ceea ce privește regimul precipitațiilor excedentare, rămâne metoda statistică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prin poziția sa geografică, teritoriul Republicii Moldova (în continuare RM) se află sub influența centrilor barici, care acționează în Europa în zona de interferență a maselor de aer tropicale cu cele polare.

Drept urmare, cele mai însemnate cantități de precipitații s-au înregistrat în perioadele cu activitate ciclonică persistentă sau ca rezultat al trecerii fronturilor atmosferice reci.

Teritoriul țării noastre se atârână la raioanele cu pericol de ploi torențiale puternice și foarte puternice. În general, ploile torențiale au o extindere limitată în spațiu, prezentând mari discontinuități în repartiția lor teritorială. Efectul distrugător al ploilor torențiale puternice și abundente se datorează duratei, intensității și cantității de apă căzută, dar acest efect este amplificat de numeroase alte caracteristici ale suprafeței active cum sunt: panta, substratul litologic, lipsa vegetației, momentul din an când se produc etc. În asemenea condiții, aversele respective pot căpăta aspect de riscuri meteo-climatice, prin declanșarea inundațiilor, alunecărilor de teren, cu repercusiuni asupra întregului mediu geografic, dar și asupra vieții și activității omului [2].

O caracteristică importantă a regimului precipitațiilor atmosferice sunt cantitățile maxime căzute în timp de 24 de ore în perioada caldă a anului. Pentru argumentarea acestui postulat, au fost analizate valorile medii ale cantităților maxime de precipitații lunare căzute în 24 de ore în sezonul cald pentru perioada anilor 1985-2015 (tab. 1).

Tabelul 1. *Media lunară a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore în sezonul cald pentru perioada anilor 1985-2015*

Stația	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Briceni	16,1	23,4	30,6	30,5	23,5	20,5	12,7
Soroca	13,4	16,6	26,5	26,4	24,8	23,3	15,0
Bălți	12,7	15,9	25,9	23,7	22,1	19,6	14,3
Fălești	14,6	19,5	29,5	27,2	25,5	25,9	15,8
Cornești	15,6	19,8	31,4	28,4	22,7	24,3	19,5
Bravicea	13,5	20,2	29,6	28,1	22,5	20,0	16,7
Chișinău	13,0	18,5	23,7	24,4	22,3	19,8	20,7
Bălțata	11,3	17,0	27,7	22,6	21,9	20,3	19,6
Leova	14,2	19,0	24,4	22,5	29,0	24,1	17,1
Comrat	14,4	16,3	24,9	16,5	21,9	19,1	16,9
Ciadâr-Lunga	12,7	15,5	26,1	20,8	24,2	20,3	17,5
Cahul	12,7	15,5	26,1	20,8	24,2	20,3	17,5
Ștefan Voda	14,2	16,0	23,5	26,1	20,3	25,5	20,3

În rezultatul analizei valorilor reflectate în tab. 1, pot fi desprinse următoarele legități: media lunară a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 ore în sezonul cald al anului pentru perioada 1985-2015 variază semnificativ atât în spațiu cât și în timp cu valori cuprinse între 11,3 mm în luna aprilie la stația Bălțata până la 31,4 mm în luna iunie la stația Cornești; în cadrul fiecărei luni valorile respective, de asemenea, variază mult și este cea mai evidentă în luna iulie, oscilând între 30,5 mm la stația Briceni și 16,5 mm la stația Comrat, fiind un indicator al creșterii gradului de ariditate a climei de la nord-vest la sud-est; în lunile de vară valorile menționate în tabel sunt cele mai mari ceea ce demonstrează riscul major al ploilor torențiale puternice și abundente generatoare de inundații pluviale.

Datele din tabel au servit pentru evidențierea lunilor în care se înregistrează cele mai mari medii ale cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore în sezonul cald pentru perioada anilor 1985-2015 (fig. 1).

Analiza datelor de la 13 stații menționate în tab. 1 pentru perioada anilor 1985-2015, a demonstrat că în timpul anului cele mai mari valori din media lunară a cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore se înregistrează în luna iunie la 10 stații (Briceni, Soroca, Bălți, Fălești, Cornești, Bravicea, Bălțata, Comrat, Ceadâr-Lunga și Cahul), la 2 stații (Chișinău și Ștefan Vodă) în luna iulie și la stația Leova – în luna august. Valorile menționate variază între 31,4 mm (în luna iunie la Cornești) și 24,4 mm – semnalată în luna iulie la stația Chișinău.

Un fenomen hidrometeorologic deosebit de periculos îl constituie ploile torențiale puternice și abundente cu pragurile ≥ 30 , ≥ 50 , ≥ 100 și ≥ 150 mm căzute în 24 ore aduc pagube catastrofale populației și economiei naționale. Ploile menționate pot provoca și declanșa inundații vaste, exces de apă în sol,

alunecări de teren și procese erozionale ca urmare a căderii unor cantități mari de apă într-un interval scurt de timp. În ultimii 30 de ani (1985-2015) pe teritoriul republicii în sezonul cald, la stațiile meteorologice analizate au fost înregistrate 442 cazuri cu precipitații ≥ 30 mm, 146 cazuri cu precipitații ≥ 50 mm, 7 cazuri cu precipitații ≥ 100 mm și 3 cazuri cu precipitații peste 150 mm (tab. 2).

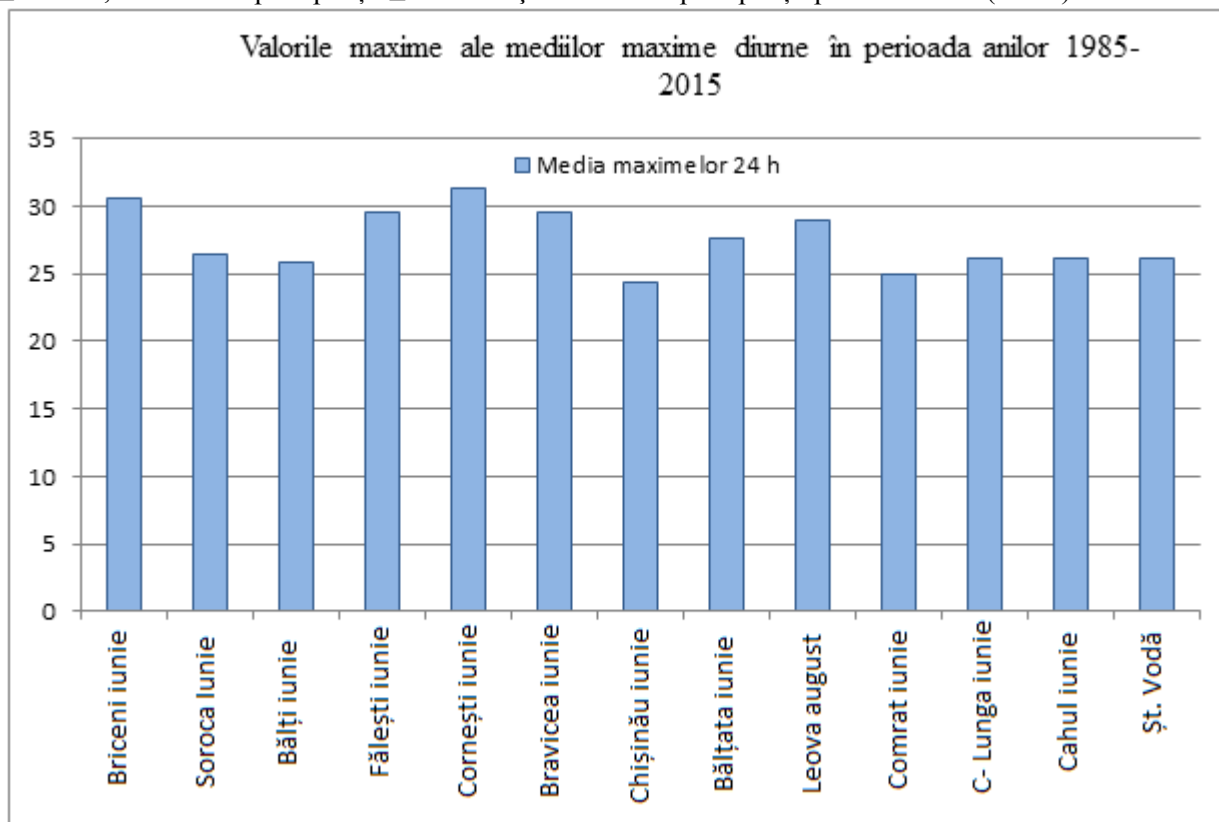


Fig. 1. Lunile în care se înregistrează cele mai mari medii ale cantităților maxime de precipitații căzute în 24 de ore în perioada anilor 1985-2015.

Tabelul 2. Numărul de cazuri în care cantitățile maxime de precipitații diurne au depășit pragurile de 30, 50, 100 și 150 mm

Pragurile	Briceni	Soroca	Bălți	Fălești	Cornești	Bravicea	Chișinău	Bălțata	Leova	Comrat	C-Lunga	Cahul	Ștefan Vodă
≥ 30 mm	39	34	29	40	43	35	31	29	37	23	37	26	39
≥ 50 mm	16	9	11	13	15	13	10	10	9	6	10	14	10
≥ 100 mm	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1
≥ 150 mm	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

În rezultatul analizei datelor din tab. 2, constatăm că la toate stațiile analizate există probabilitatea de producere a ploilor ce pot da cantități ≥ 30 mm în 24 de ore. Astfel, se poate concluziona că teritoriul RM este expus riscului de inundații, declanșate de precipitațiile excedentare ca urmare a ploilor torențiale puternice și abundente. Numărul de cazuri cu cantități de precipitații ≥ 30 mm în perioada analizată (1985-2015) a variat pe teritoriul republicii între 43 cazuri la stația Cornești și 23 cazuri la stația Comrat.

Numărul de cazuri cu cantități de precipitații ≥ 50 mm în perioada analizată (1985-2015) a variat pe teritoriul republicii între 16 cazuri la stația Briceni și 6 cazuri la stația Comrat.

Numărul de cazuri cu cantități de precipitații ≥ 100 mm și ≥ 150 mm în perioada analizată (1985-2015) a fost destul de mic și au constituit pe teritoriul republicii, respectiv 7 și 3 cazuri.

Cantități de precipitații ≥ 100 mm au fost înregistrate în perioada analizată (1985-2015) la stațiile: Briceni (un caz cu cantitatea de 101 mm în luna august, 2005); Fălești (un caz cu cantitatea de 134 mm în luna iunie, 1985); Bravicea (un caz cu cantitatea de 129 mm în luna iunie, 1985); Leova (două cazuri cu cantitățile 141 mm în luna iunie, 2001 și 115 mm în luna iunie, 2013); Cahul (un caz cu cantitatea de 129 mm în luna septembrie, 2013); Ștefan Vodă (un caz cu cantitatea de 126 mm în luna iulie, 2013).

Cazuri cu cantități de precipitații ≥ 150 mm au fost înregistrate în perioada analizată (1985-2015) la stațiile: Soroca (un caz cu cantitatea de 165 mm în luna august, 2004); Leova (două cazuri cu cantitățile respective de 153 mm în luna septembrie, 2001 și 166 mm în luna august, 2004).

Maximele diurne absolute a precipitațiilor excedentare și media lunară multianuală, înregistrate la stațiile analizate în sezonul cald a anului pentru perioada anilor 1985-2015, cu indicarea lunii în care s-a produs, sunt reflectate în fig. 2.

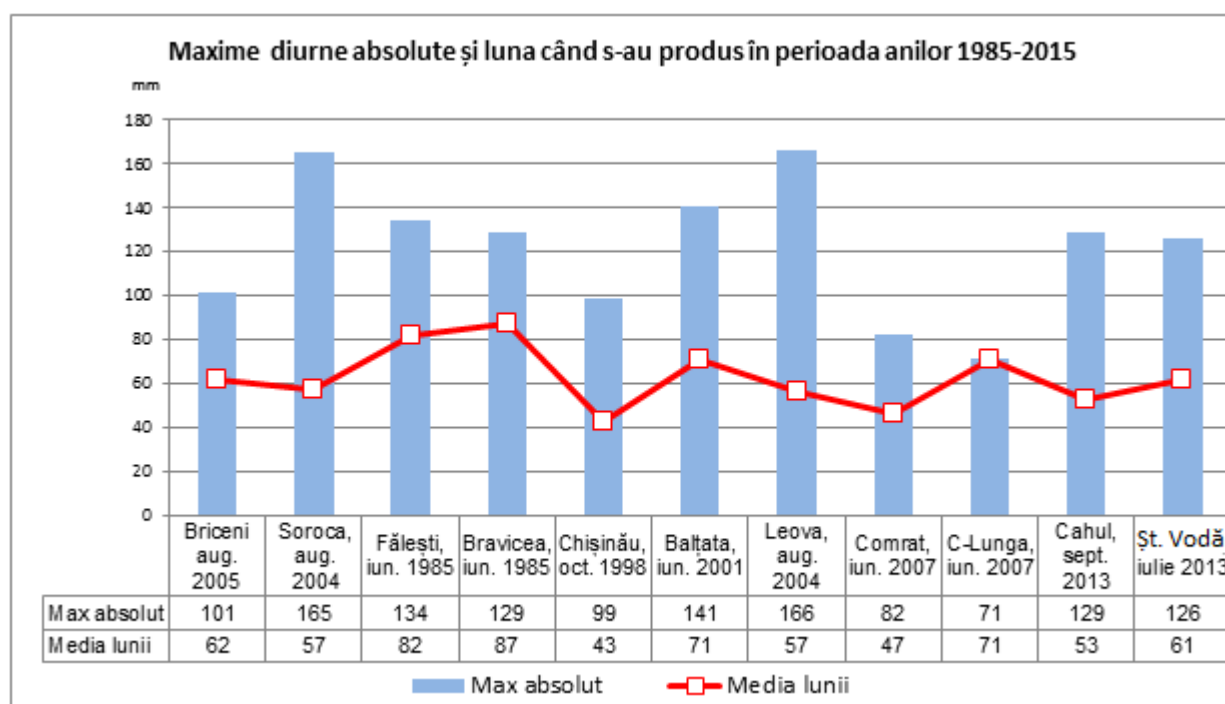


Fig. 2. Valorile maxime absolute de precipitații căzute în 24 de ore și valoarea medie de precipitații a lunii în care au căzut.

Maximele diurne absolute lunare pe teritoriul republicii, în baza valorilor înregistrate la cele 13 stații analizate, în perioada anilor 1985-2015 au variat între valorile de 71 mm în luna iunie, 2007 la stația Ceadâr-Lunga și 166 mm în luna august, 2004 la stația Leova. Cele mai multe cazuri cu cantități maxime diurne absolute lunare sunt înregistrate în luna iunie, iar cazurile cu cantitățile cele mai mari de precipitații au fost înregistrate în luna august, 2004 la stațiile Soroca și Leova (respectiv 165 și 166 mm) [3].

Precipitațiile torențiale cu asemenea cantități provoacă revărsări catastrofale în bazinele râurilor mici. De exemplu, la **4-5 iulie 1991** au căzut precipitații abundente în partea centrală din zona Codrilor. În epicentrul ploii (la sud-vest de Florești) volumul precipitațiilor a atins 175 mm. Cele mai mari distrugereri s-au înregistrat în bazinul hidrografic al râului Cerna. În r-nul Șoldănești au căzut doar 60 mm de precipitații, dar o viitură puternică de tranziție s-a format în partea superioară a bazinului r. Cerna. Îngustarea bruscă a văii râului, de lângă orașul Șoldănești, a condus la sprijinirea puternică a apelor de viitură în secțiunea acestei localități. Ca rezultat, timp de 10-15 minute a fost inundată toată partea inferioară a Șoldăneștilor. Torentul puternic de apă a spălat terasamentul căii ferate aflată pe malul stâng al râului. În rezultat și-au pierdut viața 21 de persoane; au fost deteriorate 8 mii de case de locuit, din care 516 au fost distruse complet; inundate 400 mii ha de terenuri agricole.

Ploile torențiale abundente din **26-27 august 1994** au avut o intensitate medie de peste 40 mm/oră, însoțite de vânt puternic și grindină, au pricinuit daune materiale enorme și jertfe omenești.

Au fost afectate 16 raioane ale republicii, mai ales, r-nele din centrul RM și, îndeosebi, Hâncești. Au decedat 29 de oameni, pierderile din fondul locativ au constituit 3137 de case, inclusiv 882 au fost distruse complet, au fost distruse 709 obiecte de menire culturală, 1317 obiecte de producție, 551 km drumuri auto, 577 km linii electrice, 662 km linii de telecomunicații, 733 poduri, 779 baraje. Prejudiciul economic cauzat a constituit 443 milioane lei sau circa 100 milioane dolari SUA.

Cel mai mult a avut de suferit satul Călmățui, r-nul Hâncești. Partea satului situată pe malurile râului Călmățui a fost inundată de un val al viiturii cu o înălțime de aproximativ 3,5-4,0 m, care a inundat și a distrus totul în cale. După datele *Serviciului Hidrometeorologic de Stat*, în această localitate în timp de 24 ore au căzut 180 mm de precipitații. Ploile torențiale din 26-27 august au pricinuit pagube mari și orașului Strășeni, situat în bazinul râului Bâc.

Ploi torențiale puternice și foarte puternice au căzut pe teritoriul RM și pe parcursul anului 2005. De o intensitate foarte mare au fost ploile torențiale din 7, 18 și 19 august 2005. Pe 7 august în raioanele de nord, centrele și de sud-est au căzut ploile torențiale cu o cantitate de precipitații, care au variat în limitele 10-83 mm, când la Chișinău în timp de 4,5 ore au căzut 57 mm de precipitații. În noaptea de la 18 spre 19 august în raioanele de nord-vest și centrale ale republicii au căzut ploi torențiale foarte puternice, izolat cu grindină și intensificarea vântului până la 22 m/s și mai mult. Cantitatea de precipitații căzute au constituit în fond 60-110 mm (1-2 norme lunare).

În r-nul Râșcani (potrivit datelor înregistrate la posturile hidrometeorologice Costești, Râșcani, Dumeni) pe parcursul nopții au căzut 140-160 mm, sau 2,5-3,0 norme lunare. Cea mai mare cantitate de precipitații a fost înregistrată la postul hidrologic Corpaci din r-nul Edineț – 180 mm (3,5 norme lunare). Prejudiciile materiale provocate de aceste ploi au fost semnificative.

În lunile iulie-august 2008 din cauza ploilor abundente au avut loc inundații excepționale și catastrofale pe râurile mari Nistru și Prut, provocând enorme pagube materiale economiei țării. Conform estimărilor preventive ele constituie 120 milioane dolari SUA. În cele 22 de raioane din lunca râurilor Nistru și Prut, în urma inundațiilor au fost distruse nu numai casele, drumurile, terenurile agricole, dar au mai fost afectate și fântânile (circa 3000), sistemele de colectare a apelor menajere. S-au înecat peste 3000 de animale. Au fost inundate 8473ha de terenuri agricole, inclusiv 4980ha de pășune. În total, pe țară au fost inundate 1183 de case, evacuate 7851 de persoane. Cele mai multe case inundate au fost înregistrate în r-nele: Briceni (293); Căușeni (283); Anenii-Noi (213); Criuleni (145).

În perioada mai-iulie 2010 pe teritoriul RM au căzut cantități foarte mari de precipitații. De exemplu, în perioada 1 mai-15 iulie 2010 cantitatea precipitațiilor căzute pe o mare parte a teritoriului țării a constituit 200-400 mm sau 50-80% din norma anuală, depășind de 1,5-2 ori media multianuală pentru aceasta perioadă de timp. Izolat, în unele localități din nordul și centrul țării (Briceni, Șirăuți, Soroca, Râșcani, Costești, Camenca, Râbnîța, Costești, Hrușca și Cărpineni), cantitatea de precipitații căzute a fost și mai mare, atingând la Edineț 471 mm.

Inundațiile pluviale excepționale din vara anului 2010 au provocat daune și pierderi, care au constituit 0,15% din Produsul Intern Brut (PIB). În raioanele din lunca râului Prut, în urma inundațiilor, au fost distruse nu numai casele, drumurile, terenurile agricole, dar au fost afectate și un număr mare de fântâni, sisteme de colectare a apelor menajere. Au fost inundate pe o perioadă îndelungată suprafețe enorme de terenuri agricole și de pășune. În total 13000 de persoane au fost afectate în diferită măsură de inundații. De asemenea, au fost distruse total sau parțial cca 1105 de case, 4308 ha de terenuri agricole, 4800 ha de pășuni și 930 ha de păduri. De asemenea, au fost evacuate peste 4000 de persoane.

Costurile prejudiciilor provocate de inundațiile catastrofale de pe teritoriul RM din vara anului 2010 au constituit 42 milioane dolari SUA [1].

CONCLUZII:

1. Pentru teritoriul RM precipitațiile maxime diurne înregistrează o distribuție foarte neuniformă, fiind determinate de activitate ciclonică persistentă sau ca rezultat al trecerii fronturilor atmosferice reci.
2. Cazurile cu precipitații maxime diurne ≥ 30 mm și ≥ 50 mm înregistrate la cele 13 stații meteorologice menționate în text, indică că acestea sunt frecvente și repartizate relativ uniform pe teritoriul țării, constituind în sezonul cald pentru perioada anilor 1985-2015 respectiv 442 și 146 de cazuri.
3. Cazurile cu precipitații maxime diurne ≥ 100 mm sunt puține la număr și constituie 7 cazuri. Cantități de precipitații ≥ 100 mm au fost înregistrate la stațiile: Briceni (un caz cu cantitatea de 101 mm în luna august, 2005); Fălești (un caz cu cantitatea de 134 mm în luna iunie, 1985); Bravicea (un caz cu cantitatea de 129 mm în luna iunie, 1985); Leova (două cazuri cu cantitățile 141 mm în luna iunie, 2001

și 115 mm în luna iunie, 2013); Cahul (un caz cu cantitatea de 129 mm în luna septembrie, 2013); Ștefan Vodă (un caz cu cantitatea de 126 mm în luna iulie, 2013).

4. Cazurile cu precipitații maxime diurne ≥ 150 mm reprezintă recorduri pluviometrice singulare și constituie 3 cazuri. Aceste cazuri au fost înregistrate la stațiile: Soroca (un caz cu cantitatea de 165 mm în luna august, 2004); Leova (două cazuri cu cantitățile respective de 153 mm în luna septembrie, 2001 și 166 mm în luna august, 2004).

5. Numărul maximal de cazuri cu cantități de precipitații diurne ≥ 30 mm s-au înregistrat la stațiile Cornești, Fălești, Briceni și Ștefan Vodă; ≥ 50 mm – la stațiile Briceni, Cornești și Cahul.

6. Cele mai mari cantități de precipitații în timp de 24 de ore au căzut în lunile de vară, cu excepția stațiilor Cahul (129 mm în septembrie) și Chișinău (99 mm în octombrie).

7. În RM factorul principal, care contribuie la formarea inundațiilor sunt ploile torențiale puternice și abundente. Această categorie de ploi torențiale are o acțiune energetică destul de înaltă, care poate provoca formarea „râurilor”, spălarea solului, inundarea văilor. Un fenomen hidrometeorologic deosebit de periculos îl constituie ploile torențiale abundente, precipitațiile cărora depășesc 100 mm în 24 ore și care aduc pagube catastrofale.

Bibliografie:

1. Boian, I. *Climatologia Republicii Moldova, Suport de curs* / Ilie Boian; Univ. Acad. de Științe a Moldovei, Fac. Științe ale Naturii, Catedra Ecologie și Științe ale Mediului. Chișinău: UAȘM, 2015 (Tip. „Biotehdesign”). 281 p.
2. Bogdan, O.; Marinică, I. *Hazarde meteo-climatice din zona temperată. Factori genetici și vulnerabilitate cu aplicații la România*. Sibiu: Ed. „Lucian Blaga”, 2007.
3. Domenico, R. *Riscuri pluviale din sezonul cald pe teritoriul Republicii Moldova*. În: *Materialele Conferinței Științifice cu participare Internațională, Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice*. Chișinău, 2016, p. 126-129.
4. Nedelcov, M. *Resurse agroclimatice în contextul schimbărilor de climă*. Chișinău, 2012. 306 p.