

CZU: 556.5(478) DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p104-114

EVALUAREA DINAMICII CURGERII DE APĂ A RÂULUI IALPUG

Ana JELEAPOV, dr, Moldova State University, Institute of Ecology and Geography,
ORCID: 0000-0002-2210-7621, ana.jeleapov@usm.md

Rezumat: Cercetarea este dedicată evaluării dinamicii scurgerii râului Ialpuș, situat în partea de sud a Republicii Moldova. Principalele metode aplicate în studiu sunt analiza statistică generală, compararea datelor hidrologice, reconstrucția seriilor de timp. Monitorizarea râului Ialpuș a fost efectuată în apropierea orașului Comrat din 1962 până în 1989. Pe baza analizei datelor, s-a constatat că debitul mediu este de aproximativ 0,11 m³/s, scurgerea este de 14,7 mm, volumul este de 3,62 mil.m³. Principalele resurse de apă se formează în sezonul de primăvară, cota crescând până la 37%. Aproximativ 25% din volumul de apă al râului este generat iarna, 21% - vara și 17% - toamna. Reconstrucția scurgerii râului până în prezent a fost efectuată prin comparare și corelare cu scurgerea de pe râurile din apropiere care au aceleași condiții de formare a scurgerii râului. Astfel, debitul mediu reconstruit pentru întreaga perioadă este de 0,08 m³/s, scurgerea - 10,8 mm, volumul - 2,7 mil.m³. Estimarea debitului mediu al râului pentru 2 perioade de timp, 1962-1989 și 1990-2016, arată o reducere de două ori a acestui parametru în prezent. Cea mai mare scădere a debitului este specifică primăverii, cu 67%, urmată de vară și iarnă, cu 45%, cea mai mică reducere fiind pentru toamnă, cu 26%.

Cuvinte-cheie: analiză hidrologică, reconstrucția seriilor de timp, râul Ialpuș

EVALUATION OF FLOW DYNAMICS OF THE IALPUȘ RIVER

Abstract: The research is dedicated to evaluation of flow dynamics of the Ialpuș river situated in the southern part of the Republic of Moldova. Main methods applied in the study are general statistical analysis, hydrological data comparison, time series reconstruction. Monitoring of the Ialpuș river was performed near Comrat city from 1962 till 1989. Basing on the data analysis, it was found that the average flow is about 0,11 m³/s, runoff is 14,7 mm, volume is 3,62 mil.m³. Main water resources are formed in spring season, the share increasing up to 37%. About 25% of river water volume is generated in winter, 21% - in summer and 17% - in autumn. Reconstruction of river flow till present period, was performed by comparison and correlation with flow from nearby rivers that have same

conditions of river flow formation. Thus, average reconstructed flow for entire period is 0,08 m³/s, runoff – 10,8 mm, volume – 2,7 mil.m³. Estimation of average river flow for 2 time periods, 1962-1989, and 1990-2016, shows a reduction by two times of this parameter in actual time. Highest decrease of the flow is specific for spring, by 67%, followed by summer and winter, by 45%, the lowest reduction being for autumn, by 26%.

Keywords: hydrological analysis, time series reconstructions, Ialpuș river

INTRODUCERE

Regiunea de Dezvoltare Sud (RDS) a Republicii Moldova ocupă o suprafață de circa 9289,9 mii km² sau circa 27,4% din aria țării. Cele mai mari râuri ce traversează regiunea sunt Prut și Nistru. Râuri interne importante sunt Ialpuș, Lunga, Lunguța, Ialpușel, Salcia Mare. În cadrul RDS este situat cursul inferior al râului Botna, precum și cursul de mijloc al râului Cogâlnic și cel superior și de mijloc al râului Cahul. Resursele de apă a râurilor interne ale RDS sunt destul de slab studiate. În pofida faptului, că gradul de vulnerabilitate și expunere a RDS la schimbări climatice, deșertificare și secete este mult mai ridicat comparativ cu alte regiuni ale țării, monitorizării râurilor nu i se acordă o atenție mare. Supuse observațiilor instrumentale de durată sunt râurile mari Nistru și Prut, precum și Botna – afluent al Nistrului. Circa 10-15 ani în urmă au fost închise posturile de pe râurile Lunga și Salcia Mare, monitoringul fiind început din anii 1976-1977. Râul Ialpuș a fost, de asemenea, supus observațiilor instrumentale, însă postul hidrologic de pe râu a fost închis la sfârșitul anilor '90 ai secolului trecut.

În contextul necesarului informației hidrologice dar și înțelegerii situații cu privire la resursele de apă din regiune, prezenta cercetare are drept scop evaluarea dinamicii curgerii de apă a râului Ialpuș atât pe parcursul perioadei de monitorizare, până în 1990, precum și pentru perioada actuală, prin reconstrucția șirurilor de date hidrologice. Obiectivele studiului sunt: analiza caracteristicilor hidrologice ale râului Ialpuș pentru perioada de monitorizare, stabilirea variației debitelor de apă prin analiza minimelor și maximelor lunare, evaluarea curgerii de

apă lunare și anotimpuale, restabilirea debitelor lunare și anuale ale râului Ialpuș prin corelarea cu debitele râurilor analoge din apropiere, stabilirea tendinței de modificare a debitelor de apă sub influența schimbărilor climatice actuale.

Lucrarea dată este efectuată în cadrul proiectului instituțional 010801 Sporirea securității ecologice și rezilienței geo-ecosistemelor la modificările actuale de mediu, implementate de Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova, pentru perioada 2024-2027.

MATERIALE ȘI METODE

Râul ales pentru studiu hidrologic este Ialpuș. Suprafața bazinului, în limitele RDS, este de 3233,5 km². Bazinul râului Ialpuș este situat în stepa Bugeacului, relieful fiind specific pentru o regiune de câmpie, altitudini de până la 300 m. În cadrul bazinului predomină calcare și roci argilo-nisipoase, fiind acoperite în mare parte cu cernoziomuri tipice. Cea mai mare parte a bazinului este acoperită cu teren arabil, vegetația naturală fiind de o pondere foarte mică [3]. Râul Ialpuș are o lungime de 113 km, afluenții acestuia fiind Lunga de 81 km, Lunguța (afluent de dreapta a râului Lunga), Ialpuș de 53,2 km, Salcia Mare de 45,2 km.

La momentul actual, râul Ialpuș nu este supus observațiilor hidrologice. Monitoringul hidrologic a fost efectuat pe parcursul anilor 1962-1989 în apropiere de Comrat, întreruperi fiind în 1963, 1964, 1967, 1968. Trebuie subliniat că observații au fost duse doar în cursul superior al râului, suprafața bazinului hidrografic până la postul hidrologic fiind de doar circa 240 km². Monitorizarea hidrologică a fost efectuată de Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Astfel, pentru evaluarea regimului hidrologic al râului Ialpuș, au fost analizate datele observațiilor hidrologice extrase din fondul Serviciului Hidrometeorologic de Stat [4, 5].

Principalele caracteristici analizate sunt debitul, stratul și volumul scurgerii de apă. Pentru determinarea caracteristicilor scurgerii pentru

perioada actuală s-a încercat restabilirea șirurilor de date utilizând metodologia descrisă în cadrul documentului normativ național pentru determinarea caracteristicilor hidrologice [2] și a datelor hidrologice a râurilor din apropiere ai căror scurgere se formează în condiții fizico – geografice similare, șirul de date fiind lung și de bună calitate. În acest sens, au fost utilizate datele hidrologice a râurilor Lunga, Salcia Mare, Botna, Cogâlnic, publicate în cadrul Cadastrului de Stat al Apelor [1].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În baza analizei datelor măsurătorilor caracteristicilor hidrologice ale râului Ialpuș pentru perioada 1962-1989, a fost stabilit că debitul mediu al apei este de $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$, debitul specific – $0,47 \text{ l/s km}^2$, stratul scurgerii – $14,7 \text{ mm}$ iar volumul $3,62 \text{ mil.m}^3$. Pe parcursul perioadei de monitoring, debitul de apă mediu anual a variat între $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ și $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$, stratul scurgerii – între $0,08 \text{ l/s km}^2$ și $1,55 \text{ l/s km}^2$, stratul scurgerii – între $2,4 \text{ mm}$ și 49 mm , iar volumul scurgerii de apă – între $0,6 \text{ mil.m}^3$ și $12,1 \text{ mil.m}^3$. Anii cu cele mai mici valori ale resurselor de apă au fost 1971, 1983, 1986-1988, pe parcursul cărora au fost stabilite variații ale debitului de circa $0,02\text{-}0,04 \text{ m}^3/\text{s}$, debitului specific de – $0,08\text{-}0,17 \text{ l/s km}^2$, stratului scurgerii – $2,4\text{-}5,4 \text{ mm}$ iar volumul $0,6\text{-}1,3 \text{ mil.m}^3$.

Anii pe parcursul cărora au fost înregistrate cele mai mari valori ai caracteristicilor hidrologice sunt 1971, 1974, 1975, 1980-1982, valorile debitului fiind de circa $0,24\text{-}0,38 \text{ m}^3/\text{s}$, debitului specific de

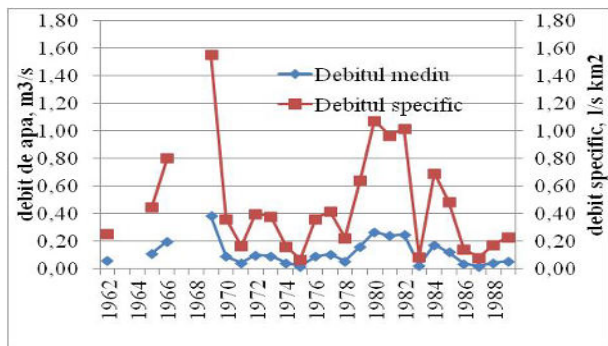


Fig. 1 Variația debitului mediu și debitului specific mediu anual al r. Ialpuș, Comrat

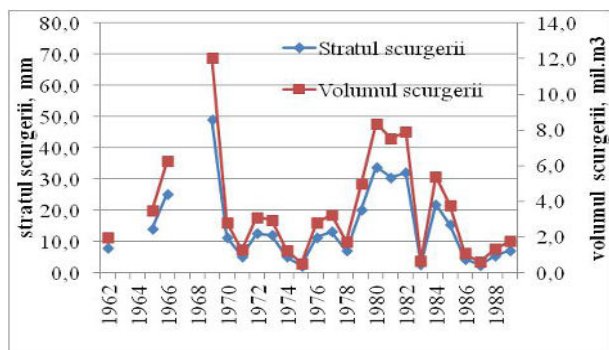


Fig. 2 Variația stratului și volumului scurgerii medii anual al r. Ialpuș, Comrat

– 0,97-1,55 l/s km², a stratului scurgerii – 30-49 mm iar volumul 7,5-12,1 mil.m³ (fig. 1, 2).

Debitele medii lunare a apei au variat între minimele de 0,03-0,07 m³/s observate în perioada etiajului de

vară – toamnă, lunile iulie – septembrie și celui de iarnă, în decembrie, și maximele de 0,19-0,32 m³/s, măsurate în perioada apelor mari de primăvară, în lunile februarie, martie și a viiturilor de vară, în luna iunie. Astfel, cele mai importante resurse de apă se formează în perioada de primăvară, ponderea fiind de 37%, urmate de iarnă, cu circa ¼ din total. Aportul volumelor de apă la total, pe parcursul perioada de vară, este de circa 21%, iar pe parcursul anotimpului de toamnă, acesta constituie circa 17% (fig. 8).

Hidrografal debitelor medii maxime lunare repetă forma celui de debite medii lunare, cele mai mari valori fiind înregistrate în lunile februarie – 1,9 m³/s, martie – 1,36 m³/s, precum și iunie – 2,19 m³/s. Pe parcursul lunilor aprilie, mai și iulie, debitele medii maxime se încadrează în limitele 0,67-0,91 m³/s, iar în celelalte luni valorile scad la 0,2-0,5 m³/s. Astfel, valorile maxime sunt caracteristice fazelor apelor mari de primăvară și a viiturilor pluviale, pentru celelalte perioade, debitele medii maxime se reduc substanțial chiar și de 10 ori. Valoarea debitului mediu maxim anual este de 0,83 m³/s (fig. 3).

Debitele medii minime lunare se încadrează în limitele 0,003 m³/s și 0,029 m³/s. În baza analizei hidrografal debitelor menționate, se atestă o perioadă cu debite foarte mici, de 0,003-0,008 m³/s, aceasta fiind specifică lunilor mai-septembrie. De asemenea, se evidențiază și o

perioadă cu debite minime a căror valori sunt relativ mai mari, crescând la 0,011 0,029 m³/s.

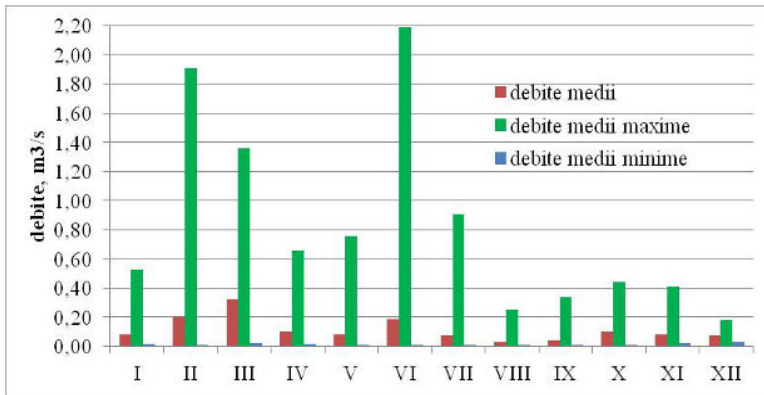


Fig. 3 Debitul de apă a râului Ialpuș natural și reconstruit, post Comrat

Pentru a evalua starea resurselor de apă a râului Ialpuș în perioada actuală, a fost aplicată metodologia de restabilire a șirurilor de date hidrologice recomandată de documentul normativ național [2]. Pentru a identifica râul ai cărui șir de date hidrologice va fi utilizat pentru restabilirea datelor Ialpușului, au fost analizate informațiile hidrologice a cursurilor de apă din apropiere. Astfel, râurile identificate au fost cei doi afluenți Salcia Mare, Lunga, precum și râurile din apropiere Cogâlnic și Botna. Perioada de monitorizare a râurilor Salcia Mare și Lunga coincide parțial cu cea a Ialpușului. Perioada concomitentă de observații fiind doar anii 1977-1989 sau 14 ani. Pe de altă parte, coincidența perioadei de monitorizarea a râurilor Ialpuș, Cogâlnic și Botna este maximă, pe parcursul tuturor celor 24 de observații a râului Ialpuș, fiind în paralel efectuate și măsurători ale caracteristicilor hidrologice ale celor două râuri apropiate.

Ca urmare a stabilirii relației de corelare între șirurile de date a Ialpușului și râurilor selectate, a fost stabilit că coeficientul de corelare se egalează cu 0,52 în cazul setului de date Ialpuș-Botna, 0,49 – Ialpuș-Cogâlnic, 0,64 – Ialpuș-Salcia Mare, 0,26 – Ialpuș-Lunga. Din aceste valori, reiese că cel mai potrivit râu pentru efectuarea exercițiului de

restabilirea a datelor Ialugului este Salcia Mare. Însă, luând în considerare, coincidența perioadei de monitorizare și faptul că în 2008 monitorizarea râului a fost încheiată, șirurile de date ale acestui râu nu au fost utilizate pentru restabilirea informației hidrologice a Ialugului. Corelări relativ bune au fost obținute pentru seturile de date Ialug-Botna și Ialug – Cogâlnic, astfel, ecuațiile de corelare au fost utilizate pentru calculul debitelor de apă actuale a râului Ialug (fig. 4). Ca urmare a restabilirii debitelor anuale, și analizei comparative a debitelor modelate și a celor observate pentru perioada de monitorizare hidrologică a râului Ialug a fost identificat că, ecuația de corelare obținută pentru setul de date Ialug-Botna rezultă în date puțin mai mari comparativ cu cele măsurate, pe când ecuația de corelare a setului de date Ialug-Cogâlnic se materializează în valori mai mici, mai apropiate de cele reale. În acest fel, șirurile de date a râului Cogâlnic au fost considerate optime pentru restabilirea datelor hidrologice a râului Ialug. Trebuie menționat că monitorizarea râului Cogâlnic a fost încheiată în 2016 (post Hâncești).

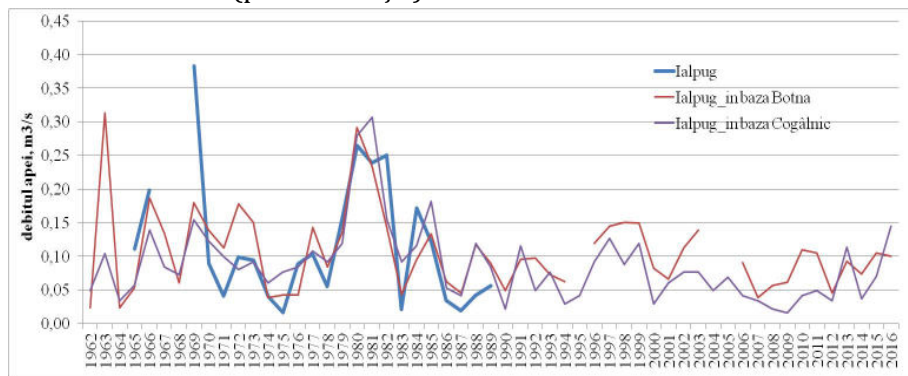


Fig. 4 Debitul de apă a râului Ialug natural și reconstruit, post Comrat

Ca urmare a cercetărilor efectuate, a fost estimat că debitul mediu actual al Ialugului la Comrat ar constitui circa 0,09 m³/s, debitul specific – 0,35 l/s km², stratul scurgerii – 10,9 mm, iar volumul apei – 2,7 mil.m³. Forma hidrografului debitelor lunare actuale ar fi apropiată de cea din perioada monitorizării (fig. 5), însă valorile debitelor se constată a fi

mult mai mici, în special pentru lunile ianuarie, martie, aprilie, iulie, septembrie, noiembrie și decembrie, diminuare fiind de circa 35%. Pentru celelalte luni, descreșterile ar fi mai mici, de circa 10-20% (fig. 5). Repartiția anotimpuală ar fi asemănătoare cu cea din perioada monitorizării ca pondere (fig. 10), însă valorile se atestă a fi mai mici, stratul scurgerii și volumul de apă pentru perioada de iarnă ar fi de 2,8 mm și 0,7 mil.m³, primăvară – 3,5 mm și 0,9 mil.m³, vară – 2,3 mm și 0,6 mil.m³, toamnă – 2,1 mm și 0,5 mil.m³ (fig. 6, 7).

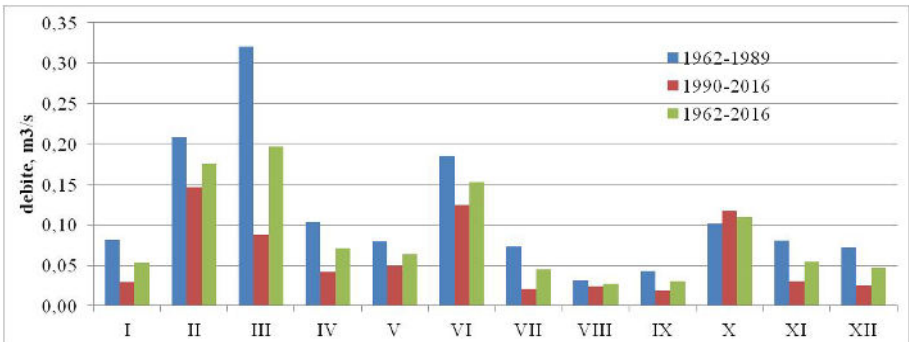


Fig. 5 Debitul lunar de apă a râului Ialpug natural și reconstruit, post Comrat

Pentru evidențierea impactului schimbărilor climatice actuale asupra scurgerii de apă a râului Ialpug, au fost evaluate debitele medii anuale, lunare, anotimpuale pentru două perioade: 1962-1989 și 1990-2016. Astfel, analizei comparative au fost supuse datele monitorizate și cele restabilite, respectiv, o anumită marjă de eroare poate influența corectitudinea rezultatelor studiului.

Caracteristicile hidrologice medii pentru perioada actuală sunt cu circa 50% mai mici decât cele din perioada anterioară: debitul mediu al apei este de 0,06 m³/s, debitul specific – 0,24 l/s km², stratul scurgerii este de 7,6 mm, volumul de apă – 1,9 mil.m³. Debitele lunare, ca și în cazul celor din perioada de monitoring formează un hidrograf cu valori mari pentru lunile februarie, martie, iunie și octombrie, și mici pentru iunie – august, noiembrie, decembrie, ianuarie. Cu toate acestea, valorile medii ale debitelor de apă din perioada 1990-2016 sunt mult sub cele

monitorizate pe parcursul 1962-1989. Cele mai mari diferențe stabilite pentru debitele actuale sunt specifice pentru martie, iulie – reduceri de circa 70%, ianuarie, aprilie, septembrie,

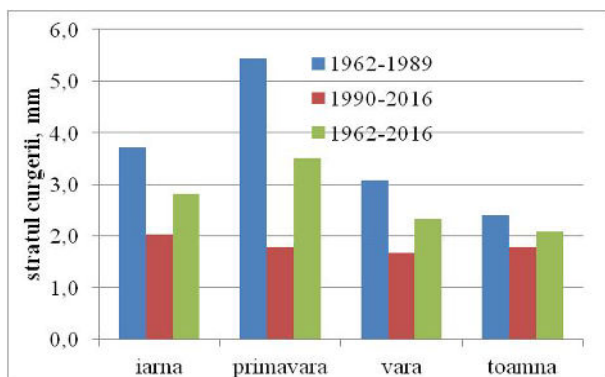


Fig. 6 Stratul mediu anotimpual de apă

noiembrie, decembrie – micșorări de circa 65%. Mai mici sunt diminuările debitelor pentru februarie, mai, iunie, august – circa 25-40%. Doar pentru luna octombrie a fost calculată o mică creștere a

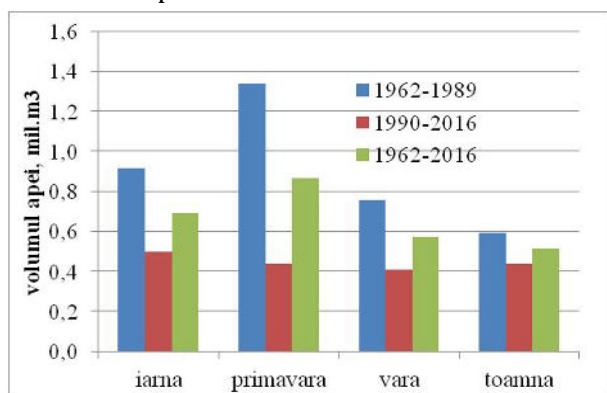


Fig. 7 Volumul mediu anotimpual al scurgerii

primăvară, micșorarea fiind de circa 67%, stratul scurgerii actual fiind de 1,79 mm, iar volumul de apă – 0,44 mil.m³. Diminuarea caracteristicilor hidrologice pentru iarnă și vară este de circa 45%, stratul scurgerii actual fiind de 2 mm și 1,67 mm, iar volumul 8mici schimbări sunt evaluate pentru toamnă – 26%, caracteristicile hidrologice fiind 1,79 mm și 0,44 mil.m³. Repartiția ponderii scurgerii de apă pe anotimpuri pentru perioada actuală se caracterizează prin uniformitate (fig. 9).

Fig. 8 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1962-1989

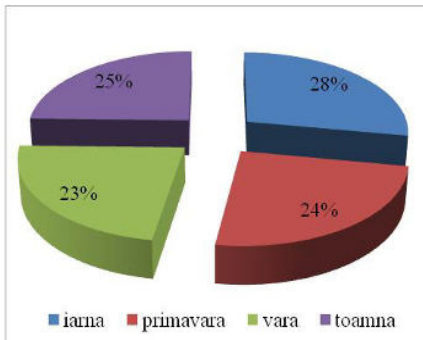
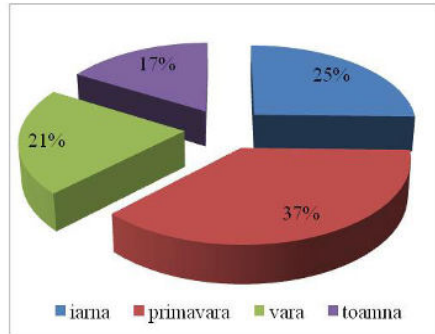


Fig. 9 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1990-2016

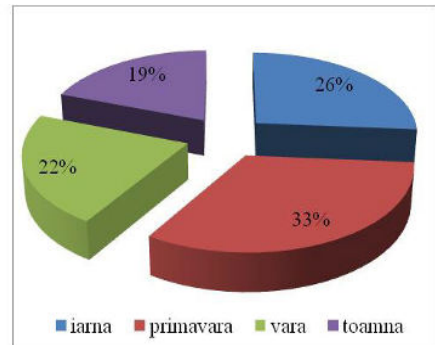


Fig. 10 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1962-2016

CONCLUZII

Monitorizarea râului Ialpuș a fost efectuată în apropiere de orașul Comrat din 1962 până în 1989. În baza analizei datelor de monitoring a fost estimat că debitul mediu de apă este de aproximativ 0,11 m³/s, stratul scurgerii este de 14,7 mm, volumul de apă este de 3,62 mil.m³. Principalele resurse de apă se formează în sezonul de primăvară, ponderea crescând până la 37%. Circa 25% din volumul de apă al râului sunt formate iarna, 21% - vara, și circa 17% - toamna. Reconstrucția debitului de apă a râului până în perioada actuală a fost realizată prin comparație și corelare cu debitul râurilor din apropiere, ai căror scurgerea se formează în aceleași condiții naturale. Astfel, debitul mediu

reconstruit pentru întreaga perioadă este de 0,08 m³/s, stratul scurgerii – 10,8 mm, volumul de apă – 2,7 mil.m³. Estimarea debitului mediu al râului pentru 2 perioade de timp, 1962-1989 și 1990-2016, arată o reducere de două ori a acestui parametru către perioada actuală. Cea mai mare diminuare a debitului este specifică primăverii, de 67%, urmată de vară și iarnă, cu 45%, cea mai mică micșorare fiind pentru perioada de toamnă, de 26%. Repartiția ponderii scurgerii de apă pe anotimpuri pentru perioada actuală se caracterizează prin uniformitate.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Cadastru de Stat al Apelor. Date multianuale despre resursele și regimul apelor de suprafață. Chișinău, 2015. Partea 1. Râuri și canale. Partea 2. Lacuri și acumulare, Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Chișinău, 2018, 478 p.
- [2] Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova. Normativ în construcții CP D.01.05-2012, ediție oficială. Agenția Construcții și Dezvoltarea teritoriului Republicii Moldova. Chișinău, 2013. 155 p.
- [3] Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Apele de suprafață. Aut. coord. Cazac V., Mihăilescu C., Bejenaru G., Gîlcă G. 2007. Știința. Chișinău: 248 p.
- [4] Государственный Водный Кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 1978-1992 гг. Том 2. ч. 1-2. 1980-1993. 100-325 с.
- [5] Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Том 6, вып. 1. Западная Украина и Молдавия. 1963-1970, Ленинград: Гидрометеиздат., 1976. 624 с.