

EVALUAREA IMPACTULUI RÂULUI BÂC ASUPRA APEI NISTRULUI INFERIOR

Bulimaga Constantin¹, cerc. conferențiar, Eroșencova Victoria², doctorandă

¹Institutul de Ecologie și Geografie, or. Chișinău, str. Academiei,1 , e-mail: cbulimaga@yahoo.com; tel. (+ 373 022) 723544,

²ГУ «ЦКОМФП», ул. Гвардейская 76-А, г. Тирасполь, MD-3300, Тел. +373 778 78 5 87, e-mail: erosencova@mail.ru

***Abstract.** Bâc River is one of the 4 tributaries (Bâc, Răut, Ichel, Botna) located on the right fl. Dniester, and represents the greatest danger to fl. Nistru. The dynamics of the pollution process of the Bac river is demonstrated starting from the town Straseni, and up to the village of Gura Bâcului and established that the highest degree of pollution occurs in the urban ecosystem of Chisinau. The water quality class according to several researched indices indicates the water quality class r. Bâc III-V. The dynamics of the pollution process of Bâc river is presented for the period 2009-2020.*

Cuvinte cheie. impactul r. Bâc, încărcături de poluanți, dinamica poluării, acumularea nutrienților, risc ecologic.

Introducere

Râul Bâc este unul din afluenții de dreapta al Nistrului cu o lungime de 155 km. [5], și se întinde de-a lungul a 30 de așezări umane, iar apele sale sunt folosite de proprietarii a 2 mii de ferme, provocând astfel o presiune antropică majoră asupra calității apei râului. În acest sens, râul Bâc rămâne cel mai poluat râu din Moldova.

Factori care afectează calitatea apei râului Bâc sunt: volumul uriaș de ape uzate care sunt deversate, de la vinăriile mici și mari, producătorii de sucuri sau conserve, unde evacuarea are loc direct în r. Bâc. Întreprinderile industriale nu sunt dotate cu sisteme de pretratare, fiindcă nu le au, iar ca urmare o cantitate esențială de poluanți ajunge în râu. Un alt factor îl reprezintă depozitarea nereglementară a gunoierului și a deșeurilor de consum în apropierea surselor de apă, precum și a deșeurilor de animale în zonele rurale de-a lungul întregului curs al râului, scurgerea apei pluviale și apelor uzate, ce se deversează fără epurare direct în râu. O sursă de poluare o constituie spălările auto spontane, care au loc pe ambele maluri ale râului [4.]. Necătând la unele măsuri întreprinse de Autoritatea publică locală problemele legate de poluarea antropică a r. Bâc rămâne actuală și în prezent.

Scopul prezentei lucrări constă în analiza datelor informative referitoare la starea calității apei r. Bâc și evaluarea impactului acestui râu asupra apei Nistrului Inferior.

Materiale și metode

Obiect de studiu a servit râul Bâc care reprezintă unul din afluenții de dreapta a fluviului Nistru. Au fost utilizate datele prezentate de Agenția pentru Mediu din Republica Moldova la Ziua Mondială a Mediului, reprezentând starea ecologică la nivel național [6]. Datele prezentate de laboratoarele de referință de mediu din cadrul Agenției pentru Protecția Mediului pentru anul 2020. Rezultatele studiilor sistematice efectuate de laborator în domeniul procesului de poluare a r. Bâc și rezultatele studiilor de specialitate privind natura și gradul de poluare a apei din acest râu.

Rezultate și discuții

Pentru evaluarea și gestionarea riscurilor de mediu cauzate de impactul antropic asupra ecosistemului fluviului Nistru au fost analizate rezultatele cercetărilor, efectuate asupra impactului negativ al afluenților acestui râu. Conform autorilor [10] privind nivelul de poluare a fluviului Nistru de către afluenții Răut, Ichel, Bâc și Botna amplasați în dreapta acestui fluviu, unde anual nimereste o cantitate esențială de substanțe poluante sub formă de diferiți compuși chimici a fost stabilit că, încărcătura Nistrului cauzată de afluenții numiți mai sus, cu azot mineral format în a. 2009-2011, este neproportională cu dimensiunea bazinelor lor hidrografice și a constituit după volumul încărcăturii de poluanți următoarea consecutivitate: Bâc > Răut > Ichel > Botna. Deversarea totală de substanțe azotate minerale în Nistru a fost de 4579,3 t N/an, inclusiv azot de amoniu - 3552,8 t N/an. Pondere principală a azotului mineral total și a ionilor de amoniu care au intrat în apele fl. Nistru cu apele r. Bâc, constituie, respectiv 85,5 și 97% . Aceste date indică că în masele de apă a r. Bâc în perioada supusă studiului a existat o creștere a conținutului anual de ioni de amoniu de aproape 3 ori în comparație cu perioada 1985-1990[4].

Conform autorilor [9] afluenții studiați au îmbogățit apa Nistrului cu carbon organic total și substanțe organice instabile(SO), care la transformarea biochimică sunt indicatori de poluarea apei, contribuind anual cu 6,74 mii t de carbon organic, inclusiv 5,10 mii t/an SO conform CBO₅. Cea mai mare parte a materiei organice a fost introdusă în fl. Nistru de apă r. Bâc și Răut. Din volumul total de substanțe organice, pentru acești 2 afluenți conform parametrului C_{org}, intrările în Nistru au constituit 60% și 36%, iar substanțe organice după CBO₅ au constituit 78% și 20%. Rolul r. Ichel și Botna în poluarea Nistrului după materia organică datorită conținutului scăzut de apă din cursurile de apă a fost nesemnificativ.

Cantitatea totală de nutrienți nimerită în Nistru din afluenți a fost în medie N_{tot} - 4579,3 t/an, inclusiv - pentru ionii de amoniu 3552,8 t/an, pentru nitrați - 988,5 t/an, pentru nitriți - 29,3 t/an, pentru fosforul mineral reprezentat prin fosfați - 2338,6 t/an. Cea mai mare proporție de încărcare cu ioni de amoniu și nitriți provin din apele r. Bâc - 97,3% NH₄⁺ și 78,5% NO₂⁻ și 56,5% nitrați din r. Răut. Transportarea în Nistru de r. Bâc a N_{tot} și P_{tot} a constituit 84,5% și 81,3%, respectiv, din suma totală furnizată cu apele afluenților studiați. Poluare cu apa r. Răut constituie doar 14,4 -17,2%, iar fluxul de nutrienți din apele r. Ichel și Botna a constituit 1%[9]

Autorii [7], menționează, că în apa Nistrului mai jos de orașul Soroka și după deversarea r. Bâc, în mod constant are loc creșterea conținutului azot de amoniu și azot nitrit în medie de 2 ori, iar vara, după confluența cu r. Bâc, nivelul azotului de amoniu din Nistru a crescut uneori de peste 30 de ori [7]

Autorii [8], descriu formele de migrații a fierului și cuprului în apele afluenților r. Răut, Bâc, Ichel și Botna. Autorii indica la faptul, că în r. Nistru o dată cu alți poluanți din afluenții cercetați nimeresc și alți poluanți: Răutul aduce în Nistru 2,208 t cupru și 61,830 t de fier, Ichelu 2,277 t de cupru și 4,172 t de fier, r. Bâc 1,170 t cupru și 26,657 t fier, iar r. Botna duce cu apele sale 1,409 t cupru și 1,069 t de fier.

Autorii [3] au efectuat cercetări privind debitul r. Bâc în perioada 1998-2009 (12 ani) și a fost stabilit, că debitul râului începând cu anul 1998, (volumul apei a constituit 44.465.760 m³), în a. 1999 - 61.495.200 m³. Începând cu a. 2007 debitul r. Bâc a scăzut (aproape de 20 ori) și a constituit 2.775.168 m³), în a. 2008 -3.784.320 m³, iar în 2009 – 4.415.040 m³. Cauzele care au dus la diminuarea debitului râului constau în faptul, că pe sectoarele inițiale ale izvoarelor r. Bâc(în r-ul Călăraș) sunt construite diverse lacuri și iazuri ceea ce duce la stoparea fluxului de apă a râului și poate cauza dispariția completă a acestuia. Conform autorilor [3], pe parcursul a.1998-2009 a avut loc și diminuarea treptată a volumului de ape reziduale(AR) care veneau la stația de epurare (SEB) Chișinău pentru epurare: de la 119.949.900m³ în 1998 până la 54.288.920 m³ în a. 2009 (mai mult de 2 ori), nivelul minim de AR menajere fiind în a. 2004, după care practic acest volum s-a stabilizat și a variat între 53.627.250 m³ (a. 2003) și 54.288.920 (a. 2009). Diminuarea volumului de AR deversate la SEB pentru epurare se explică prin introducerea contoarelor de către populația orașului și utilizarea rațională a apei. Pentru evaluarea volumului de poluanți care nimeresc în r. Bâc și se evacuează din or. Chișinău, autorii

[3] au studiat dinamica privind masa poluanților care se introduc în or. Chișinău cu apele r. Bâc, care se scurg cu apele pluviale de pe suprafața teritoriului or. Chișinău și a celor care sunt deversate cu apele epurate de la SEB. În baza rezultatelor obținute a fost stabilită legitatea conform căreia, masa de poluanți care este introdusă de apele r. Bâc în oraș, deversată în râu de pe teritoriul or. Chișinău și cea evacuată din oraș de apele râului depind de volumul apei, iar volumul de apă în toate cazurile corelează cu cantitatea depunerilor atmosferice[3]

Cercetările privind caracteristica calității apei r. Bâc după conținutul de oxigen dizolvat și azot de amoniu și nitriți sunt prezentate în [6]. Autorii [6], demonstrează, că oxigenul dizolvat amonte de Chișinău este cu mult mai mare decât în aval de municipiu, iar conținutul de amoniu în amonte de municipiu este mic, iar în aval este foarte mare, peste 40 mg/l, cauzat de deversarea AR de la SEB. Calitatea apei r. Bâc [6] în a. 2019 se caracterizează și printr-un grad înalt de poluare cu elemente biogene, și un nivel înalt de substanțe organice, exprimate prin consumul biologic de oxigen (CBO₅) și a indicatorilor de mineralizare, precum și cu un nivel scăzut al conținutului de oxigen dizolvat în apă.

Dinamica poluării apei r. Bâc în februarie 2020 este prezentată în [2.]. Analiza datelor prezentate de autorii[1] demonstrează dinamica poluării r. Bâc aval de or. Strășeni și până la s. Gura Bâcului. Datele indică un grad înalt de poluare a apei din r. Bâc în aval de Strășeni. Conținutul de oxigen dizolvat este mic și constituie 3,30 mg/l. Conținutul înalt de poluanți (mg/l) constituie, pentru CBO₅ (9,96), azot de amoniu (14,55), azot de nitrit (5,84), fosfor total (1,921) și suma N+K -131,0, produse petroliere 0,246 mg/l.

Însă, în rezultatul scurgerii și procesului de autoepurare a apei are loc diminuarea concentrațiilor a unor poluanți numiți mai sus. În amonte de Chișinău această diminuare este de: 7,75 ori pentru azot de amoniu; 21,63 ori mai mica pentru azot de nitrit, 5,26 ori mai mică pentru fosfor total și 1,43 ori pentru suma Na+K..

După deversarea apelor AR de la SEB Chișinău în r. Bâc are loc diminuarea calității apei acestuia după mai mulți indici. În aval de Chișinău, conținutul de oxigen dizolvat constituie 0,86 mg/l, are loc creșterea CBO₅ până la 14,86 mg/l, azot de amoniu constituie 10,8 mg/l, azot de nitrit 0,17. Fosforul total crește până la 0,981 mg/l.

În aval de Chișinău până la s. Gura Bâcului are loc procesul de auto-epurare a apei. Conținutul oxigenului dizolvat crește de 3,13 ori și constituie 2,70 mg/l, CBO₅ se diminuează de 1,53 ori, iar conținutul azot de amoniu, se mărește până la 11,18 mg/l. ceea ce indică la o poluare esențială, iar conținutul de fosfor total crește până la 2,01 mg/l, și se mărește suma N⁺+K⁺ până la 131, 0 mg/l.

Acest fapt demonstrează, că poluarea r. Bâc are loc nu numai în or. Chișinău ci și pe întreg cursul râului începând de la or. Strășeni, și cel mai înalt grad de poluare are loc în ecosistemul urban Chișinău. Clasa de calitate a apei după mai mulți indici cercetați indică la clasa de calitate a apei r. Bâc III-V.

Datele prezentate în [1], demonstrează faptul, că calitatea apei în r. Bâc aval Strășeni în aprilie 2020, constituie (mg/l): după CCO_{Cr} este de 39,16, grație faptului procesului de autoepurare până la la Vatra are loc diminuarea acesteia până la 32,16 mg/l CCO_{Cr}, iar în amonte Chișinău este de 124,30 ceea ce indică la faptul, că în sectorul (Strășeni și amonte Chișinău există o sursă de poluare esențială a râului, care cauzează creșterea CCO_{Cr} până la 124,30 mg/l). După deversarea apelor reziduale epurate la SEB Chișinău CCO_{Cr} în aval de Chișinău constituie 290 mg/l. Fosfor mineral aval Strășeni este 2,69 mg/l, iar amonte Chișinău este de 0,273 și 2,05 mg/l aval de Chișinău. Fosfor total aval Strășeni constituie 3,13 mg/l, amonte mun. Chișinău 0,274 și 2,34 mg/l aval Chișinău. Valorile CBO₅ și CCO_{Cr} în aval Strășeni constituie 8,61 și 39,16 mg/l, respectiv, iar în aval mun. Chișinău acești indici sunt depășiți și constituie 59,6 și 290,1 mg/l, respectiv pentru CBO₅ și CCO_{Cr}. Rezultatele date demonstrează faptul ca, poluarea apei r. Bâc are loc practic pe întreg sectorul râului de la Strășeni și până în aval Chișinău.

Datele privind dinamica și gradul de poluare a r. Bâc demonstrează, că poluarea râului este esențială și este cauzată de gestionarea inadecvată a mediului în bazinul râului. În rezultatul construirii a mai multor lacuri și iazuri începând cu a. 2007 a avut loc diminuarea debitului râului

de circa 10 ori. Pe parcursul râului au loc deversări de poluanți din orașele Călărași, Strășeni, Vatra, Chișinău, alte localități. Mun. Chișinău reprezintă sursa majoră de poluare a r. Bâc. Cercetările au demonstrat [3], că poluarea r. Bâc are loc nu numai cu AR epurate la SEB Chișinău, dar și cu apele pluviale și afluenții r. Bâc care se deversează direct în râu de pe teritoriul or. Chișinău. Analiza cercetărilor în timp [1,2,3,6,9,10] indică la faptul, ca poluarea râului Bâc are loc de o perioadă îndelungată, începând cu anii 1985 și până în prezent. Autorii [6-10] demonstrează care este impactul cauzat (cantitățile de azot, fosfor, substanțe organice care se conțin în apele care vin în estuarul r. Bâc, alte substanțe minerale) la deversarea r. Bâc pentru calitatea apei fluviului Nistru.

În rezultat se poate conchide, că poluarea r. Bâc are loc pe întregul curs al râului, cele mai mari surse de poluare sunt orașele și întreprinderile industriale economice. Un rol deosebit în poluarea r. Bâc îl prezintă SEB or. Chișinău și apele neepurate și pluviale de pe teritoriul acestuia. Rezultatele cercetărilor demonstrează, dinamica poluării apei râului de poluanții aduși de apele râului, poluanții restanți în AR epurate la SEB și poluanții deversați de pe teritoriul or Chișinău (apele pluviale, afluenții r. Bâc și AR deversate direct în albia r. Bâc). Toată masa acestor poluanți deversați în r. Bâc, nimeresc ulterior în Nistru [7-10] și cauzează un impact esențial asupra calității apei fluviului Nistru și reprezintă un risc esențial pentru întreg ecosistemul fluviului dat.

Concluzii

Rezultatele cercetării au relevat următoarele caracteristici privind formarea încărcăturii asupra fl. Nistru Inferior cu nutrienți minerali aduși de afluenții din partea dreaptă.

1. Descărcarea biogenă în Nistru cauzată de scurgerile afluenților Răut, Ichel, Bâc și Botna a crescut în ultimii ani. Încărcătura asupra fl. Nistru cauzată de afluenții numiți mai sus cu azot mineral formată în a. 2009-2011, este neproportională cu dimensiunea bazinelor lor hidrografice și a constituit după volumul încărcăturii de poluanți următoarea consecutivitate: Bâc > Răut > Ichel > Botna.
2. Deversarea de substanțe azotate minerale în Nistru a fost de 4579,3 t N/an, inclusiv azot de amoniu - 3552,8 t N/an. Ponderea principală a azotului mineral total și a ionilor de amoniu care au intrat în apa fl. Nistru cu apele r. Bâc, constituie respectiv 85,5 și 97%. În masele de apă ale r. Bâc din ultimii ani, a existat o creștere a conținutului anual de ioni de amoniu de aproape 3 ori față de perioada 1985-1990.
3. În 1985-1990 afluenții au adus în Nistru 3834 t/an de substanțe minerale azotate, inclusiv azot de amoniu - 2381.2 t/an. Ponderea r. Bâc în cantitatea totală de azot mineral (N_{tot}) furnizat în fl. Nistru a fost de 42%, iar azotul de amoniu - 51,5%.
4. Descărcarea anuală de fosfor mineral în Nistru de către afluenții Răut, Ichel și Bâc în perioada de studiu a crescut de 2,6; 3 și, respectiv, de 14 ori.
5. Poluarea r. Bâc este cauzată nu numai de poluanții restanți în AR epurate la SEB, dar și de poluanții care sunt aduși cu apele r. Bâc de pe cursul râului și de cei deversați cu apele pluviale și reziduale neepurate de agenți economici aruncați în afluenții r. Bâc, care nimeresc direct în albia acestuia. Este demonstrată dinamica procesul de poluare a r. Bâc începând de la or. Strășeni, și până la s. Gura Bâcului și stabilit, că cel mai înalt grad de poluare are loc în ecosistemul urban Chișinău. Calitatea apei după mai mulți indici cercetați indică la clasa de calitate a apei r. Bâc III-V. Dinamica procesului de poluare a r. Bâc este prezentată pe perioadă 2009-2020.

Bibliografia

1. Buletin Lunar privind calitatea mediului ambiant pe teritoriul Republicii Moldova în luna februarie 2020. Agenția de Mediu din Republica Moldova.
2. Buletin Lunar privind calitatea mediului ambiant pe teritoriul Republicii Moldova în luna aprilie 2020. Agenția de Mediu din Republica Moldova
3. Bulimaga C., Țugulea A., Mogîldea V. Râul Bâc și dinamica poluării lui pe sectorul orașului Chișinău // Buletinul AȘM. Științele vieții, Nr. 3 (315), 2011, p.162- 169

4. <http://ecology.md/tag/>.
5. <https://point.md/ru/novosti/v-mire/reka-byk-ostaetsia-samoi-zagriaznennoi-rekoi-moldovy>
6. Starea Mediului la nivel național -5 iunie 2020, Agenția de Mediu din Republica Moldova la Ziua Mondială a Mediului, Chișinău 2019
7. Zubcova E., Ungureanu L., Munjiu O., Andreev N. Water quality and the saprobiological characteristics of aquatic ecosystems of Moldova according hydrochemical and phitoplankton indices // Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale. Chișinău, 2001. P. 204-208.
8. Бородаев Р., Горячева Н., Коленковская Е., Ефодее Д. Закономерности миграции железа и меди в притоках среднего Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции. стр.32-34, г. Тирасполь, 9-10 ноября 2012],
9. Гладкий В., Горячева Н., Бундуки Е.. Оценка нагрузки на Днестр от правых притоков // Mediul Ambient, nr. 6(72), p.26-33, 2013, 17 октябрь 2013г
10. Горячева, Н., Гладкий В., Дука Г., Бундуки Е., Шурыгина О. “Биогенный вынос в Днестр с территорий малых водосборов” // Studia Universitatis Moldaviae. Revistă științifică a Universității de Stat din Moldova, 2013, nr.1 (61), p. 124-130