

# ГІДРОХІМІЯ. ГІДРОЕКОЛОГІЯ

---

УДК 556.531.4

**Hilcevschi V. K.<sup>1</sup>, Goncear O. M.<sup>2</sup>, Zabocrîța M. R.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universității Naționale „Taras Șevcenko” din Kiev

<sup>2</sup>Universității Naționale „Iuri Fedcovici” din Cernăuți

<sup>3</sup>Universității Naționale Est-Europene Lesia Ukrainca (Luțc)

## REGIMUL HIDROCHIMIC ȘI CALITATEA APELOR DE SUPRĂFAȚĂ ALE BAZINULUI NISTRU TERITORIUL UCRAINEI

**Cuvinte cheie:** bazinul, regimul hidrochimic, scurgerea substanțelor chimice, evaluării ecologice, calitatea apei

**Introducere.** Bazinul Nistrului este amplasat pe un teritoriul dens populat, cu un potențial industrial foarte ridicat (în sectorul superior al bazinului) și cu o dezvoltare intensivă a gospodăriei agricole (în sectorul de mijloc și inferior al bazinului). Fluctuațiile semnificative ale debitului de apă și regimul hidrologic torențial, intensitatea ridicată de utilizare a apei, evacuarea apelor industriale, de uz casnic și din gospodăria agricolă, crează în bazinul Nistrului o situație hidrologică tensionată. Aceasta condiționează necesitatea unui studiu complex de cercetare a regimurilor hidrologic și hidrochimic ale bazinului Nistrului.

În același timp, Nistru este un râu transfrontalier, al doilea ca mărime în Ucraina (lungimea – 1329, suprafața bazinului – 72,1 mii km<sup>2</sup>) și face parte din cele mai importante artere de apă din regiunea de vest a Ucrainei, fiind, totodată, și principala arteră de apă a Moldovei.

Sectorul superior și cel inferior al râului Nistru curge pe teritoriul Ucrainei (pe o suprafață de 629 km). Porțiunea râului de 225 km trece atât pe teritoriul Ucrainei cât și pe teritoriul Moldovei, iar 475 km de râu aparțin Moldovei. Această poziționare condiționează un interes suplimentar științific și aplicativ pentru studierea particularităților spațiale și temporale ale schimbărilor în compoziția chimică și calitatea apelor din bazinul Nistrului pentru perfecționarea cooperării între Ucraina și Moldova în ceea ce privește gestionarea în comun a bazinului râului Nistru și mai ales a calității apei.

Pentru caracteristica regimului hidrochimic și evaluarea calității apelor de suprafață din bazinul Nistrului sunt utilizate materialele Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Ucraina pentru perioada din 1994 până în 2009 și datele expedițiilor hidrochimice efectuate de O. M. Goncear. Pentru caracterizarea situației gospodăriei apelor sunt utilizate datele Agenției de Stat pentru Resursele de Apă din Ucraina.

**Bazele metodologice de cercetare a bazinului râului Nistru.** De remarcat că anumite cercetări hidrochimice ale apelor de suprafață ale bazinului Nistrului sunt prezentate în lucrările cercetătorilor ucraineni – L.M.Gorev, V.I. Peleşenco, V.K. Hilcevschi (1995); V.K. Hilcevschi, S.D.Acsiom (2001); V.I. Osadci, N.M. Osadcia (2000, 2007), precum și la cercetătorii moldoveni – G.G. Bevza, A.A. Bevza, S.E. Bâzgu, I.I. Viskovatov, A.P. Discalenco, E.N. Muntean.

În prezenta monografie, drept bază informațională a schemei metodologice într-o serie de cercetări hidrochimice au servit materialele primare statistice și materialele departamentale ale Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Ucraina, ale Agenției de Stat a Resurselor de Apă din Ucraina și ale Direcției de gestionare a bazinului Nistr-Prut

(or. Cernăuți) și rețelei de supraveghere a situației apelor de suprafață (1994 – 2009). Pentru caracterizarea și evaluarea regimului hidrochimic, evaluarea situației calitative ale apelor curgătoare din bazinul Nistrului au fost puse în funcțiune 40 de puncte de supraveghere: 17 – pe râul Nistru, din care 5 în limita lacului de acumulare Dnestrovsk, 23 – pe afluenții săi (tabl. 1).

**Tabelul 1. Punctele de monitorizare a apelor fluviale ale bazinului Nistrului pe teritoriul Ucrainei**

Nr	Râul-punct	Nr	Râul-punct
<b>Sectorul superior al r. Nistru</b>		20	<i>Tismenița – o. Drohobici, 1 km mai jos de oraș</i>
1	<i>Nistru – s. Strilchi</i>	21	<i>Strii – or. Strii 1 km mai sus de oraș</i>
2	<i>Nistru – o. Sambir, 1 km mai sus de oraș</i>	22	<i>Strii – or. Strii 2 km mai jos de oraș</i>
3	<i>Nistru – o. Sambir, 1 km mai jos de oraș</i>	23	<i>Strii – gura de vărsare a râului</i>
4	<i>Nistru – o. Rozdil, 1 km mai sus de oraș</i>	24	<i>Opir – o. Scole</i>
5	<i>Nistru – o. Rozdil, 1 km mai jos de oraș</i>	25	<i>Slavsca – orașelul Slavsca</i>
6	<i>Nistru – o. Halici, 1 km mai sus de oraș</i>	26	<i>Svicea – s. Zaricine</i>
7	<i>Nistru – o. Halici, 2,5 km mai jos de oraș</i>	27	<i>Lujanca – s. Hoșiv</i>
<b>Sectorul de mijloc al r. Nistru</b>		28	<i>Limnița – o. Caluș, 0,5 mai sus de oraș</i>
8	<i>Nistru – o. Zalișcichi, 2 km mai sus de oraș</i>	29	<i>Limnița – o. Caluș, 1 km mai jos de oraș</i>
9	<i>Nistru – o. Zalișcichi, 2,5 mai jos de oraș</i>	30	<i>Bistrița-Solotvinsca – or. Ivano-Frankivsk, 1 km mai sus de oraș</i>
10	<i>Nistru – lacul de acumulare Dnestrovsk, o. Hotin</i>	31	<i>Bistrița-Solotvinsca – or. Ivano-Frankivsk, 0,5 km mai jos de oraș</i>
11	<i>Nistru – lacul de acumulare Dnestrovsk, o. Kormani</i>	32	<i>Bistrița-Nadvirneansca – s.Pasicine</i>
12	<i>Nistru – lacul de acumulare Dnestrovsk, s. Mihalcove</i>	33	<i>Vorona – orașelul Tismenița</i>
13	<i>Nistru – lacul de acumulare Dnestrovsk, bieful de sus</i>	<b>Afluenții Sectorului de mijloc al r. Nistru</b>	
14	<i>Nistru – Centrala hidroelectrică, s. Naslavcea</i>	34	<i>Zolota Lîps – o. Berejanî, 1 km mai sus de oraș</i>
15	<i>Nistru – or. Moghiliov-Podilskii, 1 km mai sus de oraș</i>	35	<i>Zolota Lîps – o. Berejanî, 0,5 km mai jos de oraș</i>
16	<i>Nistru – or. Moghiliov-Podilskii, 2 km mai jos de oraș</i>	36	<i>Koropeți – o. Pidhaiți</i>
<b>Sectorul inferior al r. Nistru</b>		37	<i>r. Seret – orașelul Velîca Berezovâța</i>
17	<i>Nistru – s. Maiachi</i>	38	<i>r. Seret – o. Ciortchiv, 6 mai sus de oraș</i>
<b>Afluenții Sectorului superior al Nistrului</b>		39	<i>r. Seret – mai sus de oraș, în limitele orașului</i>
18	<i>Strviaj – o. Hîriv</i>	40	<i>r. Seret – o. Ciortchiv, 1,5 mai jos de oraș</i>
19	<i>Tismenița – o. Drohobici, 1 km mai sus de oraș</i>		

Pentru evaluarea transportării transfrontaliere a substanțelor chimice odată cu scurgerea râului Nistru a fost pusă în funcțiune secțiunea hidrologică de lângă orașul

Moghiliov-Podilskii, ca fiind reper de închidere a părții ucrainene a bazinului Nistrului la trecerea râului în Moldova.

Informația hidrochimică de ieșire pentru perioada 1994-2009 s-a format conform anotimpurilor hidrologice de bază (caracteristice pentru râurile bazinului Nistrului): revărsarea apelor de primăvară, apele joase de vară-toamnă, viiturile de vară-toamnă și apele joase de iarnă. Evaluarea și analiza informației hidrologice, hidrochimice și hidroecologice au fost executate în limita secțiunilor bazinului în funcție de schimbările în structura geologică și condițiile naturale ale sectoarelor bazinului: de Sus (Montană), Centrală (din zona Podolsk), și de Jos (zona Mării Negre). Sectorul bazinului amplasat pe teritoriul Moldovei nu a fost inclus în cercetare.

**Caracteristica activității gospodărești în bazinul râului Nistru.** Activitatea antropogenă, atât direct, cât și indirect, afectează calitatea apelor curgătoare ale bazinului Nistrului. Condițiile naturale ale teritoriului și necesitățile economiei naționale au contribuit la dezvoltarea pe teritoriul bazinului a industriilor energetice, gazopetoliere, carboniere, chimice, silvice, de prelucrare a lemnului și alimentară, precum și producția din gospodăria agricolă (mai cu seamă în zonele de câmpie ale bazinului). Ținând cont de resursele hidroenergetice considerabile, o mare importanță a căpătat hidroenergetica în bazinul Nistrului. Actualmente, printre cele mai mari instalații gospodărești se numără CHE de la Dnestrovsk, care produce anual în jur de 800 mln. Kw de energie electrică.

În bazinul Nistrului, conform datelor Agenției de Stat a Resurselor de Apă din Ucraina, pentru necesitățile populației și a economiei naționale în anul 2009 au fost utilizați 446,8 mln. m<sup>3</sup> de apă, din care 73% – din izvoarele de suprafață și 27% din cele subterane. Respectiv, evacuarea apelor menajere constituia 247,9 mln. m<sup>3</sup>. Cantitatea apelor poluate constituia 49,9 mln. m<sup>3</sup>, ape normativ curate neepurate – 97,8 mln. m<sup>3</sup>, normativ epurate după epurare – 100,3 mln. m<sup>3</sup>, insuficient epurate – 26,5 mln. m<sup>3</sup>.

Principalele surse de poluare a apelor curgătoare din bazinul râului Nistru sunt întreprinderile industriei petrochimice și de extragere a petrolului, precum și cele de gestionare a fondului locativ. De remarcat că bazinului râului Nistru îi este propriu decalajul teritorial în amplasarea întreprinderilor poluante. Cele mai importante se poziționează în sectorul superior al bazinului.

**Regimul hidrochimic și scurgerea substanțelor chimice ale râurilor bazinului Nistrului.** Regimul hidrochimic al râurilor bazinului Nistrului se formează în condiții fizico-geografice diferite. Asta are impact, mai întâi de toate, asupra particularităților conținutului ionilor principali. Compoziția ionică a apei cursului superior se formează în condițiile reliefului montan, de umiditate ridicată și se caracterizează prin cantități mici de mineralizare și un conținut pronunțat de hidrocarbonat de calciu în ape. În limita zonei de câmpie a bazinului Nistrului, compoziția ionică a apelor de suprafață se formează sub influența rocilor carbonatice și a celor cu depozite de gips ale Podișului Podoliei. De remarcat particularitățile formării compoziției chimice din sectorul Mării Negre a teritoriului cercetat, care se formează sub influența apelor subterane de infiltrare.

Regimul hidrochimic în bazinul râului Nistru după compoziția salină are un caracter sezonier pronunțat, ceea ce are legătură cu schimbul diferitor specii de vietăți pe parcursul anului. Precum printre anioni, așa și printre cationi se poate urmări tendința de creștere a conținutului lor în apele fluviale ale bazinului râului Nistru în perioada formării debitelor mai mici. Scăderea concentrației lor se înregistrează în perioada creșterii debitului în apele fluviale (a inundațiilor de primăvară și în perioada viiturilor) (în jur de 70% de puncte de supraveghere) (tabl. 2).

Tabelul 2. Concentrațiile medii ale ionilor principali și a nivelului mineralizării în apele r.Nistru pe diferite sectoare ale bazinului (1994 – 2009), mg/dm<sup>3</sup>

Râul principal sau afluenții lui	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Σ <sub>i</sub>
<b>Inundațiile de primăvară</b>							
r. Nistru, sectorul superior	136	38	30	50	10	14	286
r. Nistru, sectorul de mijloc	169	64	41	61	13	31	365
r. Nistru, sectorul inferior	204	110,2	54,2	71,0	26,1	40,0	481,1
Afluenții montani ai r. Nistru	120,1	61,1	115,3	39,5	13,2	84,2	427,2
Afluenții sectorului central al r. Nistru	232,8	30,3	28,1	71,9	11,8	17,7	400,5
<b>Etiajul de vară-toamnă</b>							
r. Nistru, sectorul superior	196,4	30,5	44,7	64,9	11,7	23,6	371,7
r. Nistru, sectorul central	182,3	54,8	41,3	58,4	12,5	34,7	411,9
r. Nistru, sectorul inferior	188,4	85,8	43,9	59,1	24,7	43,2	445,1
Afluenții montani ai r. Nistru	146,4	32,7	48,2	46,4	11,4	30,2	315,3
Afluenții sectorului central al r. Nistru	256,4	23,0	28,6	77,2	11,4	17,2	413,9
<b>Viiturile de vară-toamnă</b>							
r. Nistru, sectorul superior	179,5	17,4	28,4	54,8	9,4	15,0	304,4
r. Nistru, sectorul central	184,5	53,3	40,3	57,4	11,2	31,1	404,5
r. Nistru, sectorul inferior	166,4	95	51	48,8	26,7	38	387,9
Afluenții montani ai r. Nistru	126,3	48,1	75,9	43,7	9,4	53,9	357,3
Afluenții sectorului central al r. Nistru	235,8	40,9	25,4	77,7	11,6	15,1	406,5
<b>Etiajul de iarnă</b>							
r. Nistru, sectorul superior	215,7	42,6	51,8	71,6	11,4	34,8	427,9
r. Nistru, sectorul central	199,2	52,6	43,5	67,1	12,7	23,7	420,1
r. Nistru, sectorul inferior	234,6	101,8	59,2	62,0	28,5	40,1	520,0
Afluenții montani ai r. Nistru	141,4	51,7	65,7	48,2	11,8	52,2	371,0
Afluenții sectorului central al r. Nistru	299,3	25,8	31,1	92,3	13,7	18,3	480,5

În dinamica spațială a fost înregistrată regularitatea creșterii concentrației ionilor hircarbonați, a ionilor de clor și a ionilor de calciu în direcția de sud-est. Se poate urmări creșterea conținutului acestor indici atât pe lunginea râului, cât și în apele afluenților de stânga (pe sectorul de mijloc al bazinului).

Excepție fac concentrațiile ridicate ale principalilor ioni (de sulf, de clor, de natriu și de potasiu) în apa râului Nistru (lângă orașul Rozdil) și în apa r. Tismenița ce are legătură atât cu particularitățile structurii geologice, cât și cu activitatea întreprinderilor industriale importante (a întreprinderii miniere de la Rozdil „Sirka” și întreprinderea de la Strebniuk „Polimineral”).

Schimbul mineralizării în apele fluviale ale bazinului Nistrului se caracterizează printr-o sezonalitate strictă, care se explică prin influența schimbului diferitor specii de vietăți pe parcursul anului. Cele mai mici valori de mineralizare a apei r. Nistru au fost înregistrate în timpul inundației de primăvară și a viiturilor de vară-toamnă (respectiv 337mg/dm<sup>3</sup> și 333 mg/dm<sup>3</sup>), mărindu-se în perioadele de etiaj până la 400 mg/dm<sup>3</sup> (vezi tab. 2). Condiționalitatea depistată dintre mineralizare și debit de apă se manifestă și în afluenții bazinului. Pentru stabilirea corelației dintre gradul de mineralizare și debitul de apă a fost analizată variabilitatea indicilor mineralizării și a consumului de apă în r. Nistru (or. Zalișciki) în anii bogați, săraci în debit de apă, precum și în anii cu un debit de apă moderat. Analiza comparativă a arătat că în toți anii schimbul nivelului de mineralizare fluctua în funcție de consumul de apă din r. Nistru cu o condiționalitate

invers proporțională. Evaluarea relației de cauzalitate dintre consumul de apă și gradul de mineralizare în r. Nistru a fost efectuată de asemenea cu ajutorul coeficientului par de corelație ( $r$ ), care a demonstrat legătura inversă. Corelația dintre indicatorii dați se descrie prin funcția logaritmică pentru sectorul montan ( $\sum_i = -58,8 \ln(Q) + 510,7$ ;  $r = -0,52$ ) și cu cea liniară pentru sectorul de câmpie al râului ( $\sum_i = -0,214Q + 389,2$ ;  $r = -0,78$ ).

Pentru apele fluviale din bazinul Nistrului este proprie corelația între distribuția zonală a gradului de mineralizare a apelor fluviale din bazinul Nistrului și particularitatea solurilor, distribuția sumelor precipitațiilor medii anuale și landșaft. Mineralizarea generală a râurilor bazinului Nistrului crește din direcția nord-vest spre direcția sud-est. De remarcat este valoarea maximală a mineralizării în apa râului Tismenița (până la  $800 \text{ mg/dm}^3$ ) ce este condiționată de particularitățile hidrogeoeologice ale zonei respective. În zona or. Drohobici apele depunerilor aluviale sunt condiționate de apele depunerilor de sare ale miocenului inferior, ceea ce ridică gradul de mineralizare a apelor subterane până la  $2,3 \text{ g/dm}^3$ . De asemenea, în zona bazinului r. Tismenița sunt amplasate obiecte industriale de mare importanță (de exemplu S.A. „Galicina”, „Borislavvodokanal”), care cauzează o influență antropogenă considerabilă asupra r. Tismenița prin scurgerea apelor uzate și astfel pot influența asupra compoziției saline naturale a apei râului.

În toate anotimpurile în apele bazinului Nistrului, cu excepția r. Tismenița, predomină ionii hidrocarbonați și de calciu. Aceasta este condiționat de influența rocilor carbonice și a celor cu depozite de gips răspândite în bazinele de acumulare. Are loc prezența schimbărilor zonale în corelația ionilor principali, care este supravegheată de raionarea hidrochimică executată în bazinului (după formula lui Kurlov), adică în direcția de sud-est se micșorează partea echivalentului ionilor hidrocarbonați și a ionilor de calciu (respectiv  $\text{HCO}_3^-$  de la 60% - echiv. la 45% - echiv.;  $\text{Ca}^{2+}$  de la 61% - echiv. la 40% - echiv.) și se mărește partea echivalentului ionilor de sulf și de magneziu (de la 9% - echiv. la 32%). Regimul de gaze al apelor fluviale ale bazinului Nistrului se caracterizează prin schimbări spațiale. Pe fondul conținutului normativ pH pe toate secțiunile cercetate au fost depistate valori ridicate și chiar depășind norma admisibilă a indicelui de hidrogen în apa r. Seret. (or. Velîca Berezovîtea), ceea ce este condiționat de scurgerea apelor menajere în or. Velîca Berezovîtea. Regimul de oxigen în r. Tismenița este cel mai rău ( $6,1-7,4 \text{ mg/dm}^3$  din oxigen și 45% - 60% intensitatea), ceea ce este condiționat de poluarea organică a râului de întreprinderile industriale și gospodărești din or. Borislav. În apa r. Nistru un conținut minim de hidrogen în toate anotimpurile a fost depistat în bazinul de acumulare Dnestrovsk (în jur de  $9 \text{ mg/dm}^3$ ), ceea ce este condiționat de consumul unei cantități impunătoare de oxigen pentru oxidarea substanțelor organice prezente în apa bazinului de acumulare. Afluenții de stânga – rr. Seret și Zolota Lipa se remarcă prin valori excesive ale indicilor  $\text{CBO}_5$ , ceea ce este condiționat de supraîncărcarea antropogenă, mai ales de scurgerea apelor menajere poluate și a celor industriale de întreprinderile din sectorul alimentar, care sunt concentrate în aceste bazine.

Rezultatele obținute prin analiza conținutului substanțelor biogene în apele fluviale ale bazinului Nistrului ilustrează perfect dinamica lor spațială. Prin valori ridicate ale compușilor minerali ai azotului se remarcă apele bazinului de acumulare Dnestrovsk, ceea ce indică eutrofizarea rezervoarelor de apă în limita bazinului de apă și o oarecare creștere a lor în apele afluenților de câmpie ale bazinului (rr. Zolota Lipa și Seret), ceea ce este condiționat de utilizarea activă a acestui sector de bazin în gospodăria agricolă. Creșterea nitraților în apele fluviale ale Nistrului în perioada inundațiilor de primăvară este condiționată, pe de o parte, de spălarea nitraților din soluri, iar pe de altă parte de nitrificarea intensivă a substanțelor organice ce se găsesc în apă.

Printre microelementele cercetate, o atenție deosebită necesită conținutul general de fier, deoarece concentrația lui în apele fluviale ale bazinului Nistru se remarcă pe fundalul altor microelemente și deseori nu cedează concentrației ionilor principali. Valorile maxime de  $Fe_{gen}$  în apele fluviale ale bazinului au fost depistate în perioada debitelor de apă ridicate, în timpul umplerii albiilor cu ape din viituri, anume în perioada inundațiilor de primăvară și a viiturilor de vară-toamnă. Astfel, pe un sector cu maximum de  $Fe_{gen}$  în aceste perioade revine 80% din valorile maxime pe secțiunile r. Nistru și 86% pe secțiunile afluenților r. Nistru. Acest fenomen este legat de procesele de spălare a compușilor de fier (precum fosfații și nitrații) de pe straturile de sol ale bazinului de acumulare.

În linii generale, cercetarea regimului hidrochimic al microelementelor și a substanțelor poluante specifice în apa r. Nistru și a afluenților săi nu întotdeauna reflectă legitatea generală a distribuirii acestor indici după sezonality. Creșterea concentrației în timpul inundațiilor de primăvară și a viiturilor se stabilește pentru anumite microelemente și produse petroliere prin spălarea lor de pe suprafața bazinului de acumulare.

*Scurgerea substanțelor chimice.* Pentru cercetarea scurgerii substanțelor chimice cu apele r. Nistru pe teritoriul Moldovei a fost selectat postul hidrologic amplasat în or. Moghiliiov-Podilskii. Alegerea acestei secțiuni a râului a fost condiționată de amplasarea ei înainte de trecerea în Moldova și existența unei cantități suficiente de informație. Distanța de la post până la gura de vărsare a râului constituie în jur de 630 km, iar suprafața bazinului de acumulare – 43000 km<sup>2</sup>.

După rezultatele cercetării, gradul mediu anual a scurgerii de ioni cu apele r. Nistru pe secțiunea or. Moghiliiov-Podilskii pentru perioada din 1994 până în 2009 constituie 3354,1 mii t/an și 78,0 t/km<sup>2</sup>(tabl. 3).

**Tabelul 3. Scurgerea de ioni medie anuală și sezonieră cu apele Nistrului de pe teritoriul Ucrainei pentru anii 1994-2009 (sub linie – mii t; pe linie – t/km<sup>2</sup>)**

Sezoanele	$HCO_3^-$	$SO_4^{2-}$	$Cl$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+, K^+$	$\Sigma_i$
Inundația de primăvară	<u>810,4</u> 18,8	<u>140,7</u> 3,3	<u>131,1</u> 3,0	<u>249,8</u> 5,8	<u>56,7</u> 1,3	<u>77,0</u> 1,8	<u>1463,0</u> 34,0
Etiajul de vară-toamnă	<u>245,1</u> 5,7	<u>37,9</u> 0,9	<u>36,8</u> 0,8	<u>68,2</u> 1,6	<u>15,0</u> 0,3	<u>38,4</u> 0,9	<u>443,5</u> 10,3
Viiturile de vară-toamnă	<u>671,8</u> 15,6	<u>90,3</u> 2,1	<u>97,5</u> 2,3	<u>189,2</u> 4,4	<u>36,3</u> 0,8	<u>89,1</u> 2,0	<u>1166,3</u> 27,1
Etiajul de iarnă	<u>158,8</u> 3,7	<u>24,3</u> 0,6	<u>26,4</u> 0,6	<u>47,8</u> 1,1	<u>9,6</u> 0,2	<u>17,6</u> 0,4	<u>281,3</u> 6,5
Anual	<u>1886,1</u> 43,9	<u>293,2</u> 6,8	<u>291,8</u> 6,8	<u>555</u> 12,9	<u>117,6</u> 2,7	<u>222,1</u> 5,2	<u>3354,1</u> 78,0

Schimbările scurgerii de ioni în timpul anului se caracterizează prin fluctuații în funcție de schimbările în scurgerea de apă.

Cantitatea maximă de ioni dizolvați se evacuează în timpul inundațiilor de primăvară (44%), ceva mai puțin – în perioada viiturilor de vară-toamnă (35%), și cea mai puțină – în timpul etiajului de iarnă (8%). În perioada etiajului de vară-toamnă cantitatea scurgerii de ioni constituie 13% (vezi tab. 3).

În scurgerea substanțelor biogene, dominant este siliciu (32,3 mii t/an). În distribuția de-a lungul anului (sezonieră) a substanțelor biogene, majoritatea lor se evacuează cu apele Nistrului pe teritoriul Moldovei în timpul viiturilor de vară-toamnă și a inundațiilor de primăvară. Valoarea minimă a scurgerii substanțelor biogene, conform tuturor indicilor, este proprie etiajului de iarnă.

Particularitățile scurgerii microelementelor au fost următoarele: valorile maxime s-au înregistrat în timpul inundațiilor de primăvară – 38-47%, în timpul viiturilor de vară-

toamnă – 35-43%, în perioada etiajului de vară-toamnă – 8-21%, cele mai mici valori – în timpul etiajului de iarnă (4-6%).

### **Evaluarea ecologică a calității apelor de suprafață din bazinul r. Nistru.**

Pentru cercetarea calității apei în prezenta lucrare a fost aplicată „Metodologia evaluării ecologice a apelor de suprafață după categoriile corespunzătoare” (anul 1999), care satisface necesitățile prezente și este întocmită în conformitate cu legislația ucraineană de ocrotire a naturii. Criteriul de bază a evaluării ecologice a calității apelor de suprafață după categoriile aferente constituie sistemul clasificării ecologice, care se bazează pe indecșii ecologici în bloc ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) și integral ( $I_E$ ). Cu ajutorul acestor indecși se remarcă apartenența apelor la o anumită clasă și categorie de calitate a apei prin aplicarea clasificărilor ecologice conform criteriilor corespunzătoare.

După „Metodologia evaluării ecologice a apelor de suprafață după categoriile corespunzătoare” a fost efectuată evaluarea calității apelor fluviale ale bazinului Nistrului pentru perioada 1994 – 2009 în conformitate cu sezoanele menționate mai sus: a inundațiilor de primăvară, a etiajului de vară-toamnă, a viiturilor de vară-toamnă și a etiajului de iarnă.

După valorile mineralizării apelor de suprafață, r. Nistru, în sezoanele cercetate, se referă la apele dulci. După criteriile poluării conținutului de sare, apele ( $I_1$ ) r. Nistru se caracterizează prin categoriile 1-2 din I clasă (în stare „excelentă”, „foarte curate” după gradul de puritate) și a II clasă (în stare „bună”, „curate” după gradul de puritate) de calitate a apelor. Apele afluenților bazinului Nistru se referă în 70% din cazuri la categoria 1 din clasa I (în stare „excelentă”, „foarte curate” după gradul de puritate), iar în 22% din cazuri – la categoria 2 din clasa a II (în stare „bună”, „curate” după gradul de puritate) de calitate a apelor. Conținutul de sare al apei r. Tismenița este deosebit. După valorile mineralizării, în distribuția internă, apele râului se schimbă de la dulci la salmastre și calitatea lor variază de la a 3 categorie din clasa a II (în stare „bună”, „destul de curate” după gradul de puritate) la a 6 categorie din clasa a IV (în stare „rea”, „poluate” după gradul de puritate) de calitate a apelor.

Conform analizei indicilor medii de lungă durată și indicilor trofo-saprobiologici sezonieri ( $I_2$ ), apele r. Nistru și ale afluenților săi pe perioada cercetării se refereau la categoriile 3 – 4, clasele II-III de calitate a apelor (în stare „bună” și „satisfăcătoare” și „destul de curate” și „ușor poluate” după gradul de puritate) ceea ce le caracterizează drept mezoeutrofe și eutrofe după troficitate și  $\beta$ -mezosaprobe după saprobitate.

Valorile medii ale indecșilor blocului substanțelor specifice de acțiune toxică pentru perioada cercetată se schimbau în apa r. Nistru în limitele categoriilor 2 – 5 (în stare „bună”-„satisfăcătoare” și „curate”-„poluate” după gradul de puritate). Majoritatea valorilor indecșilor în bloc ( $I_3$ ) se caracterizează prin categoria 4 din clasa a III („destul de curate” și „ușor poluate” după gradul de puritate) de calitate a apei. Într-un raport spațial, calitatea apei după indicii substanțelor specifice de acțiune toxică se înrăutățește în punctele de monitorizare amplasate mai jos de localități.

În conformitate cu analiza orară multianuală a dinamicii valorilor medii integrale ale indecșilor ecologici ( $I_E$ ), calitatea apei r. Nistru și a afluenților săi se caracterizează prin categoria 3 din clasa II (în stare „bună”, „destul de curate” după gradul de puritate) de calitate a apei.

După mărirea indexului ecologic integral ( $I_E$ ), precum și după mărimile sus-menționate ale indecșilor în bloc ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ), se distinge calitatea apei în r. Tismenița. După evaluarea ecologică integrală, calitatea apei în r. Tismenița se caracterizează drept „medie” după stare, „ușor poluată” după gradul de puritate (categoria 5 din clasa III de calitate a apei).

În raport spațial, calitatea apelor fluviale ale bazinului r. Nistru, după mărirea indexului ecologic integral ( $I_E$ ), se adeverește ceva mai bună în sectorul de mijloc al bazinului (în zona bazinului de acumulare Dnestrovsk). Valorile indexului ecologic

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.1(28)

integral sus-menționate, care se înregistrează în sectorul de sus al bazinului râului, sunt legate de concentrarea considerabilă acolo a obiectelor industriale, care au un impact negativ asupra calității apei în această parte a bazinului. În schimbările orare ale mărimilor indecșilor în bloc și integrali ecologici de calitate a apelor se remarcă tendința spre micșorarea valorilor lor pe perioada cercetată, mai cu seamă de la sfârșitul anilor 90 ai sec. XX, ceea ce vorbește despre îmbunătățirea apelor fluviale ale bazinului r. Nistru.

În lucrare se menționa calitatea apei după metodologia aprobată și după cei mai răi indici hidrochimici. Mai cu seamă, valorile indexului ecologic integral ( $I_E$ ) după cei mai răi indici hidrochimici variaua în limita 3,8-5,7 în apa râului Nistru (categoriile 4-6 din clasele III-IV de calitate a apei) și 4,6-6,1 în apele afluenților r. Nistru (categoriile 5-6 din clasele III-IV de calitate a apei). Aportul maxim în mărirea indexului ecologic integral ( $I_E$ ) realizează blocul substanțelor specifice de acțiune toxică.

Rezultatele analizei comparative ale schimbărilor mărimilor indecșilor în bloc și integrali ecologici de calitate a apei, în conformitate cu schimbările interne, au confirmat o oarecare modificare a calității apelor fluviale din bazinul Nistru în sezoane hidrologice diferite. Cea mai mică dependență caracteristică blocului salin (în 70% de puncte de supraveghere calitatea apei nu se modifica în concordanță cu debitul râurilor). Cele mai mari diferențe în starea calității, în perioade diferite ale debitului de apă erau caracteristice pentru blocul substanțelor specifice de acțiune toxică.

#### Bibliografie

1. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / [В. К. Хільчевський, О. М. Гончар, М. Р. Забокрицька та ін.] / за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Сташука. – К. : Ніка-Центр, 2013. – 256 с.

#### **Regimul hidrochimic și calitatea apelor de suprafață ale bazinului Nistru teritoriul Ucrainei Hilcevschi V.K., Goncear O.M., Zabocrița M. R.**

*A fost caracterizat regimul hidrochimic și calitatea apei râurilor bazinului transfrontalier Nistru (în limitele Ucrainei) în perioada 1994-2009 în timpul inundațiilor de primăvară, a etiajului de vară-toamnă, a viiturilor de vară-toamnă și a etiajului de iarnă. Au fost utilizate datele Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Ucraina după 40 de puncte de supraveghere. Au fost arătate diferențele în formarea regimurilor hidrologice și hidrochimice pe sectoarele muntoase și de câmpie ale bazinului, precum și în uii afluenți (mai ales în r. Tismenița, care are un grad ridicat de mineralizare).*

**Cuvinte cheie:** bazinul, regimul hidrochimic, scurgerea substanțelor chimice, evaluării ecologice, calitatea apei.

#### **Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України Хільчевський В.К., Гончар О.М., Забокрицька М.Р.**

*Охарактеризовано гідрохімічний режим та якість води річок транскордонного басейну Дністра (в межах України) за період 1994-2009 рр. під час весняної повені, літньо-осінньої межени, літньо-осінніх паводків та зимової межени. Використано дані Гідрометслужби України за 40 пунктами спостережень. Показано відмінності у формуванні гідрологічного і гідрохімічного режиму в гірській та рівнинній частині басейну, а також деяких приток (зокрема, р. Тисмениця, яка має підвищену мінералізацію води).*

**Ключові слова:** басейн, гідрохімічний режим, стік хімічних речовин, екологічна оцінка, якість води.

#### **Гидрохимический режим и качество поверхностных вод бассейна Днестра на территории Украины**

#### **Хильчевский В.К., Гончар О.Н., Забокрицкая М.Р.**

*Охарактеризован гидрохимический режим и качество воды рек трансграничного бассейна Днестра (на территории Украины) за период 1994-2009 гг. во время весеннего половодья, летне-осенней межени, летне-осенних паводков, а также зимней межени. Используются данные Гидрометслужбы Украины по 40 пунктам наблюдения. Показаны отличия в формировании гидрологического и гидрохимического режима в пределах горной и равнинной части бассейна, а также некоторых приток (а именно, р. Тисменицы, которая имеет повышенную минерализацию воды).*

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.1(28)



**Ключевые слова:** бассейн, гидрохимический режим, сток химических веществ, экологическая оценка, качество воды.

**The hydrochemical regime and water quality of the Dniester surface water basin in Ukraine  
Khilchevsky V. K., Gonchar O. M., Zabokrycka M. R.**

*Hydrochemical regime and water quality of transboundary river Dniester basin (in Ukraine) for the period of 1994-2009 during the spring flood, summer-autumn mean water, summer-autumn flood, winter mean water have been highlighted. Hydrometeorological data for 40 items have been used. Differences in the formation of hydrological and hydrochemical regime in highland and lowland parts of the basin and some river tributaries (in particular the Tysmennytsya river, which has a high mineral content water) have been introduced.*

**Keywords:** basin, hydro-chemical regime, chemical substances runoff, ecological assessment, water quality.

*Надійшла до редколегії 11.02.2013*

УДК 556.114

**Перевозчиков I. M., Савицкий В. М.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

**ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ТА ЯКІСТЬ ВОДИ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ**

**Ключові слова:** хімічний склад, гідрохімічний режим, якість річкових вод

**Актуальність питання.** Басейн річки Інгулець є одним із найважливіших природно-господарських об'єктів України, який вимагає постійної уваги до себе як з боку науковців, різних водогосподарських структур, так і суспільства в цілому.

Річка Інгулець хоч і відносно невелика за водністю та площею басейну, однак в порівнянні з іншими притоками Дніпра є дуже важливим водним об'єктом для економіки нашої держави, адже саме на ній знаходиться величезний промисловий, гірничо-металургійний комплекс – м. Кривий Ріг. На сьогодні через значну кількість підприємств Кривбасу і Дніпровського буровугільного басейну (в тому числі і екологічно небезпечних), високий рівень урбанізації басейну річки, використання вод Інгулецькою зрошувальною системою, а також внаслідок особливостей його фізико-географічних умов виникла ціла низка складних гідроекологічних та інших проблем.

**Аналіз останніх досліджень.** Перші наукові дослідження гідрохімічного режиму та хімічного складу води річки Інгулець почалися у 50-х роках ХХ ст. у зв'язку з будівництвом Інгулецької зрошувальної системи. В подальшому дослідження та оцінка складу і якості вод Інгульця були значно розширені. Значний внесок у цих роботах належить вченим Київського національного університету імені Тараса Шевченка – Горєву Л.М., Пелешенку В.І., Хільчевському В.К., а також Руденку Р.В., Медведю В.М., Кравчинському Р.Л. [1, 6, 8].

**Постановка завдання.** Завдання даної роботи полягало у вивченні та оцінці хімічного складу та якості поверхневих вод р. Інгулець за період 2000 - 2010 рр.

На сьогоднішній день існує багато методик комплексної оцінки якості вод. Найпоширенішою є методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (тобто, за компонентами сольового складу, еколого-санітарними або трофо-сапробіологічними показниками та специфічними речовинами токсичної дії). Для оперативного дослідження якості річкових вод можна застосувати також такий показник як, ІЗВ (індекс забруднення води). Оцінювання за цим показником дає змогу швидко виконати оцінку якості річкових вод незалежно від наявності у них окремих забруднювальних речовин, виявити