

## НАДГРАНИЧНО НЕДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН В СТИЧНИХ ВОДАХ БАСЕЙНІВ ОСНОВНИХ УКРАЇНСЬКИХ РІЧОК

*Наведено порівняння реальних та допустимих за різними стандартами концентрацій забруднювальних речовин стічних вод басейнів річок.*

**Ключові слова:** концентрація, речовина, басейн, використання, охорона, навколишнє середовище.

**Вступ та постановка проблеми.** Стратегічним ресурсом для України на сучасному етапі є прісна питна вода, яка потребує її раціонального використання та всебічного збереження. Україна слабо та нерівномірно по території забезпечена водними ресурсами. Питома водозабезпеченість населення України місцевим стоком за середньоводний рік за останні 25 років на 1 особу дещо збільшилась (із 1,03 до 1,145 тис. м<sup>3</sup> на рік) тільки за рахунок зменшення населення [1,2]. Слід відзначити, що 75 % питного водозабезпечення в Україні базується на поверхневих водах [3]. Звідси і пояснюється особлива увага до їх якості.

**Метою даної роботи** є наведення та порівняння з узагальненими показниками якості забруднення стічних вод басейнів річок як складової водовідведення та раціонального використання водних ресурсів держави.

**Основними матеріалами досліджень** є динаміка об'ємів скидів стічних вод та об'ємів забруднювальних речовин в них за період 1994 – 2006 рр [2], питомі показники забруднення основних українських річок антропогенними інгредієнтами [4], граничні допустимі концентрації забруднювальних речовин у воді за українськими стандартами для цілей побутово-господарського і рибогосподарського використання водних ресурсів та стандартами ВОЗ [5,6], сучасний стан водовідведення в Україні та можливі заходи щодо удосконалення його технологічної якості на перспективу [3,7,8], методичні підходи та оцінки впливу на водні об'єкти різних джерел забруднення [9,10].

Основними українськими річками є Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець та Дніпро. Водою із Дніпра користуються близько 30 млн населення України. Якість поверхневих вод залежить від джерел забруднення їх окремими секторами економіки [3]: 60-65 % - промисловість, 16-20 % - сільське господарство, 18-20 % - комунальне господарство, 1 % - інші. У 2009 р. [7] із поверхневих водних джерел забрано 14,5 млрд м<sup>3</sup> води, спожито 9,5 млрд м<sup>3</sup>, водовідведено 7,7 млрд м<sup>3</sup>, в т.ч. забруднених вод 1,77 млрд м<sup>3</sup>, із яких відведено у Сіверський Донець - 176 млн м<sup>3</sup>, Дніпро – 793, Дністер – 50, Південний Буг - 29, Кальміус – 126, Міус – 106, Самару - 125. Динаміка скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти була така [7]: 2000 р.- 3313 млн м<sup>3</sup>, 2005 р.- 3444, 2007 р.- 3854, 2008 р.- 2728, 2009 р.-1766. За даними [7] цікаво навести загальні витрати на охорону навколишнього природного середовища: 2000 р. – 3,224 млрд грн, 2005 р. - 7,089, 2007 р. - 9,691, 2008 р. - 12,176, 2009 р. - 11,074.

Перелік 17 забруднювальних речовин у стічних водах басейнів основних річок України у 1994 – 2006 рр., наведений в [2], такий: БСК повний, нафтопродукти, завислі речовини, сухий залишок, сульфати, хлориди, фосфор загальний, азот амонійний, феноли, нітрати, СПАР, жири, залізо, мідь, цинк, нікель, хром. До речі, у 1985 р. на території України діяло майже 2,8 тис.

очисних споруд [ 11 ] із загальною продуктивністю 24 млн м<sup>3</sup>/д. На цих спорудах очищали 97 % загальної кількості стічних вод або 7,2 млрд м<sup>3</sup> води на рік.

Загальне водовідведення у 2009 р. - 7,7 млрд м<sup>3</sup> [ 7 ].

**Результати досліджень та їх аналіз.** Для 17 забруднювальних речовин в стічних водах басейнів основних українських річок були розраховані концентрації їх в мг/дм<sup>3</sup> по роках та середньобаторічні за 1994 – 2006 рр. [ 4 ]. По кожній забруднювальній речовині проведено порівняння розрахованої концентрації з її граничною допустимою концентрацією [ 5.6 ].

Порівняння концентрацій з ГДК показало, що *БСК повний* за середньобаторічною концентрацією по чотирьох басейнах річок перевищує ГДК для побутово – господарського використання води ( 6 мг/дм<sup>3</sup> ) в 1,92 разу ( П. Буг ), в 1,79 - ( Дніпро ), в 1,71 - ( С. Донець ), в 2,64 – ( Дністер ) ( табл.1 ), а максимальні перевищення становлять 2,9 ( 1994 р. ) – Південний Буг, 2,36 ( 1994 р. ) - Дніпро, 1,91 ( 1995 р. ) – Сіверський Донець, 3,04 ( 1995 р. ) – Дністер. В таблиці 1  $A^{yc}$  – коефіцієнт перевищення за українськими стандартами.

Таблиця 1 – Концентрації *БСК повного* у стічних водах басейнів основних річок України та її перевищення над українськими стандартами

Роки	1994	1995	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	Сер
Південний Буг												
Показники												
БСКп, тис.т	3,42	2,60	2,20	1,80	1,76	2,10	1,70	1,50	1,50	1,30	1,30	1,92
V, млн м <sup>3</sup>	196	193	194	195	186	181	171	149	98	92	92	159
БСК/Vмг/ дм <sup>3</sup>	17,4	13,6	11,3	8,92	9,47	11,6	9,94	10,1	15,3	14,1	14,1	12
$A^{yc}$	2,90	2,24	1,89	1,49	1,58	1,93	1,66	1,68	2,55	2,35	2,36	1,97
Дніпро												
БСКп, тис.т	39,6	35,8	31,4	23,5	20,7	19,0	21,0	23,0	24,0	23,0	20,0	25,54
V, млн м <sup>3</sup>	2802	2663	2662	2429	2384	2306	2341	2261	2001	2229	2079	2378
БСК/Vмг/ дм <sup>3</sup>	14,13	13,44	11,79	9,66	8,67	8,24	8,97	10,17	11,99	10,32	9,62	10,74
$A^{yc}$	2,36	2,24	1,96	1,61	1,44	1,37	1,50	1,69	2,00	1,72	1,60	1,79
Сіверський Донець												
БСКп, тис.т	13,8	12,8	11,4	9,0	6,7	8,2	8,0	8,0	7,0	7,2	7,1	8,95
V, млн м <sup>3</sup>	1232	1116	1066	933	877	807	721	735	729	700	678	872
БСК/Vмг/ дм <sup>3</sup>	11,20	11,47	10,69	9,67	7,61	10,16	11,10	10,88	9,60	10,29	10,5	10,26
$A^{yc}$	1,87	1,91	1,78	1,61	1,27	1,69	1,85	1,81	1,60	1,71	1,75	1,71
Дністер												
БСКп, тис.т	5,4	5,4	4,9	4,1	3,5	3,3	3,3	3,1	3,0	3,0	2,5	3,77
V, млн м <sup>3</sup>	305	296	293	271	259	247	209	191	184	190	177	238,4
БСК/Vмг/ дм <sup>3</sup>	17,70	18,24	16,72	15,20	13,32	13,36	15,79	16,23	16,30	15,79	14,1	15,82
$A^{yc}$	2,95	3,04	2,79	2,53	2,22	2,23	2,63	2,71	2,72	2,63	2,35	2,64

Середньобаторічні концентрації *міді* по чотирьом басейнам річок (табл. 2) перевищують ГДК при використанні води в рибному господарстві за українськими стандартами ( 0,001 мг/дм<sup>3</sup> ) від 1,1 до 5,4 разу ( П. Буг ), від 5 до 10 ( Дніпро ), від 0,54 до 23,1 ( С. Донець ), від 0,23 до 3 ( Дністер ). В таблицях  $A^{PI}$  - коефіцієнт перевищення ГДК при використанні води в рибному господарстві;  $A^{BO3}$  - коефіцієнт перевищення ГДК за стандартами ВОЗ;  $A^{PII}$  – коефіцієнт перевищення ГДК для побутово-господарського використання води за українськими стандартами. ГДК *міді* для побутово- господарського використання води ( 1 мг/дм<sup>3</sup> ) за українськими стандартами та стандартами ВОЗ співпадають.

В табл. 3 наведені розраховані середньорічні та середньобагаторічні концентрації азоту амонійного по чотирьох басейнах українських річок та проведено порівняння з ГДК за українськими стандартами для побутово-господарського використання води ( $2,6 \text{ мг/дм}^3$ ) та для рибного господарства ( $0,5 \text{ мг/дм}^3$ ), а також за стандартами ВОЗ ( $1,5 \text{ мг/дм}^3$ ). Середньобагаторічні коефіцієнти перевищення по басейнах річок такі: Південний Буг –  $A^{П/Г} = 1,6$ ,  $A^{P/Г} = 8,3$ ,  $A^{ВОЗ} = 2,77$ ; Дніпро – відповідно  $1,14$ ,  $5,92$ ,  $1,97$ ; Сіверський Донець –  $1,05$ ,  $5,46$ ,  $1,82$ ; Дністер –  $1,33$ ,  $6,9$ ,  $2,3$ . Максимальні коефіцієнти перевищення по басейну Південного Бугу -  $2,52$ ,  $13,1$ ,  $4,37$ ; по басейну Дніпра –  $1,61$ ,  $8,38$ ,  $2,79$ ; по басейну Сіверського Дінця -  $1,84$ ,  $9,58$ ,  $3,19$ ; по басейну Дністра -  $2,12$ ,  $11,02$ ,  $3,67$ . Характерно, що максимальні концентрації азоту амонійного по чотирьох басейнах річок були у 1994 році.

Таблиця 2 – Концентрації міді у стічних водах басейнів основних річок України та її перевищення над стандартами українськими та ВОЗ

Роки	1994	1995	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	Сер
Південний Буг												
Сu, т	0,181	0,530	0,400	0,577	0,391	0,300	0,300	0,500	0,000	0,200	0,500	0,353
V, млн м <sup>3</sup>	196,5	193,2	194,0	195,2	186,3	181,0	171,0	149,0	98,0	92,1	91,9	159,0
Сu/V, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,003	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,000	0,002	0,005	0,002
$A^{П/Г+ВОЗ}$	0,001	0,003	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,000	0,002	0,005	0,002
$A^{P/Г}$	1,1	2,7	2,5	3,6	2,4	1,9	1,7	3,3	0,0	2,2	5,4	2,2
Дніпро												
Сu, т	20,5	26,8	15,0	13,3	12,1	11,6	14,2	12,0	17,0	20,0	18,0	16,4
V, млн м <sup>3</sup>	2802	2663	2662	2429	2384	2306	2341	2261	2001	2229	2079	2378
Сu/V, мг/дм <sup>3</sup>	0,007	0,010	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,008	0,009	0,009	0,007
$A^{П/Г+ВОЗ}$	0,007	0,010	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,008	0,009	0,009	0,007
$A^{P/Г}$	7,3	10,0	5,6	5,5	5,1	5,0	6,1	5,3	8,5	9,0	8,6	6,9
Сіверський Донець												
Сu, т	21,6	0,6	17,3	21,5	18,1	9,8	5,3	3,6	2,6	3,2	3,1	9,7
V, млн м <sup>3</sup>	1232	1116	1066	933	877	807	721	735	729	700	678	872
Сu/V, мг/дм <sup>3</sup>	0,017	0,001	0,016	0,023	0,021	0,012	0,007	0,005	0,004	0,005	0,005	0,011
$A^{П/Г+ВОЗ}$	0,017	0,001	0,016	0,023	0,021	0,012	0,007	0,005	0,004	0,005	0,005	0,011
$A^{P/Г}$	17,5	0,54	16,2	23,1	20,6	12,1	7,4	4,9	3,6	4,6	4,6	11,1
Дністер												
Сu, т	0,283	0,900	0,500	0,073	0,060	0,100	0,100	0,200	0,000	0,200	0,000	0,220
V, млн м <sup>3</sup>	304,9	296,1	293,0	270,8	259,0	247,0	209,0	191,0	184,0	190,0	177,0	238,4
Сu/V, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001
$A^{П/Г+ВОЗ}$	0,001	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001
$A^{P/Г}$	0,93	3,00	1,70	0,27	0,23	0,40	0,48	1,05	0,00	1,05	0,00	0,92

Перевищення допустимих за українськими стандартами концентрацій для побутово-господарського використання води мають також середньобагаторічні концентрації *сухого залишку*  $1,26$  ГДК (Сіверський Донець), *фенолів* –  $5$  ГДК (Сіверський Донець), *заліза*  $1,36$  ГДК (Дніпро). Значно більші перевищення українських ГДК для рибного господарства по *хромі* (Сіверський Донець, Дніпро), *цинку* (Дніпро). Дещо менші перевищення ГДК за стандартами ВОЗ.

Таблиця 3 – Концентрації азоту амонійного у стічних водах басейнів основних річок України та їх перевищення над стандартами українськими та ВОЗ

Роки	1994	1995	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	Сер.
Південний Буг												
N <sup>a</sup> , тис.т	1,287	0,900	0,800	0,564	0,657	0,700	0,500	0,600	0,500	0,400	0,400	0,660
V, млн м <sup>3</sup>	196,5	193,2	194,0	195,2	186,3	181,0	171,0	149,0	98,0	92,1	91,9	159,0
N <sup>a</sup> /V, мг/дм <sup>3</sup>	6,55	4,66	4,12	2,89	3,53	3,87	2,92	4,03	5,10	4,34	4,38	4,15
A <sup>п/г</sup>	2,52	1,79	1,58	1,11	1,36	1,49	1,12	1,55	1,96	1,67	1,68	1,60
A <sup>р/г</sup>	13,10	9,32	8,24	5,78	7,06	7,74	5,84	8,06	10,20	8,68	8,76	8,30
A <sup>воз</sup>	4,37	3,11	2,75	1,93	2,35	2,58	1,95	2,69	3,40	2,89	2,92	2,77
Дніпро												
N <sup>a</sup> , тис.т	11,73	10,60	9,50	6,61	6,38	5,40	5,50	5,60	6,00	5,00	5,00	7,03
V, млн м <sup>3</sup>	2802	2663	2662	2429	2384	2306	2341	2261	2001	2229	2079	2378
N <sup>a</sup> /V, мг/дм <sup>3</sup>	4,19	3,98	3,57	2,72	2,68	2,34	2,35	2,48	3,00	2,24	2,40	2,96
A <sup>п/г</sup>	1,61	1,53	1,37	1,05	1,03	0,90	0,90	0,95	1,15	0,86	0,92	1,14
A <sup>р/г</sup>	8,38	7,96	7,14	5,44	5,36	4,68	4,70	5,96	6,00	4,48	4,80	5,92
A <sup>воз</sup>	2,79	2,65	2,38	1,81	1,79	1,56	1,57	1,65	2,00	1,49	1,60	1,97
Сіверський Донець												
N <sup>a</sup> , тис.т	5,90	4,80	3,30	2,15	1,61	1,50	1,40	1,40	1,00	1,30	1,80	2,38
V, млн м <sup>3</sup>	1232	1116	1066	933	877	807	721	735	729	700	678	872
N <sup>a</sup> /V, мг/дм <sup>3</sup>	4,79	4,30	3,09	2,30	1,84	1,86	1,94	1,90	1,37	1,86	2,65	2,73
A <sup>п/г</sup>	1,84	1,65	1,19	0,88	0,71	0,72	0,75	0,73	0,53	0,72	1,02	1,05
A <sup>р/г</sup>	9,58	8,60	6,18	4,60	3,68	3,72	3,88	3,80	2,74	3,72	5,30	5,46
A <sup>воз</sup>	3,19	2,87	2,06	1,53	1,23	1,24	1,29	1,27	0,91	1,24	1,77	1,82
Дністер												
N <sup>a</sup> , тис.т	1,68	1,20	1,20	0,87	0,89	0,80	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40	0,82
V, млн м <sup>3</sup>	305	296	293	271	259	247	209	191	184	190	177	238
N <sup>a</sup> /V, мг/дм <sup>3</sup>	5,51	4,05	4,09	3,21	3,44	3,24	2,87	2,62	2,72	2,10	2,26	3,45
A <sup>п/г</sup>	2,12	1,56	1,57	1,23	1,32	1,25	1,10	1,00	1,05	0,81	0,87	1,33
A <sup>р/г</sup>	11,02	8,10	8,18	6,42	6,88	6,48	5,74	5,24	5,44	4,20	4,52	6,90
A <sup>воз</sup>	3,67	2,70	2,73	2,14	2,29	2,16	1,91	1,75	1,81	1,40	1,51	2,30

### Висновки.

1. Охорона водних об'єктів від забруднення та виснаження є важливою складовою збереження екосистем основних українських річок.
2. Необхідно впровадження сучасних прогресивних технологій щодо покращення якості відвідних стічних вод та систем моніторингу і контролю за забрудненням поверхневих вод.
3. Необхідно впровадження світового досвіду в галузі використання та охорони вод.
4. Необхідно удосконалення правової та нормативної бази водокористування і штрафних санкцій.
5. Економічне стимулювання впровадження водозберігаючих технологій і технологій повторного використання очищених стічних вод дозволить значно підвищити ефективність водокористування.
6. Забезпечити фінансування спорудження нових та реконструкцію існуючих очисних споруд, які забезпечать зниження затрат на водовідведення.
7. Перебудова виробництва і раціональне використання та охорона водних ресурсів потребує постійної уваги усіх мешканців країни.

### Список літератури

1. *Обухов Є.В.* Сучасні показники забезпечення населення України водними ресурсами //Український гідрометеорологічний журнал.- 2011.- №8.-С.176-181.
2. *Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студентів вищих навч. закладів/ А.В. Яцик, Ю.М.Грищенко, Л.А.Волкова, І.А.Пашенюк.- К.: Генеза, 2007.-360 с.*
3. *Яцык А.В.* Концепция сбалансированного экобезопасного использования и сбережения водных ресурсов Украины // Материалы четвертого межд. водного форума.//Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов. -Минск: Минсктиппроект, 2011. – С. 30-41.
4. *Обухов Є.В.* Питомі показники антропогенного забруднення основних українських річок//Збірник матеріалів третього міжн. екологічного форуму «Чисте МІСТО. Чиста РІКА. Чиста ПЛАНЕТА». – Херсон: ХТПП, 2011.- С.143 – 146.
5. *Яцык А.В.* Экологические основы рационального водопользования.- К.: Изд –во «Генеза», 1997. – 640 с.
6. *Химия: Справ. Материалы: Кн. для учащихся/ Ю.Д.Третьяков, Н.Н. Олейников, Я.А.Кеслер, И.В.Казимирчик: Под ред. Ю.Д.Третьякова.- 2-е изд.- М.: Просвещение, 1988.- 233 с.*
7. *Останчук Ю.М.* Довкілля України у2009 році//Аналітична доповідь-[Електронний ресурс]: Держкомстат України. Статистична інформація.- Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/7html>.
8. *Кириленко І.А. , Полоса А.И.* Экология Украины. Проблемы. География. Пути решения /Курсовая работа.- Одесса: ОНУ им. Мечникова, 2003.-37с.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://kref.ru/infoekologicheskoepravo/120247/19.html>.
9. *Методическое* руководство по расчету антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния малых рек Украины/ НТД 33-4759129-03-04-92.- К.: Минприроды, Госводхоз, 1992.- 40 с.
10. *Методические* оценки экономической эффективности комплексного использования ВР в современных условиях ( на примере днепровских вод – щ ).- К.: УНИИВЭП,1995. -47 с.
11. *Справочник* по водным ресурсам / Под ред. Б.И.Стрельца . – К.: Урожай,1987. – 304 с.

**Запредельно недопустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах бассейнов основных украинских рек. Обухов Е.В.**

*Приведено сравнение реальных и допустимых за разными стандартами концентраций загрязняющих веществ сточных вод бассейнов рек.*

**Ключевые слова:** концентрация, вещество, бассейн реки, использование, охрана, окружающая среда.

**The most harmful concentrations of pollutants in the waste waters of basins of main Ukrainian rivers.**

**E.V. Obukhov**

*The comparison of real and acceptable for different standards concentration of the polluting substances of the rivers basins waste water.*

**Keywords:** concentration, substance, river basin, use, protection, environment.