

УДК 504.453

І. М. Нетробчук – кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії Волинського національного
університету імені Лесі Українки

Прогноз якості води в річках Волинської області

*Роботу виконано на кафедрі географії
ВНУ ім. Лесі Українки*

Проаналізовано динаміку водокористування у Волинській області за 2004–2008 рр. Прогнозовано зменшення скиду забруднювальних речовин у поверхневі води. Установлено джерела їх забруднення.

Ключові слова: прогноз, якість води, поверхневі води, водокористування, забруднювальні речовини, води зворотні, стічні, джерело забруднення.

Нетробчук И. М. Прогноз качества воды в реках Волынской области. Анализируется динамика водопользования в Волынской области за 2004–2008 гг. Прогнозируется уменьшение сброса загрязняющих веществ в поверхностные воды. Устанавливаются источники их загрязнения.

Ключевые слова: прогноз, качество воды, поверхностные воды, водопользование, загрязняющие вещества, воды обратные, сточные, источник загрязнения.

Netrobchuk I. M. Prognosis of Quality of Water in the Rivers of the Volyn Region. The dynamics of take advantage of water is analysed in the Volyn region with 2004 for 2008 inclusive. Diminishing of upcast of contaminants the matters was prognosed in superficial ones water. The sources of their contamination are set.

Key words: prognosis, quality of water, superficial water, take advantage of water, contaminating the matters, reverse water, a flow water, source of contamination.

Постановка наукової проблеми та її значення. Показником рівня соціально-економічного розвитку й санітарно-гігієнічного благополуччя населення є висока якість та необхідна кількість води для задоволення питних, господарсько-побутових, виробничих й інших потреб. Сьогодні в Україні постачання якісної питної води – невирішена проблема у зв'язку з відсутністю єдиного стандарту на питну воду, невідповідністю технології очистки води європейським стандартам, постійне погіршення стану водогінних і каналізаційних мереж.

Оцінюючи санітарно-гігієнічну ситуацію, яка останнім часом склалася в державі, можна констатувати, що все населення України, уживаючи питну воду, так чи інакше зазнає впливу шкідливих чинників фізичної, хімічної та біологічної природи. Зокрема, таким чинником ризику стає вживання неякісної питної води із централізованих і децентралізованих джерел водопостачання.

Невідповідність якості питної води нормативним вимогам – одна з причин поширення серед населення України виразки шлунка, жовчнокам'яної хвороби, вірусного гепатиту тощо.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Питаннями вивчення оцінки якості води займалися провідні спеціалісти, які розглядали проблему в декількох аспектах. Аналіз оцінки якості води за сукупністю основних показників залежно від видів водокористування міститься в наукових працях С. Яковлева [5]. Дослідження змін якісного стану водних екосистем під впливом екологічно неадаптованої та господарської діяльності людини пов'язані з роботами Г. Коненко, В. Закревського, М. Клименко, В. Пелешенко, Й. Гриба [2]. Значний внесок у методику комплексної оцінки стану річкових басейнів із водогосподарських позицій зробив А. Яцик [1]. Оцінка та прогнозування якості води висвітлена в наукових працях С. Левківського [6], С. Сніжко [9], В. Хільчевського [10].

Формулювання мети та завдань статті. Мета статті – оцінка та прогнозування якості води у річках Волинської області з водогосподарських позицій. Звідси випливають й основні завдання:

- проаналізувати динаміку водокористування у Волинської області за період з 2004 до 2008 рр.;
- виявити взаємозв'язок між надходженням забруднювальних речовин зі стоком та зміну природної якості води;
- спрогнозувати зміни якості води річок за нинішніх й очікуваних скидів забруднювальних речовин на 2009–2010 рр.;
- установити основні джерела забруднення поверхневих вод.

Методи й матеріали. Вихідними матеріалами для дослідження стали звіти за 2004–2008 рр. Волинського обласного виробничого управління водних ресурсів та водного господарства, а також Державного управління охорони навколишнього середовища у Волинській області.

Під час дослідження використовувався комплексний та системний підходи, зокрема такі методи, як статистичний аналіз, прогнозна екстраполяція, графічний. Використовуючи ці методи, можна встановити взаємозв'язок “джерело забруднення – стан водойми – інтереси водокористувачів”.

Вклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Основним видом господарської діяльності, який впливає на якісні показники та кількісні зміни водних ресурсів, є водокористування, із яким пов'язано забір води, використання її та відведення використаних стічних вод, урбанізація, утворення водосховищ, зрошення й осушування земель, агроеліоративні заходи тощо.

Якість води у водоймах формується під впливом багатьох чинників, зокрема надходження та винесення хімічних речовин зі стічними водами; переміщення та розбавлення забруднень, які надійшли до водойми, хімічних процесів трансформації та взаємодії забруднювальних речовин із природними компонентами води, а також біохімічних, біологічних, фізико-хімічних і фізичних процесів, що відбуваються у водних середовищах.

Природна якість води в річках є тим фоном, на якому проходять відповідні зміни стану водного об'єкта, спричинені впливом людини. Отже, екологічна оцінка якості води інформує про стан водних об'єктів. Зміни якості води засвідчують екологічний стан водних об'єктів під дією природних й антропогенних чинників.

Водночас на кожному водозаборі можуть діяти якщо не всі, то більшість із перерахованих чинників. У зв'язку із цим під час водогосподарського планування та регулювання якості води слід ураховувати вплив кожного із цих чинників окремо й усіх загалом.

Під час використання водного об'єкта з конкретною метою слід оцінити властивості та склад води щодо її придатності для комунально-побутового, господарсько-питного та рибогосподарського водокористування, тобто оцінити нинішню на конкретний момент кількість та якість води.

Волинська область має густу гідромережу. На її території протікає 132 річки загальною протяжністю 3415 км, які належать до водних об'єктів загальнодержавного значення. Найбільші серед них – Прип'ять, Західний Буг (прикордонна), Стир, Турія, Стохід, а також менші за довжиною – Вижівка та Цир [3].

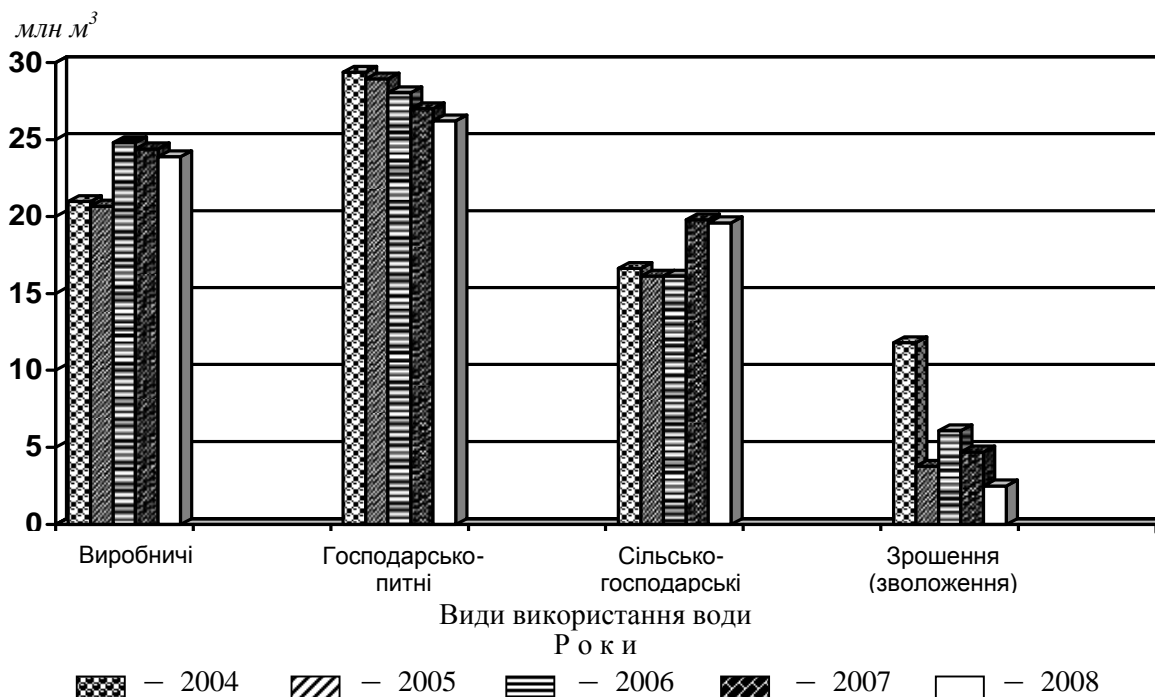


Рис. 1. Динаміка використання води в різних галузях господарства Волинської області (млн м³)

Водні ресурси Волинської області активно використовуються для задоволення питних, господарсько-побутових і виробничих потреб населення та дещо менше для сільськогосподарського водопостачання, зрошення, риборозведення тощо. Найбільшими водокористувачами є житлово-комунальні господарства, промисловість і сільське господарство, що впливає з діаграми, наведеної на рис. 1.

Джерелами забезпечення господарсько-питного водопостачання населення в нашій області слугують поверхневі водойми й підземні ґрунтові та напірні води (рис. 2).

За матеріалами Волинського обласного виробничого управління водних ресурсів та водного господарства, у 2008 р. в області використано з природних джерел 96,4 млн м³ води, що на 1,1 млн м³ менше, ніж у 2006-му (97,5 млн м³). Так, із підземних водоносних горизонтів забрано 62,7 млн м³, що на 1,1 млн м³ більше, ніж у 2006 р. (61,60 млн м³), а з поверхневих водних об'єктів – 33,7 млн м³, що на 2,2 млн м³ менше, ніж у 2006-му (35,9 млн м³). Можна стверджувати, що використання водних ресурсів є раціональним, а водний баланс – бездефіцитним [3]. Динаміку водокористування наведено на рис. 2, 3.

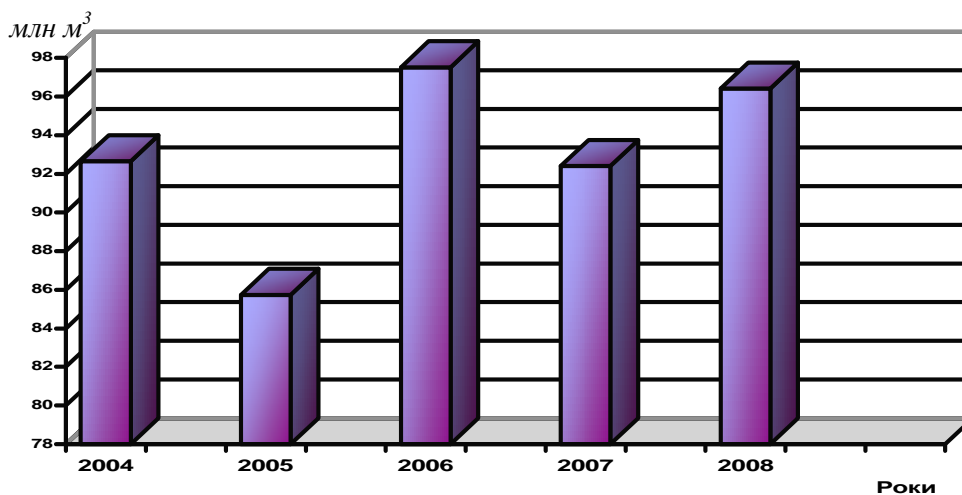


Рис. 2. Динаміка забору води з природних джерел Волинської області (млн м³)

Водопостачання переважної більшості населення, особливо в сільській місцевості, здійснюється з підземних джерел, тобто колодязів, кількість яких становить 104 872, серед них 7004 загального користування. Вода в колодязі надходить із приповерхневого найнезахищенішого водоносного горизонту, а це негативно впливає на якість питної води.

За матеріалами Держсанепідслужби Волинської області, яке здійснює постійний бактеріологічний лабораторний контроль за якістю води, 16 % колодязів у 2007 р. не відповідають гігієнічним вимогам. Цей показник вище від середньообласного в Маневицькому (20,8 %), Ківерцівському (22,3 %), Любомльському (22,7 %) районах. Ці результати підтверджують потребу будівництва централізованих систем водопостачання в сільських населених пунктах.

Об'єкти водопостачання експлуатують шість спеціалізованих підприємств, які функціонують в Луцьку, Ковелі, Нововолинську, Володимирі-Волинському, Ківерцях, Любомлі. В інших районних центрах області системи водопостачання експлуатують районні виробничі управління житлово-комунального господарства.

Найбільші обсяги водоспоживання в регіоні пов'язані з господарсько-питними потребами населення (рис. 1). Аналіз діаграм, наведених на рис. 1 і 4, засвідчує, що у 2008 р. споживачі області використали 77,8 млн м³ чистої річкової води, що на 0,95 млн м³ більше, ніж у 2006-му (76,85 млн м³), зокрема, на потреби господарсько-питні – 26,2 млн м³, що на 1,85 млн м³ менше, ніж у 2006 р. (28,05 млн м³); виробничі – 23,9 млн м³, що на 0,89 млн м³ менше, ніж у 2006 р. (24,79 млн м³); сільськогосподарські – 19,6 млн м³, що на 3,49 млн м³ більше, ніж у 2006-му (16,11 млн м³); зрошення – 2,5 млн м³, що на 3,59 млн м³ менше, ніж у 2006 р. (6,09 млн м³).

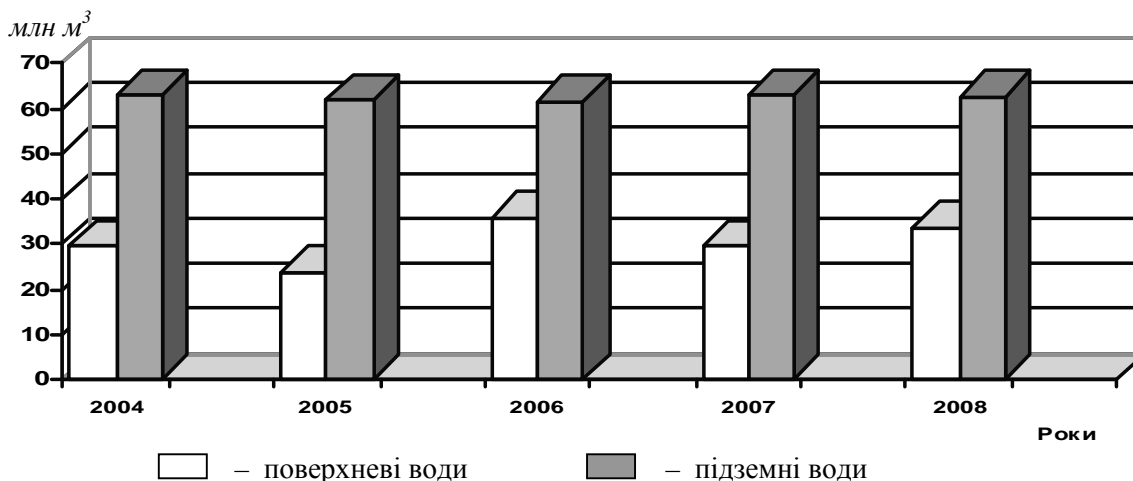


Рис. 3. Динаміка забору води з поверхневих та підземних джерел Волинської області (млн м³)

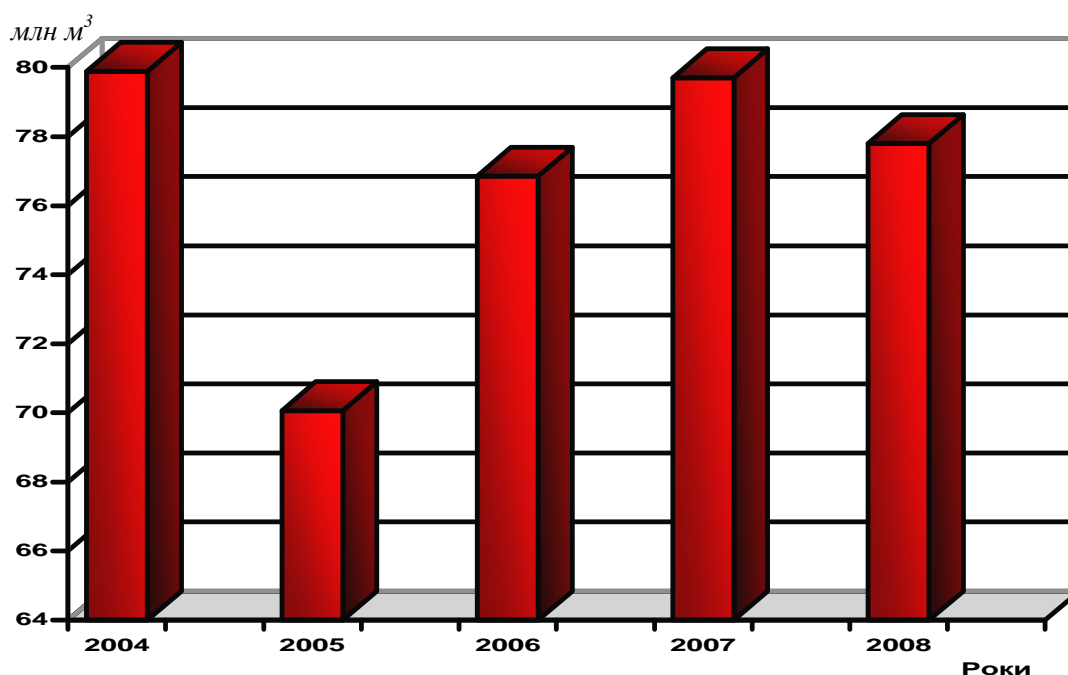


Рис. 4. Динаміка використання чистої річкової води Волинської області (млн м³)

Завершальною ланкою водокористування є очищення та скидання стічних вод. Серед стічних вод, які скидаються в поверхневі водойми, розрізняють такі категорії: нормативно чисті без очищення; нормативно-очищені на очисних спорудах; забруднені, проте недостатньо очищені; забруднені, які скидаються без очищення [7].

Так, на території області у 2008 р. у поверхневі водойми скинуто 41,0 млн м³ зворотних вод, що на 2,17 млн м³ більше, ніж у 2006-му (38,83 млн м³). Серед них нормативно очищених – 24,1 млн м³ зворотних вод, що на 4 млн м³ менше, ніж у 2006 р. (28,0 млн м³), нормативно чистих без очищення – 12,4 млн м³, що на 2,2 млн м³ більше, ніж у 2006-му (10,18 млн м³), забруднених вод, об'єм яких становив 4,5 млн м³, що майже на 3,9 млн м³ більше, ніж у 2006 р. (0,6 млн м³). Аналіз динаміки водовідведення засвідчує, що збільшився скид забруднених зворотних вод у поверхневі водойми через неефективну роботу очисних споруд комунальних підприємств.

Аналізуючи структуру водокористування та водовідведення, можна зауважити, що простежується збільшення скиду в поверхневі водойми області умовно нормативно чистих без очищення зворотних вод, що насамперед пояснюється раніше проведеною профілактикою, ремонтом та реконструкцією діючих комунальних очисних споруд [3].

Для прогнозування якості води використано один із найдавніших методів у географічному прогнозуванні – екстраполяцію тенденцій розвитку в майбутнє. Насправді цей метод дає змогу знайти рівень динамічного ряду за його межами в майбутньому й перенесення закономірностей та тенденцій минулого на майбутнє на підставі взаємозв'язків показників одного ряду. Прогнозна екстраполяція може бути подана у вигляді тренду, огинаючих кривих, кореляційних й регресійних залежностей, а також обґрунтована на факторному аналізі [4].

Забруднювальні речовини, які зумовлюють погіршення якості води, поступають зі стаціонарних точкових скидів стічних вод об'єктів промисловості, сільського господарства, будівництва, торгівлі, комунального господарства тощо, а також під час їх змиву дощовими й талими водами з територій тих же об'єктів населених пунктів. Останні виступають як періодично діючі нестаціонарні джерела й мають локальний характер. Однак такі стоки досить важко обліковувати й контролювати, тому неможливо здійснити об'єктивне порівняння їх з обсягами скидів, які надходять від стаціонарних джерел [7].

Ми під час дослідження використали кореляційний аналіз, на підставі якого встановлено, що якість води залежить від скиду забруднювальних речовин у водні об'єкти. Коефіцієнт кореляції становив + 0,76, що засвідчує тісний зв'язок між урахованими чинниками й обґрунтованість його застосування в наших дослідженнях.

Прогнозна екстраполяція направлена на побудову динамічних рядів показників відповідного процесу й спирається на математичну статистику, що дає змогу формалізувати здійснення прогнозу. Для прогнозування якості води ми використали лінійну кореляційну залежність, при цьому беруться до уваги кількість забруднювальних речовин, які скидаються стічними водами (т/рік), і динамічний ряд екстраполяції з 2001-го до 2008 р., тобто параметри, що визначають вплив основних чинників на утворення забруднювальних речовин водокористувачами й впливають на якість води. Використано спосіб найменших квадратів, щоб визначити відповідні параметри лінійного рівняння [4].

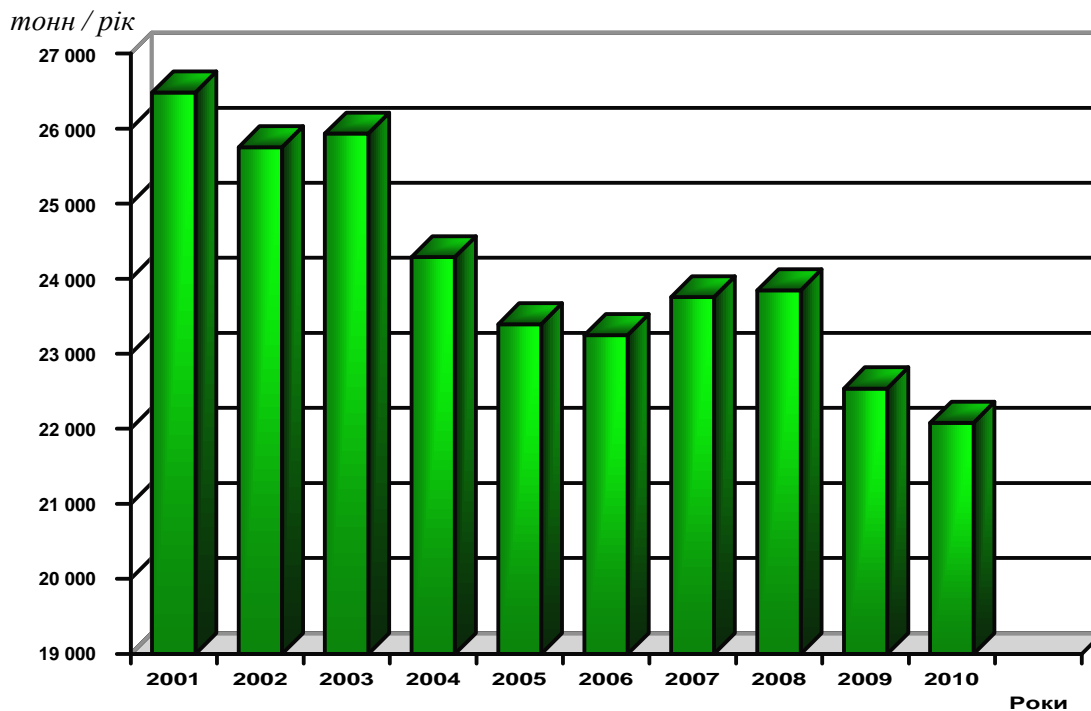


Рис. 5. Динаміка кількості скидання забруднювальних речовин у водні об'єкти Волинської області

Згідно з виконаними обчисленнями можна обчислити тренд, тобто визначити кількість скидання забруднювальних речовин у поверхневі водойми в майбутньому. Таким способом визначено, що в поверхневі водойми Волинської області у 2009 р. буде скинуто 22 540 т/рік забруднювальних речовин, а в 2010 р. – 22 081 т/рік. Загалом, відповідно до прогнозу, простежується загальна тенденція щодо зменшення скиду кількості забруднювальних речовин у поверхневі водойми, що сприяє покращенню якості води, як це показано на рис. 5.

Отримані результати екстраполяції підтверджуються обчисленнями екологічної оцінки якості води річок Волинської області, здійсненої за 2004–2008 рр. Ця оцінка виконана відповідно до вимог “Методики оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями” за середньорічними значеннями показників води, отриманими лабораторією аналітичного контролю та моніторингу поверхневих вод Державного управління охорони навколишнього природного середовища Волинської області [8].

Обчислені інтегральні екологічні індекси якості води (I_E) засвідчують більш-менш відносну чистоту вод річок Волинської області. У 2007 р. найзабрудненішою була р. Турія (Ковельський район), де I_E становив 1,1, причому якість її води ($I_E - 2,09$) порівняно з 2005 р., значно покращилася. Менш забрудненою у 2008-му була р. Стохід I_E становив 0,22, а у 2007-му цей коефіцієнт сягав 0,53, що засвідчує кращий екологічний стан.

Рівень забруднення залежить від антропогенного навантаження. Основними водокористувачами й забруднювачами річок у нашому регіоні є водно-комунальне господарство, промисловість та сільське господарство (рис. 1). Аналізуючи вплив стічних утворень на поверхневі водойми області, можна стверджувати, що здебільшого впливає на якісний склад води в контрольних створах річок Турія, Гапа, Цир, Виживка, Стрипа, скиди продукту очисних споруд Ковельського водоканалу, Любомльського, Камінь-Каширського, Старовиживського, Ратнівського управління житлово-комунального господарства, ВАТ “Павлівський пивзавод”.

Більша частина басейну р. Турія розорана й урбанізована. Основним джерелом забруднення є м. Ковель, зокрема підприємство “Ковельводоканал”, яке скидає 37 44,1 тис. м³/рік нормативно очищених зворотних вод у р. Турію. Значного забруднення завдають також такі підприємства, як “КОМО”, “Ковельський м’ясокомбінат”, “Сільмаш”, автопідприємства. До гирлової ділянки Турії стан води в річці стабілізується, проте на всій протяжності відчувається вплив брудних скидів міста [8].

Найбільшими забруднювачами басейну річок Прип’ять, Цир і Виживки є Ратнівське управління житлово-комунального господарства – 127,4 тис. м³/рік недостатньо очищених зворотних вод, Камінь-Каширське – 84,8 тис. м³/рік недостатньо очищених зворотних вод, Старовиживське – 58,8 тис. м³/рік недостатньо очищених зворотних вод

Найчистішою серед усіх річок області є р. Стохід через відсутність підприємств у населених пунктах, що могли б змінити якісний склад її води.

Отже, основними чинниками покращення якості води в річках області є загальний спад виробництва, проведена профілактика, ремонт та реконструкція постійних комунальних очисних споруд підприємств “Луцькводоканал”, Ковельського, Нововолинського та Володимир-Волинського управління комунально-житлового господарства.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі сказаного вище можна зробити такі висновки:

1. Водні ресурси Волинської області активно використовуються для задоволення питних, господарсько-побутових і виробничих потреб населення та дещо менше для сільськогосподарського водопостачання, зрошення, риборозведення тощо.

2. Водокористувачі області у 2008 р. використали з природних джерел 96,4 млн м³ води, зокрема з підземних водоносних горизонтів забрано 62,7 млн м³, а з поверхневих водних об’єктів використано 33,7 млн м³. Отже, можна стверджувати, що використання водних ресурсів є раціональним, а водний баланс – бездефіцитним.

3. Найбільші обсяги водоспоживання в регіоні пов’язані з господарсько-питними потребами населення. Споживачі області у 2008 р. використали 77,8 млн м³ чистої річкової води, зокрема на потреби господарсько-питні – 26,2 млн м³, виробничі – 23,9 млн м³, сільськогосподарські – 19,6 млн м³, зрошення – 2,5 млн м³.

4. Згідно з розрахунками екстраполяції визначено, що в поверхневі водойми Волинської області в 2009 р. буде скинуто 22 540 т/рік забруднювальних речовин, а в 2010-му – 22 081 т/рік. Загалом, відповідно до прогнозу, простежується загальна тенденція щодо зменшення скидання кількості забруднювальних речовин у поверхневі водойми, що веде до покращення якості води.

5. Виконана екологічна оцінка якості води річок Волинської області за 2004–2008 рр. засвідчує відносну їх чистоту. У 2007-му найзабрудненішою виявилася р. Турія (Ковельський район), де I_E становив 1,1, причому якість її води ($I_E - 2,09$), порівняно з 2005-м значно покращилася. Менш

забрудненою у 2008 р. була р. Стохід, I_E становить 0,22, а в 2007-му цей коефіцієнт сягав 0,53, що засвідчує кращий екологічний стан. Усе це підтверджує потребу подальших щорічних досліджень якості води річок Волинської області.

Література

1. Водне господарство в Україні : наук.-виробн. вид. / за ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. – К. : Генеза, 2000. – 456 с.
2. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідрологія, управління) : навч. посіб. / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне : Рівнен. держ. техн. ун-т, 1999. – Т. 1. – 348 с.
3. Екологічний паспорт Волинської області (2004–2008 рр.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.menr.gov.ua/documents/Pasport2008_Volyn/doc
4. Звонкова Т. В. Географическое прогнозирование : учеб. пособие для географ. спец. вузов / Звонкова Т. В. – М. : Высш. шк., 1987. – С. 42–45.
5. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу : навч. посіб. / Кукурудза С. І. ; за ред. В. Хільчевського. – Л. : Світ, 1999. – С. 108.
6. Лемківський С. С. Рациональне використання і охорона водних ресурсів : підруч. [для студ. виш] / С. С. Левківський, М. М. Падун. – К. : Либідь, 2006. – 280 с.
7. Мельник А. В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу / Мельник А. В. – Л. : Літопис, 1997. – С. 119–134.
8. Нетробчук І. М. Екологічна оцінка якості води річок Волинського Полісся / І. М. Нетробчук // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія : матеріали 4-ї Всеукр. наук. конф., 29 верес. – 2 жовт. 2009 р. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – С. 146–148.
9. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник / Сніжко С. І. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 264 с.
10. Хільчевський В. К. Порівняльна оцінка якості річкових вод басейну Дніпра / В. В. Маринич, В. М. Савицький // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К. ; Луцьк : РВВ Луцького ДГУ, 2002. – Т. 4. – С. 167–169.

Адреса для листування:

43025, м. Луцьк, просп. Волі, 13,
Волинський національний університет
імені Лесі Українки, географічний факультет.
Тел. сл.: 24-54-91

Статтю подано до редколегії
29.06.2010 р.