

### **Лекція 3. Удосконалення інститутів якості питної води в Україні**

**Мета заняття:** усвідомлення економічного збитку від погіршення здоров'я населення, засвоєння методів оцінки збитку від нераціонального водокористування, набуття навичок оцінки якості поверхневих водних ресурсів, панування застосування науково-методичних підходів до економічної оцінки наслідків водоспоживання.

#### **План заняття**

1. Економічний збиток від погіршення здоров'я населення як показний ефективності водокористування.
2. Методи оцінки збитку від нераціонального водокористування.
3. Оцінка якості підземних водних ресурсів.
4. Оцінка якості поверхневих водних ресурсів.
5. Науково-методичні підходи до економічної оцінки наслідків водоспоживання.

На основі аналізу останніх досліджень наведено схему формування шкідливого впливу забрудненої питної води на здоров'я населення, що, у свою чергу, є складовою інтегрованого екологічно обумовленого економічного збитку від погіршення здоров'я населення. Одним із елементів впливу водних ресурсів на здоров'я населення є спричинення збитків за відсутності інформаційного сприйняття водних екосистем. Таке сприйняття природних ландшафтів та водних об'єктів покращує здоров'я і духовний розвиток населення. Інформаційно-естетичний

напрямок використання водних ресурсів у майбутньому може стати більш важливим, ніж їх матеріально-ресурсне використання. Розроблення науково-методичних підходів до оцінки економічного збитку від погіршення здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води обумовлене необхідністю:

- використання даних про обсяги збитку при обґрунтуванні та розробленні стратегічних програм загальнодержавного і регіонального рівнів щодо покращання стану водопостачання;
- одержання достовірної інформації про реальний збиток здоров'ю населення залежно від якості доступної питної води;
- оцінки наявного збитку на певній території від впливу забрудненої питної води після вжиття заходів із його зниження;
- ранжування районів та джерел водопостачання за обсягом наявного збитку з метою здійснення першочергових заходів з покращання якості води у найбільш проблемних регіонах;
- визначення страхової суми, достатньої для компенсації можливого збитку здоров'ю населення внаслідок споживання забрудненої питної води при виявленні порушень в організації питного водопостачання. Величина економічного збитку характеризує зниження ефективності використання

робочого часу. В одному випадку забруднення навколишнього середовища приводить до прямої втрати робочого часу (праці): невихід на роботу через погіршення здоров'я частини працюючих, втрата частини продукції сільського або лісового господарства (зниження врожайності або продуктивності культур). В іншому – втрати мають непрямий характер:

суспільство змушене відволікати частину робочої сили на ліквідацію або запобігання наслідкам забруднення [96]. У зарубіжній літературі часто можна зустріти метод оцінки збитку, який ґрунтується на готовності населення платити за зниження ризику розвитку захворювань, але для України цей метод не знайшов свого застосування через значну градацію доходів населення. В основному збиток здоров'ю населення безпосередньо виражається у додатковій захворюваності та смертності, пов'язаних із впливом факторів навколишнього середовища. У натуральних показниках збиток може бути виражений як кількість додаткових випадків захворюваності та смертності, а також як кількість років життя, витрачених у результаті такої захворюваності та смертності [1].

1. Збиток від забруднення питної води можна оцінити через збільшення розміру витрат на очищення води і доведення її якості до еталона [2, с.136]:

$$З = \sum_{i=1}^n (C_i + E_n K_i),$$

де З - збиток, спричинений споживачам води внаслідок забруднення водного джерела, грн;

С - поточні витрати (собівартість) на підготовку води для питних цілей, грн;

К - капітальні вкладення у підготовку води, грн;

п - число різних видів підготовки води, необхідних для одержання води необхідної якості;

і - види підготовки води.

Перша частина виразу (2.1) включає так звані умовно постійні видатки на капіталовкладення, заробітну плату обслуговуючого персоналу, амортизаційні відрахування та поточний ремонт. Друга є умовно змінними витратами – на реагенти, електроенергію і воду, що використовується на власні потреби. До складу збитку від погіршення здоров'я, спричиненого забрудненням навколишнього середовища, включаються витрати на:

лікування (оплата медичного обслуговування, витрати на ліки, по догляду за хворим та харчування);

– відновлення здоров'я (вартість санаторно-курортного лікування, поліпшення харчування, інші витрати);

– відшкодування втрат із загальної і професійної працездатності;

– витрати у зв'язку із вимушеною зміною місця проживання з екологічних причин;

– збитки, яких зазнали потерпілі у зв'язку з упущеними реальними можливостями заняття професійною або іншою діяльністю, передчасним виходом на пенсію, психічними відхиленнями та моральною шкодою внаслідок забруднення довкілля.

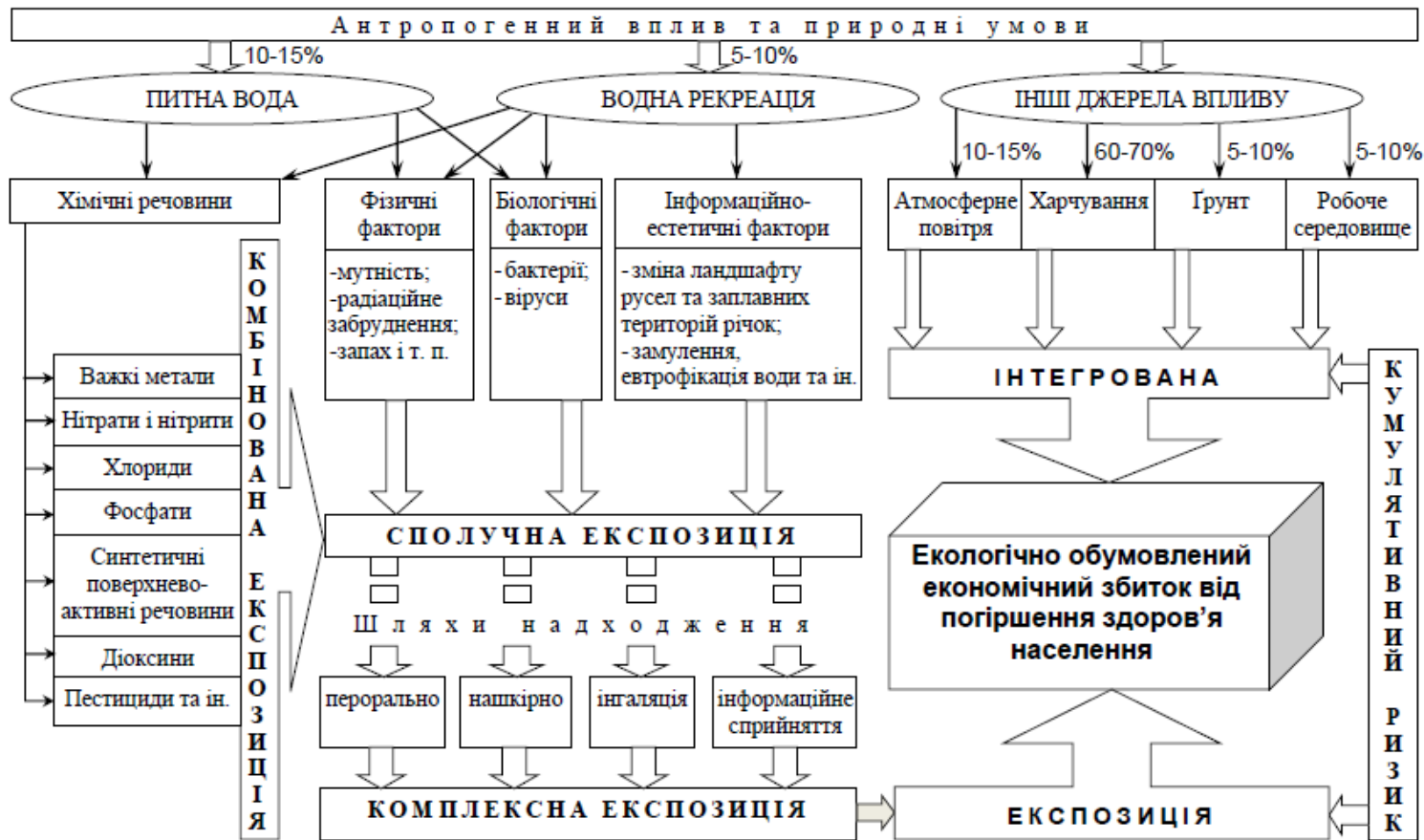


Рис. 1. Вплив води на екологічно обумовлений економічний збиток від погіршення здоров'я населення

На сьогодні розроблено декілька наукових підходів до оцінки збитків у водному господарстві. В основному це збитки від забруднення водних ресурсів, які враховують втрати у господарській діяльності, зокрема комунальному, сільському, рибному, лісовому господарствах, тоді як питома вага збитків від погіршення здоров'я населення внаслідок забруднення водних ресурсів досягає не менше 35% від загального збитку [50, с.10]. Отже, на наше переконання, першочерговим завданням стало водокористування є

задоволення потреб населення у якісній питній воді. Оцінка сумарного економічного збитку від погіршення здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води може базуватися на методичному підході до оцінки економічного збитку від екологічно обумовленого погіршення здоров'я населення [124, с.238]:

$$Z = Z_{\text{заг}} \cdot K_{\text{сер}} \cdot C_z \cdot K_{\text{ін}},$$

де  $Z$  – збиток від захворюваності населення, дол. США;

$Z_{\text{заг}}$  – загальна захворюваність населення регіону, випадків;

$K_{\text{сер}}$  – коефіцієнт частки захворюваності, пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища;

$C_z$  – питомі витрати на один випадок захворювання, грн/випадок;

$K_{\text{ін}}$  – коефіцієнт приведення грошової оцінки до поточного часу, дол./грн.

Розрахунок збитку від погіршення здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води пропонується проводити за трьома наведеними вище категоріями водопостачання

$$Z = \sum_i Z_{\text{баз}} \cdot B_{\text{захв}} \cdot k_{z, \phi_i} \cdot N_i \cdot k_{\text{ін}\phi_i},$$

де  $Z$  – сумарний економічний збиток, що спричиняється погіршенням здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води, дол.;

$B_{\text{захв}}$  – середні витрати на один випадок захворювання, дол./випадок;

$i \text{ кз.в}$  – коефіцієнт приросту захворюваності населення внаслідок споживання забрудненої питної води;

$N_i$  – кількість наявного населення у сфері впливу  $i$ -ї категорії водопостачання, тис. чол.;

$Z_{\text{баз}}$  – базовий рівень загальної захворюваності населення регіону, випадків / тис. чол.;

$k$  – коефіцієнт, який враховує ступінь інформованості населення про рівень забруднення питної води, що постачається з водних джерел  $i$ -ї категорії водопостачання.

До збитку, що виникає внаслідок захворюваності населення, включені витрати на лікування у стаціонарі, в амбулаторних умовах, витрати на оплату бюлетенів і зниження національного доходу в результаті невиходу захворілого на роботу [2, с.272]. Середні витрати на один випадок захворювання будемо визначати таким чином:

$$B_{закт} = (B_{ст} + B_{ам}) / 2 + \Delta B_{д.в} \cdot k_{кп} + O_{л.нп}$$

де  $B_{ст}$  – витрати на стаціонарну медичну допомогу, дол.;

$B_{ам}$  – витрати на амбулаторно-поліклінічну допомогу, дол.;

$\Delta B_{д.в}$  – середнє зниження доданої вартості внаслідок невиходу на роботу, дол.;

$k_{кп}$  – коефіцієнт, що враховує частку непрацевдатного населення території (для Сумської області  $k_{кп}=0,73$ ; для України  $k_{кп}=0,75$ );

$O_{л.нп}$  – витрати на оплату листків непрацевдатності, дол.

Коефіцієнт, що враховує ступінь інформованості населення про екологічний стан питної води, є часткою населення, яке споживає воду з традиційних джерел водопостачання. Інформованість населення забезпечується цілеспрямованою санітарно-освітньою роботою серед населення шляхом застосування засобів масової інформації (радіо, телебачення, преса) та розповсюдженням спеціальної науково-популярної літератури.

2. Воду з підземних горизонтів можна вважати практично чистою. Артезіанські води знаходяться на значній від поверхні глибині, вони ізольовані водотривкими шарами і тому краще захищені від антропогенного впливу, а отже і менш забруднені, ніж поверхневі та ґрунтові води. Але урахуванням природних властивостей води, якості водопроводів і водопідготовки при водопостачанні можна спостерігати перевищення норм ГДК по залізу, марганцю, фтору, кальцію, нітратах, та інших сполуках, а також вірусах. Навіть за офіційними даними [80] в Україні мають місце локальні осередки забруднення підземних вод: нітратами – до 149,7 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК – 45), амонієм – до 13 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК – 1), залізом – до 4,94 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК – 0,3), а також є перевищення за загальною жорсткістю – до 25,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Внаслідок хлорування води можуть виникати шкідливі для здоров'я хлорорганічні сполуки – попередники діоксинів. Значна ймовірність забруднення води має місце через перебої у її подачі та аварійні ситуації, причиною яких в основному є зношення колекторів і водопровідних мереж. Тому немає підстав вважати воду з підземних горизонтів безумовно і абсолютно нешкідливою. Визначення середнього рівня кратності перевищення ГДК виконувалось за формулою

$$P_{сер} = \sqrt{\sum_i K_i}$$

де  $K_i$  – кратність перевищення ГДК  $i$ -ї шкідливої речовини, приведена до 3-го класу небезпеки.

Середній рівень перевищення ГДК забруднюючих речовин для підземних вод України, за нашими підрахунками, становить близько 4,5, що згідно з функціональною залежністю (додаток А, рис. А1) відповідає 5% збільшенню загальної захворюваності [75, с.29]. Підземними водами в Україні користується близько 15% населення, у Сумській області питною

водою з артезіанських свердловин забезпечується 70,7% міського населення [100].

4. Вода з поверхневих водойм, великих річок і озер за оцінкою гігієністів, є більш небезпечною для здоров'я населення порівняно з артезіанською, оскільки зрештою у поверхневі джерела потрапляють промислові, сільськогосподарські та муніципальні стоки. Аналіз багаторічних спостережень [33, с.70] за водними ресурсами басейну Дніпра показав, що його притоки в основному забруднені сполуками нітрогену (амонійними, нітратами, нітридами), важкими металами, нафтопродуктами та фенолами.

Високі концентрації важких металів зафіксовані у річках Горинь, Псел, Рось, Тетерев, Інгулець та ін. Наприклад, вміст міді у деяких випадках становить 36-96 ГДК, цинку і марганцю – 10-91 ГДК. Спостерігається погіршення якості води у р. Десна, де зафіксовано значні концентрації цинку (до 19 ГДК) і нафтопродуктів (до 32 ГДК). За показником хімічного споживання кисню (ХСК), за даними [80], станом на 2006-2007 роки також спостерігалися перевищення майже на всіх основних водозаборах країни, які досягали у воді р. Прип'ять – більше 5 ГДК, на питних водозаборах Київського водосховища, Дніпродзержинського водосховища (м. Комсомольськ), р. Гнилоп'ять (м. Бердичів), р. Тетерів (м. Житомир) – понад 2,5 ГДК, на питних водозаборах р. Рось (м. Біла Церква, м. Богуслав, м. Корсунь-Шевченківський), Кременчуцького водосховища (м. Черкаси, м. Кременчук, с. Світловодськ), Каховського водосховища (м. Нікополь) – біля 3 ГДК. Все це вказує на можливе бактеріологічне забруднення поверхневих джерел, у той час, як традиційні технології водопідготовки не гарантують видалення вірусів. Крім того, в Україні вода з поверхневих джерел в основному знезаражується хлоруванням та озонуванням, що сприяє різкому підвищенню утворення тригалометанів, галоформних сполук, вільних радикалів, альдегідів і т.п., які спричиняють несприятливий вплив на здоров'я населення і викликають віддалені біологічні ефекти. Середній рівень кратності перевищення ГДК шкідливих речовин для поверхневих джерел, за нашими даними, становить 10, що відповідає збільшенню рівня загальної захворюваності на 60 % (додаток А, рис. А1) [70]. Водою з поверхневих джерел користується, у тому числі для питних цілей, більше 70% населення України. У Сумській області вода цієї категорії для питних цілей не постачається. Ґрунтові води і наближені до них або гідравлічно пов'язані з ними, води мало захищених підземних горизонтів є найнебезпечнішими для здоров'я населення. Це вода з колодязів та наближених до поверхні мало захищених підземних горизонтів, а фактично, з ґрунтових вод переважно у сільській місцевості. Води даної категорії в основному забруднені пестицидами та з'єднаннями, що входять до складу мінеральних добрив. Підземні води подекуди є єдиним джерелом водопостачання сільського населення, при цьому 50% підземних вод, що подається тільки комунальними водопроводами, не відповідає чинному стандарту на питну воду. Виконані дослідження дозволили ранжувати хімічні речовини у

підземних водах за частотою відхилення від норм і правил в такому порядку: жорсткість (60%), сухий залишок (48%), сульфати (29%), залізо (17%), хлориди (12%), нітрати (9%), марганець (4%), фтор (4%), аміак (2%) [80]. Не меншою проблемою є бактеріологічне забруднення. До цього ж місцеві водопроводи сільських населених пунктів при водопостачанні рідко мають очисні споруди. Вода з водного джерела передається або у водонапірну споруду або безпосередньо у водорозподільну мережу. Шахтні колодязі у сучасних економічних умовах практично не очищаються та рідко перевіряються санітарно-епідеміологічними службами. За нашими даними, з урахуванням інформації, наданою санепідемстанціями, середня кратність перевищення ГДК забруднюючих речовин для питних вод даної категорії постачання досягає значення 20, що відповідає збільшенню загальної захворюваності у 2,6 рази (додаток А, рис. А1). Таким чином, населення у сільській місцевості в основному споживає питну воду з хімічними, побутовими відходами та відходами сільського господарства. У воді з підземних джерел спостерігаються певні види забруднень, пов'язані з місцевими умовами і станом водопроводів, а також відсутністю.

5. Для підтвердження відповідальності держави за стан здоров'я населення, яке залежить і від якості питної води, наведемо окремі зобов'язання, які ґрунтуються на статтях Міжнародного пакту про громадянські та політичні права [131, с.285-308]:

- зобов'язання поважати рівноправний доступ до води і засобів санітарії. Якщо люди не мають доступу до вже існуючих комунікацій, то це може бути розцінене як порушення зобов'язання поважати доступ до води і засобів санітарії. У той самий час, якщо відповідні комунікації відсутні, то необхідно вжити заходів для їх впровадження, а якщо влада не діє, то це може бути розцінене як порушення зобов'язання забезпечувати доступ людей до води і засобів санітарії;

- зобов'язання не перешкоджати забезпеченню водою і засобами санітарії. Найчастіше кошти на забезпечення водою та засобами санітарії є державними. Вважається, що діяльність приватних організацій або осіб у цій сфері є менш ефективною, ніж у сфері надання послуг, тому всю відповідальність за водопостачання та підтримку задовільних санітарних умов, як правило, несе держава;

- зобов'язання не перешкоджати наданню інформації про воду і засоби санітарії. Зокрема, влада не повинна перешкоджати поширенню інформації про можливі загрози для здоров'я, викликані забрудненням води;

- забезпечення водою і засобами санітарії. Держава зобов'язана забезпечити своїм громадянам доступ до чистої питної води і задовільних санітарних умов. Необхідні для цього заходи найчастіше вимагають створення інфраструктури на національному рівні, так що саме держава в ідеалі має виступати гарантом забезпечення такого доступу;

- забезпечення інформацією про воду і засоби санітарії. Це включає інформування населення про можливі ризики використання забрудненої води та про те, як безпечно користуватися засобами підтримки санітарії. Більш

того, держава має «поважати» здоров'я людей, а у ряді випадків «захищати» їх від збитків, які спричиняються третіми особами. Проблема компенсації шкоди, заподіяної здоров'ю населення внаслідок забруднення навколишнього середовища, у більшості країн, що розвиваються, може розглядатися у площині перерозподілу коштів, зібраних державою за різні види природокористування. Як свідчить практика, подібна система стягнення і розподілу платежів лише сприяє розпорошенню коштів, оскільки не має стимулювального ефекту для підприємств і не забезпечує повного відшкодування заподіяного збитку [121, с.56].

Розроблені науково-методичні підходи до оцінки економічного збитку від погіршення здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води можуть бути корисними страховим компаніям для визначення суми компенсації завданого збитку певній групі населення. Також збиток можна враховувати при формуванні цін на послуги водопостачання, що виконуватиме стимулювальну роль для водоканалів з приводу впровадження заходів щодо покращання якості питної води. Таким чином, наукові розробки інституціональних принципів забезпечення якості питної води повинні містити в собі:

- 1) систему норм, що гарантують медико-токсикологічну безпеку водоспоживання залежно від категорії водопостачання;
- 2) екологічну безпеку водокористувачів при різних способах використання питної води для господарських, рекреаційних, гігієнічних потреб і відведення стоків;
- 3) економічну ефективність водокористування за критерієм «результат мінус витрати» з урахуванням безпеки очищення і утилізації стічних вод та економії чистої прісної води.

Усі ці вимоги повинні становити систему законодавчих норм та економічних нормативів сталого водокористування народного господарства і населення країни. Уся інформація у сфері водокористування, включаючи і відхилення у її роботі, повинна бути загальновідомою і загальнодоступною, у формі, що дає можливість проведення як наукових досліджень і практичної роботи, так і суспільного контролю. У такий самий спосіб повинні бути розроблені інституціональні основи функціонування інших галузей господарювання. Така інституціональна основа дозволить Україні вже найближчим часом наблизитися до рівня розвинених країн. Одним із завершальних етапів регулювання водокористування в Україні має стати надання повноважень органам державного контролю за якістю питної води економічно оцінювати збитки, що спричиняються погіршенням здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води, та надавати рекомендації щодо розроблення і реалізації заходів, спрямованих на усунення та компенсацію цих збитків за кожною категорією водопостачання. Розвиток науково-методичних підходів до економічної оцінки наслідків водоспоживання за категоріями водокористувачів сприятиме формуванню економіки природокористування і охорони навколишнього середовища як



цілісного інституціонального комплексу для пошуку та обґрунтування оптимальних рішень із забезпечення високого рівня життя населення

### **Питання для самоконтролю**

1. В чому проявляється вплив води на екологічно обумовлений економічний збиток від погіршення здоров'я населення?

2. Яким чином оцінюється збиток від забруднення питної води?

3. Яким чином оцінюється середній рівень перевищення ГДК забруднюючих речовин для підземних вод України?

4. Які забруднювальні речовини є найбільш притаманними для поверхневих водних ресурсів?

5. Яким чином розв'язується проблема компенсації шкоди, заподіяної здоров'ю населення внаслідок забруднення водних ресурсів?