

## КАРТОГРАФУВАННЯ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД: РАЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Данілян А.Г., Тірон-Воробйова Н.Б., Романовська О.Р.

Дунайський інститут

Національного університету «Одеська морська академія»

вул. Фанагорійська, 9, 68607, м. Ізмаїл

[enginmarin@ukr.net](mailto:enginmarin@ukr.net), [natasha\\_vorobyova@list.ru](mailto:natasha_vorobyova@list.ru), [formatirung@gmail.com](mailto:formatirung@gmail.com)

Сучасна екологічна загроза все більше торкається не тільки окремої людини, а й всієї спільноти. Із втіленням своїх постійних бажань людина не помічає суттєвого: своїми впевненими діями та кроками, вона порушує природний устрій, що так довго та безперервно «втілювався в життя». Із початком постійного антропогенного втручання людей, екологічний стан природного устрою, зокрема, водних ресурсів (на що звернено окрему увагу в статті) значно погіршився, тим паче, що саме із недосвідченістю, непрофесіоналізмом людей, зайнятих питаннями захисту навколишнього середовища, природа змінюється. Та й всі зміни лише в поганий бік. Якісні показники води – це щось з «області фантастики». Хоча всі це розуміють, але водночас розуміння, сприймання цього не є доцільним, якщо влада, керівництво, екологи – не мають чітких дій, тим більше, більша частина сучасних екологічних проєктів щодо захисту природного устрою (наголошення водного середовища) корумпована. У статті чітко відокремлено аспекти щодо знищення водного середовища, погіршення водного стану річок, водойм, якості самої питної води. Де Ви зараз бачили якісну питну воду? Все більше людей вживають бутильовану, ніби-то очищену. Це все міф. Водночас, авторами статті показано фактичний раціональний «вихід-відокремлення» зі складної екологічної катастрофи щодо природних водних ресурсів. Це створення крупномасштабних мап-провідників, які б у подальшому сприяли очному порозумінню людством цілісної картини нещадних забруднень природних водойм. Картографування якості природних вод – це один із виходів, який сприятиме раціональному сприйманню сучасною спільнотою рівня екологічної безпеки. Тим паче, що більша частина регіонів України – високо забруднені та саме вони підпорядковуються водоохоронним заходам, які спрямовані на зменшення забрудненості води. *Ключові слова:* картографування, екологічна мапа, водні ресурси, екологія, екологічна безпека, якість природних вод, екологічна ситуація в Україні.

**Mapping of the quality of natural waters: rational approach to the environmental risk of the environmental safety. Danilian A., Tiron-Vorobiova N., Romanovska O.** The contemporary environmental threat is increasingly affecting not only one person as well as the whole society. With the realization of his constant desires, man does not notice the main points: by his confident actions and steps, he disrupts the natural system, which was “embodied in life” for so long and continuously. With the commencement of constant anthropogenic human intervention, the ecological condition of the nature, in particular, of water resources (to which much attention is paid in the article), has significantly deteriorated, especially because of inexperience, unprofessionalism of people engaged in environmental protection, the nature is changing. And all the changes are only for the worse. Water quality is something from the “fantasy area”. Although everyone understands it, but at the same time understanding it is not advisable if the authorities, management, ecologists do not have clear actions, and most modern environmental projects on the protection of the natural environment (especially water environment) are corrupt. The article deals with the aspects of the destruction of the water environment, deterioration of the water condition of rivers, water reservoirs, the quality of portable water. Where have you seen portable water of high quality now? More and more people are using bottled water, as if it is cleaned. It’s a myth. At the same time, the authors of the article show the actual rational «way out» from a complex ecological disaster concerning natural water resources. This is the creation of large-scale maps which would further promote understanding of humanity with a coherent picture of the ruthless pollution of natural water reservoirs. Mapping the quality of natural waters is one of the ways out which would contribute to a rational perception of the level of environmental safety by contemporary society. Moreover, most of the regions of Ukraine are highly polluted and they are subject of water conservation measures which aim is to reduce water pollution. *Key words:* mapping, ecological map, water resources, ecology, ecological safety, quality of natural waters, ecological situation in Ukraine.

**Постановка проблеми.** Нинішня екологічна ситуація в Україні, яка формувалась впродовж тривалого часу через нехтування об’єктивними законами розвитку і відтворення природних геосистем, характеризується як кризова. Територія України відзначається надмірним техно- і антропогенним навантаженням на природне середовище та високим ступенем його забруднення. Промислове навантаження на довкілля від викидів підприємств у розрахунку на 1 кв. км площі країни становить близько 6,5 тонн на душу населення – більше ніж 80 кг на рік. В Україні ще не

напрацьований серйозний досвід у сфері утилізації відходів: переробляється всього 5–10% сміття, решта накопичується у вигляді захоронень на полігонах, які стають об’єктами екологічної небезпеки.

Масштаби змін природного середовища залежать від двох основних факторів: інтенсивності прояву речового складу забруднювачів та здатності природи до самоочищення. Тверді, рідкі й газоподібні викиди забруднюючих речовин поступають у всі компоненти природи: воду, ґрунт, атмосферне повітря. Найбільше викидів здійснюється в атмосферне пові-

тря, через яке небезпечні речовини поширюються в інші компоненти природи, підвищуючи тим самим уже існуючий у них рівень забруднення.

У процесі довготривалої дії забруднювачів погіршуються чи порушуються основні природні, соціально-економічні функції природного середовища. Це ускладнює життя всіх живих організмів, а особливо негативно впливає на стан здоров'я та тривалість життя людей: за даними ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я) українці живуть в середньому на 10 років менше, ніж європейці та жителі багатьох інших країн світу.

Екологічна криза вимагає інтенсивного екологічного виховання підрастаючого покоління, зокрема і населення загалом. Дієвим наочним інструментом для накопичення знань про закономірності розвитку та функціонування природних комплексів (екосистем), формування екологічної культури є картографічні документи та науково-популярна література [1].

**Актуальність дослідження.** Картографування якості природних вод дозволяє виявити деякі її територіальні закономірності, які можуть мати певне значення при плануванні заходів щодо поліпшення якісного стану природних вод. Оцінка якості води за показниками дозволяє провести порівняльну оцінку якості води різних водних об'єктів між собою (незалежно від присутності різних забруднювальних речовин), виявити тенденцію змін якості води за роками, спростити і значно поліпшити форму представлення інформації, в тому числі у вигляді карт.

**Зв'язок авторського дослідження з важливими науковими та практичними завданнями.** На основі проведених еколого-географічних досліджень в Україні видано низку карт і атласів як території держави в цілому, так окремих її регіонів. У них проаналізовано загальний екологічний стан довкілля та його важливих компонентів: атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів [2].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В Україні проходила тематична виставка, яка була присвячена екологічним дослідженням. На ній були представлені картографічні та книжкові видання, в яких розглянуто найактуальніші екологічні проблеми нашої країни, зокрема, сучасний стан та перспективи забезпечення населення країни водою, екологічні проблеми річок та морів, стан лісових ресурсів, проблеми, пов'язані з радіоактивним та електромагнітним забрудненням території України. Висвітлено також екологічні проблеми українських ґрунтів, проблеми, пов'язані з використанням корисних копалин, надмірним забрудненням повітряного середовища тощо.

Особливої уваги привертають питання щодо екологічних проблем річок та морів, бо, як відомо, вода, водні ресурси нашої держави – це найцінніше серед багатьох інших природних ресурсів-джерел «вдалої» екології. Тому що вода – це прямий переносник як корисного, так і шкідливого для здоров'я всієї спіль-

ноти. Останньому привертається зараз дуже висока увага, але, за недбалістю людства, недостатнім досвідом з боку керівництва країни, екологів, ситуація дуже складна, більш того, корумпована [3].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, якій присвячена стаття.** Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй на своїй ще сорок сьомій сесії 6 листопада 1992 року, визначаючи роль водних ресурсів у забезпеченні сталого соціально-економічного розвитку суспільства, прийняла резолюцію, згідно з якою 22 березня кожного року відзначається Всесвітній день води. В іншому міжнародному документі сказано, що «вода насичує (просякає) всі аспекти розвитку людини. Якщо людям відказано у чистій побутовій воді або її не досить як виробничого ресурсу, то їх вибір і свобода обмежені слабким здоров'ям, бідністю і приниженням».

Згідно з даними ЮНЕСКО, на сьогодні у світі понад 1,5 мільярди людей не мають доступу до якісної питної води, а за прогнозами Всесвітньої метеорологічної організації до 2020 року з нестачею питної води може зіткнутися все населення землі [4].

Метою тематичної виставки «Водні ресурси України», яка проходила на території нашої держави, є привертання уваги та підвищення рівня інформативності, щодо важливості збереження та освоєння водних ресурсів, проблеми якості води, необхідності охорони водних ресурсів та їх раціонального використання.

Вода – одна з найважливіших компонентів біосфери, основа життя на Землі та є одним із найголовніших видів природних ресурсів. Поняття «водні ресурси» охоплює всі води нашої планети, що перебувають у вільному, хімічно незв'язаному стані. Вони у широкому розумінні складаються з вод Світового океану та поверхневих (ріки, озера, водосховища, ставки) і підземних вод суходолу, а також вод, зосереджених у льодовиках, заболоченій і перезволоженої землі, атмосфері. У вузькому розумінні до поняття водні ресурси належать поверхневі та підземні води певної території й акваторії, придатні для використання у сільськогосподарському і промисловому виробництві та для задоволення комунально-побутових потреб населення.

Україна належить до держав з недостатнім забезпеченням водними ресурсами. Вона – одна з найменш водозабезпечених країн Європи. Водні об'єкти України вкривають 24,2 тис. кв. км, що становить 4,0% від її загальної території (603,7 тис. кв. км). До цих об'єктів належать річки, озера, водосховища, ставки, канали тощо. Територія України має не дуже густу річкову мережу (середнє значення – 0,34 кв. км.), тут нема великих природних водойм і небагаті запаси підземних вод. Болота, що були природним регулятором водності річок, нині наполовину осушені. Отже, водні природні ресурси України – це, насамперед, місцевий і транзитний стік річок, водні запаси озер, штучних водойм і підземних горизонтів.

При здійсненні водогосподарської політики в нашій країні впродовж багатьох десятиліть вода ніколи не розглядалася як основа життєзабезпечення природних екосистем і людини, не враховувався і не прогнозувався економічний стан водних систем і їхній вплив на біорізноманіття.

Традиційно вода розглядалася і використовувалась тільки як господарський ресурс для промислового і сільськогосподарського виробництва, отримання електроенергії, а також для скидання стічних вод, що зрештою і призвело до вичерпання природно-екологічного потенціалу водних ресурсів.

Інтеграція України до Європейського Економічного Співробітництва (ЄЕС) і Світової організації торгівлі (СОТ) передбачає формування та реалізацію збалансованої політики переходу України до сталого розвитку. Екологічні вимоги СОТ передбачають зменшення негативного антропогенного впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище і здоров'я людей. Україна має узгодити свою національну стратегію розвитку з вимогами ЄЕС, СОТ і міжнародними зобов'язаннями зі сталого розвитку загалом та екологічними і водними зокрема [5].

**Новизна.** Міжнародні експерти ВООЗ встановили, що понад 60% захворювань у світі зумовлено вживанням недоброякісної води. Отже, сьогодні вода розцінюється не тільки як природний ресурс, вона має яскраво виражену соціальну значимість. У підтвердження цьому Міністерською декларацією Всесвітнього Водного Форуму в Гаазі в 2000 році, Міжнародною конференцією по прісній воді (Бонн, грудень 2001 рік) якість води визнана основним показником збалансованого розвитку суспільства, його безпеки й існування в цілому. Саме тому забезпечення наших громадян, галузей економіки доброякісною водою є одним із пріоритетних завдань соціально-економічної політики для України.

**Методологічне чи загальнонаукове значення.** Рациональне використання природних ресурсів (у нашому випадку – водних), гармонізація взаємин людини і природи, охорона навколишнього середовища – ці питання відносяться до найбільш актуальних проблем сьогодення, бо торкаються кожного жителя планети, оскільки від їхнього вирішення залежить майбутнє всього людства.

**Вклад основного матеріалу.** Водні ресурси являють собою стратегічний, життєво важливий природний ресурс, що має особливе значення. Вони є національним багатством кожної країни, однією з природних основ її економічного розвитку. Вони забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності людини, визначають можливості розвитку промисловості й сільського господарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення людей.

Із загальної поверхні планети, площа якої становить 510 млн км, вода займає 70,8%, але більше як

98% усіх водних ресурсів планети становлять води з підвищеною мінералізацією, які мало придатні для господарського використання. Частка прісних вод, придатних для господарського споживання становить всього 4,2 млн км (0,3% загального об'єму гідросфери). Більша частина населення планети страждає від нестачі води, або від її незадовільної якості. Питна вода є однією з головних проблем ХХІ століття. З якістю питної води пов'язані стан здоров'я людей, екологічно безпечне харчування, вирішення проблем медичного і соціального благополуччя.

Вплив факторів людської діяльності проявляється неоднозначно і з різною інтенсивністю. Вилучення з річок частини стоку на господарсько-побутові, сільськогосподарські та промислові цілі, його регулювання і перерозподіл, скидання стічних і поворотних вод прямо впливає на режим, якість та об'єм стоку. Розорювання територій, агротехнічні, гідротехнічні та інші меліорації, вирубування лісів, застосування важкої сільськогосподарської техніки безпосередньо впливають на зміни водно-фізичних властивостей ґрунтів, теплового і водного балансів, порушують взаємозв'язок поверхневих і підземних вод, їх хімічний склад. Інтенсивні засади ведення господарства потребували введення до кругообігу все нових і нових природних ресурсів у всезростаючих об'ємах, що призводило до нагромадження великих об'ємів відходів [6]. Водні ресурси України у сучасних умовах – один із головних лімітуючих факторів розвитку і розміщення продуктивних сил. Вони також визначають рівень життя і здоров'я населення.

Небезпечна екологічна ситуація, що склалася в Україні, особливо у галузі водного господарства, пов'язана з недоліками господарського планування, екстенсивним веденням господарства залишковим принципом виділення коштів на водоохоронні (і загалом на природоохоронні) цілі, низьким рівнем використання у водогосподарській практиці товарно-грошових відносин, недостатнім рівнем фінансування наукових досліджень у галузі водокористування, безконтрольним і без урахування місцевих умов розвитком енергетики, хімічної та металургійної промисловості.

Доцільно було б розглянути стан водних ресурсів з позицій водної екології. Це вимагає зміни ідеологічних уявлень і пов'язаних зі зміною понять про місце людини та її діяльності в екосистемі планети. Слід твердо розуміти, що стан водних об'єктів і водних ресурсів тісно пов'язані зі станом водозборів, іншими словами, ґрунтів, лісів, атмосферного повітря. Тому оцінювати стан водних екосистем можна лише у сукупності з оцінкою стану всієї території водозбору, області, регіонів.

Певною мірою на стан водних ресурсів окремих регіонів світу впливає зміна клімату (зокрема внаслідок парникового ефекту): яка може спричинити виникнення чи розширення аридних зон. Однак ні

ймовірність, ні масштаби цих процесів сьогодні достовірно ще не можуть бути оцінені.

Таким чином, кількісне виснаження і «якісне виснаження» водних ресурсів – це дві сторони проблеми. Забруднення води призводить до зміни екосистеми річки, але при зменшенні забруднення екосистема відновиться. Це відбувається до певної межі забруднення. Після досягнення такої межі екосистема не відновлюється. Самоочищення і самовідновлення стає неможливим тому, що змінився склад екосистеми.

Для самоочищення і самовідновлення природі ще до досягнення критичної межі забруднення необхідний певний час, а інтенсивність людської діяльності не дає цього часу екосистемам водних об'єктів.

Уже сьогодні третина населення землі відчуває нестачу питної води. Багато дискусій та публікацій про раціональне водокористування, про охорону вод і тому подібне. Тому більш доцільним сприйняттям є картографування (екологічні мапи допомагають споживачу обрати дійсно безпечну і корисну воду для щоденного споживання). Зокрема:

Мапа № 1. Якість поверхневих вод. Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всіх водних басейнів України. Вода у більшості з них класифікується як «забруднена» і «брудна» (IV–V клас якості). Найгостріша ситуація спостерігається в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих притоках Дністра і Західного Бугу, де якість води класифікується як «дуже брудна» (VI клас).

Мапа № 2. Урбанізованість території. В Україні інтенсивно відбуваються процеси урбанізації, негативними наслідками яких є надмірна концентрація промислових об'єктів на обмеженій території. Це призводить до руйнування природного середовища великих міст. Висока забрудненість викидами й відходами, незадовільний стан життєзабезпечувальних систем, швидке зростання населення міст і потреба розширення територій призвели до непридатності до використання більшості поверхневих вод. Найбільш густонаселеними та екологічно проблемними є східна частина України, місто Київ, а також міста – «мільйонники».

Мапа № 3. Використання питних вод. Поверхневі води є джерелом питного водопостачання для понад 70 % населення України. В окремих населених пунктах питна вода за фізико-хімічними показниками (загальна мінералізація, жорсткість, місткість заліза, фтору тощо) не відповідає вимогам ДСТУ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги й контроль якості». Майже 1200 населених пунктів частково чи повністю забезпечуються питною водою, що привозиться. Разом з тим, середньодобове споживання води на одного мешканця міста в Україні становить 325 дм<sup>3</sup>, тоді як у великих містах Європи цей показник становить лише 100–200 дм<sup>3</sup>. Найбільший рівень споживання води спостерігається в Центральній та Східній Україні.

Мапа № 4. Обсяги викидів неочищених та недостатньо очищених стічних вод. Для переважної більшості підприємств промисловості та комунального господарства скиди забруднювальних речовин істотно перевищують гранично допустимий рівень. Це призводить до забруднення водних об'єктів і порушення норм якості води. Сьогодні четверта частина очисних споруд водопровідної мережі, кожна п'ята насосна станція та половина насосних агрегатів відпрацювали нормативний строк експлуатації. В аварійному стані перебуває понад 30% водопровідних та каналізаційних мереж. Щодоби у водойми скидається понад 10,6 тис. куб. метрів неочищених і недостатньо очищених стічних вод. Найгостріша ситуація спостерігається в Східній Україні та в Криму.

Якість води у природі формується в основному гідробіонтами, які відповідно до гідрологічного і гідробіологічного режимів водного об'єкту створюють складну екосистему. Створюючи необхідні умови існування водних організмів, людина практично завжди матиме воду оптимальної якості, що в свою чергу дасть змогу протягом необмеженого часу використовувати її безперервно у формі ресурсобігу [7]. Створення таких умов неможливе без зміни ставлення до інших сторін діяльності людей на всій території водозбору. Отже, щоб створити сприятливі умови у воді річки (водного об'єкту) для розвитку тих гідробіонтів, які будуть очищати воду і які самі не забруднюватимуть воду, необхідно вести сільське господарство таким чином, щоб у річки не потрапляли біогенні елементи, хімікати та органічні залишки функціонування тваринництва, щоб не скидались забруднені промисловістю і комунальним господарством стоки, не викидались у повітря сотні тисяч тонн сполук сірки, азоту, вуглецю тощо, які потім падають на поверхню землі у вигляді різних кислот, солей та інших сполук і зрештою потрапляють у річку. Крім того, щоб створити нормальні умови для нормального розвитку бажаних гідробіонтів, треба створити певні гідробіологічні умови, зокрема не перетворювати річки з текучою водою у стоячі води.

**Головні висновки.** Забруднення водних об'єктів – джерел питного водопостачання – тягне за собою погіршення якості питної води та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення в багатьох регіонах України. Відставання України від розвинутих країн по середній тривалості життя та висока смертність певною мірою пов'язані саме із споживанням неякісної питної води.

З огляду на крайню низьку якість і фактичну непридатність до споживання водопровідної води, українці все більше споживають бутильовану воду. Саме обрання споживачами екологічних марок безперечно допоможе обрати безпечну, чисту, корисну воду для щоденного споживання. Тим самим, полегшить прикладне розумове осмислення людиною сучасної екологічної ситуа-

ції в Україні. Та, щоб вийти зі стану екологічної кризи, необхідно змінити систему природокористування, у якій поруч із використанням мали б місце пріоритети охорони природи та відновлення природних ресурсів.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Для підтримання природно-екологічної рівноваги в навколишньому природному середовищі і забезпечення сталого розвитку держави необхідне удосконалення управління використанням, охороною і відновленням водних ресурсів та беззастережне виконання екологічних вимог.

Для регіонів високої та дуже високої забрудненості необхідно розробляти крупномасштабні карти, за якими можуть плануватися заходи з охорони водних об'єктів конкретних регіонів. Такі регіони в першу чергу потребують водоохоронних заходів, спрямованих на зменшення забрудненості води. Розробка крупномасштабних карт потребує детальної вивченості рік: в межах території картографування кожна річка повинна мати як мінімум два пункти спостереження на достатній відстані один від одного. Це дасть змогу простежити тенденції змін санітарно-гігієнічних характеристик природних вод.

#### Література

1. Водні ресурси на рубежі XXI ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / За редакцією академіка УЕАН, д.е.н., професора М.А. Хвесика. К. : РВПС України НАН України, 2005. 564 с.
2. Водні ресурси у вимірах природного багатства України. / [М.А. Хвесик та ін.; за заг. ред. М.А. Хвесика]; НАН України, Держ. установа «Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України». Київ : Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку, 2016. 108 с.
3. Економіка водокористування : навч. посіб. / В.І. Павлов [та ін.]; Акад. екон. наук України, Хмельниц. Обл. екол.-натураліст. центр учнівської молоді. Вид. 2-ге, випр. і допов. Хмельницький : Поліграфіст-2, 2010. 239 с.
4. Використання та охорона водних ресурсів = Use and protection of water resources : навч. посіб. Львів : Видавнич. Центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 304 с.
5. Микула О.Я. Кадастр природних ресурсів: навч. посібник / О.Я. Микула, М.Г. Ступень, В.Ю. Пересоляк. Л. : Новий Світ, 2006. 192 с.
6. Обухов Євген Васильович Економіко-екологічні оцінки проектів великих українських водосховищ : монографія / Одеський держ. екологічний ун-т. О. : ТОВ «ІНВАЦ», 2008. 100 с.
7. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України : довідковий посібник / за ред. В.М. Хорева, К.А. Алієва. К. : Ніка-Центр, 2006. 392 с.