

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-2-66-72>

УДК 504.61+502.51(477)

Кисельов Ю.О., Шутак К.В.

Уманський національний університет садівництва

ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ

Анотація. Проблема техногенного забруднення гідросфери є однією з найактуальніших екологічних проблем України. Як поверхневі, так і підземні води зазнають суттєвого забруднення відходами різних видів господарської діяльності людини. За чинниками погіршення екологічного стану водних об'єктів вирізняється хімічне, біотичне, теплове та радіоактивне забруднення, за характером антропогенного впливу – забруднення, викликане промисловою, сільськогосподарською діяльністю, функціонуванням об'єктів житлово-комунальної сфери й транспорту. Особливої шкоди гідрооб'єктам України, розташованим у басейні середнього Дніпра, завдали наслідки Чорнобильської катастрофи, виражені в забрудненні вод радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Ключові слова: водні об'єкти, господарська діяльність, техногенне забруднення, гідроекологічні проблеми, Чорнобильська катастрофа.

Kyselov Iurii, Shutak Karyna

Uman National University of horticulture

THE ECONOMICAL ACTIVITY AS A FACTOR OF POLLUTION WATER OBJECTS OF UKRAINE

Summary. The problem of technology-related pollution of the hydrosphere, including surface and subsurface waters of dry land, is one of the most severe ecological problems in Ukraine. According to the factors, causing the degradation of ecological state of water objects, the distinction is made among chemical, biotical, thermal and radioactive types of pollution. Chemical pollution is caused by the discharge of different substances into the water, including production waste, residential sewage waters, which results in the general mineralization and concentration of macro-, and micro- components, the emergence of foreign mineral compounds, unpleasant smell, coloring and the increase of temperature. Biotical pollution is caused by the emergence of pathogenic microorganisms, mushroom spores, worms, etc. in waters from discharging of sewage waters. The main sources of biotical pollution are sewage waters of enterprises, in particular, in the woodworking industry, sugar refineries, meat-processing plants. Such pollution becomes evident by the emergence of pathogens in the water. Thermal pollution is caused by the discharging of high-temperature waters from power plants and other objects into the water. Warm water changes the thermal and biotic regime of water bodies and exerts a harmful effect on its inhabitants. Radioactive pollution is related to the increase of radioactive substances in the water. According to the character of technology-related influence, pollution can be caused by industrial, agricultural activities, the functioning of households and transport. Technology-related pollution of water objects can be direct (caused by the discharge of toxic substances from the sources of pollution) and indirect (through the runoff of waters from hills surface). Consequences of Chernobyl disaster inflicted serious harm to the water objects of Ukraine, especially in the river basin of the middle Dnipro, resulting in the pollution of waters by radioactive nuclides, especially by radioactive isotopes of cesium and strontium. The pollution of waters was caused by the direct release of radioactive substances as well as the result of the runoff of melt waters polluted with radionuclides.

Keywords: water objects, economical activity, technogenical pollution, hydroecological problems, Chernobyl disaster.

Постановка проблеми. Екологічна ситуація в Україні визначається як кризова та навіть катастрофічна. Різних видів і ступенів техногенного забруднення зазнали всі компоненти довкілля. Не є винятком гідросфера, представлена як акваторіями морів, так і водами суходолу, в тому числі поверхневими (переважно річками) та підземними водами. Річки, озера, водосховища та інші гідрооб'єкти потерпають від забруднення, викликаного практично всіма видами природокористування, включаючи найбільш «брудні» – гірничопромислове й енергетичне, та різноманітними чинниками – хімічним, біотичним, тепловим, радіоактивним. Особливо загострила проблему екологічного стану гідромережі України Чорнобильська катастрофа, внаслідок якої перелік речовин-полютантів водних об'єктів доповнився радіонуклідами.

Розв'язання гідроекологічних проблем неможливе без глибоких знань причин і характеру забруднення водних об'єктів, що ми й намагаємося висвітлити в цій статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різним аспектам гідроекологічних проблем України присвячені праці І.П. Ковальчука [5; 6 та ін.], який досліджує техногенне забруднення водних об'єктів у контексті антропогенних змін напрямів речовинно-енергетичних потоків (одна зі складових еколого-геоморфологічного аналізу); М.Р. Забокрицької, В.К. Хільчевського, А.П. Манченка [3], які розглядають гідроекологічні проблеми Західного Бугу, Л.П. Курганевич [6], яка провадить дослідження на пограниччі екологічної геоморфології та гідроекології та ін.

Метою статті є узагальнена характеристика забруднення водних об'єктів України за видами та чинниками антропогенного впливу.

Завдання статті:

- систематизувати прояви забруднення водних об'єктів за видами та чинниками господарського впливу;
- проаналізувати шляхи й механізми забруднення гідрооб'єктів за різними видами;

– висвітлити особливості проявів забруднення водних об'єктів, викликаних підприємствами й виробництвами різних галузей промисловості, сільськогосподарства, житлово-комунальної сфери;

– окреслити загальні гідроекологічні наслідки Чорнобильської катастрофи.

Виклад основного матеріалу. До основних видів забруднення поверхневих та підземних вод належать хімічне, біотичне, теплове та радіоактивне.

Хімічне забруднення відбувається через потрапляння до води різних речовин, у тому числі відходів виробництв (нафтохімічних, целюлозно-паперових та ін.), а також комунально-побутових стоків, відходів тваринницьких ферм тощо), яке проявляється у збільшенні загальної мінералізації й концентрації макро- та мікро- компонентів, появи у водах невластивих їм мінеральних сполук, часто супроводжується появою запаху, забарвлення та підвищення температури.

Біотичне забруднення є наслідком потрапляння у водойми разом зі стічними водами різних хвороботвірних мікроорганізмів, спор грибів, хробаків тощо. Основними джерелами біотичних забруднень є комунально-побутові стічні води підприємств, зокрема деревообробної промисловості, цукрових заводів, м'ясокомбінатів. Таке забруднення проявляється в появі у воді патогенних організмів, зокрема бактерій групи кишкової палички. Бактерії живуть від 30 до 400 діб, тому таке забруднення локалізується на порівняно невеликій ділянці і є тимчасовим [7, с. 35].

Теплове забруднення відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод від теплових, атомних електростанцій та інших енергетичних об'єктів. Тепла вода змінює термічний і біотичний режими водойм та шкідливо впливає на їхніх мешканців. Найбільшу кількість теплої води скидають у водойми атомні електростанції. Забруднення виявляється в підвищенні температури води. Його супроводжує зміна хімічного складу води, зокрема зменшення кількості кисню, «цвітіння» води, збільшення вмісту в ній мікроорганізмів.

Радіоактивне забруднення пов'язане з підвищенням у воді вмісту радіоактивних речовин. Через те, що період напіврозпаду різних радіонуклідів триває від кількох годин до тисяч років, радіоактивне забруднення води є дуже стійким і може зберігатися тривалий час. Багато радіонуклідів сорбуються гірськими породами, а відтак – локалізуються. У відкритих водоймах вони осідають на дно.

Найбільшими забруднювачами поверхневих і підземних вод є електроенергетика – 43%, комунальне господарство – 19,5%, сільське господарство – 16,6%, чорна металургія – 9%, хімія і нафтохімія – 3%, інші джерела – 8,9% [10].

Потужним джерелом хімічного (як неорганічного, так і органічного) забруднення гідросфери є промислові підприємства. Рідкі неочищені або погано очищені промислові стоки підприємств забруднюють поверхневі, а відтак – і підземні води. Крім того, газопилові викиди промислових підприємств і теплоелектростанцій в атмосферу забруднюють дощову воду або осідають на ґрунтово-рослинному покриві й також стають причиною забруднення поверхневих і підземних вод.

Забруднюються й води, що фільтруються крізь товщу промислових відходів. Щорічно при спалюванні вуглецевого палива в атмосферу надходить до 150 млн. т оксиду сірки (IV) [2]. Сполучаючись із водою атмосфери, ця сполука утворює сірчану кислоту й зумовлює появу кислотних дощів, які не лише згубно впливають на наземну рослинність, а й суттєво погіршують стан водоймищ і водотоків.

Інтенсивно забруднюються поверхневі й підземні води при розвідці та збагачуванні корисних копалин. Свердловини й гірничі виробки нерідко переривають суцільність водотривких шарів, а внаслідок цього порушується ізольованість водоносних горизонтів. Шахтні, рудничні води й супутні води нафтових і газових родовищ часто мають підвищену мінералізацію та містять великі кількості поллютантів. Скидання таких вод на земну поверхню призводить до забруднення поверхневих, підґрунтових та близьких до поверхні міжпластових вод. Крім того, в свердловинах може відбуватися перетікання мінералізованих вод і нафти в горизонти з чистою питною водою. При розробці уранових родовищ, крім хімічного, відбувається радіоактивне забруднення навколишніх поверхневих і підземних вод. Джерелами радіоактивного забруднення води можуть виступати також атомні електростанції, чий небезпечний вплив проявляється при аваріях.

У місцях видобутку та збагачення корисних копалин часто накопичуються потужні відвали гірських порід, збагачених піднятими з надр Землі й шкідливими для живих організмів хімічними елементами та сполуками, які згодом розмиваються атмосферними опадами й потрапляють у поверхневі, а згодом – і у приповерхневі підземні води. Особливо небезпечними для людини є важкі метали.

До головних джерел хімічного та біотичного забруднення гідросфери належить також сучасне сільське господарство, в якому широко застосовуються отрутохімікати (пестициди) для боротьби зі шкідниками та мінеральні добрива. Особливо небезпечною виявляється хімізація сільськогосподарства при порушеннях технологічних норм зберігання та застосування хімічних речовин. Найпоширенішими групами отрутохімікатів є гербіциди, що вживаються для боротьби з бур'янами, інсектициди – препарати для знищення шкідливих комах у сільськогосподарських культурах та фунгіциди – засоби проти грибкових захворювань рослин. Ще більше надходить у ґрунт мінеральних добрив. При розмиванні дощовими водами шкідливі хімічні речовини інфільтруються у ґрунт і підґрунтя, забруднюють підґрунтові води, змиваються у поверхневі водоймища та водотоки. Деякі отрутохімікати дуже стійкі і зберігаються у ґрунті понад 10 років.

Забруднення отрутохімікатами й мінеральними добривами поверхневих вод відбувається кількома шляхами. Вони потрапляють у воду при змиві з ґрунтово-рослинного покриву, при обприскуванні й обпиленні ланів отрутохімікатами та при надходженні у водоймища забруднених підґрунтових вод. Забруднення вод добривами й отрутохімікатами особливо небезпечно своєю повсюдністю. Забруднення води отрутохі-

мікатами понад гранично допустимі норми особливо поширене в районах із постійним застосуванням зрошування.

Крім хімічного неорганічного забруднення природних вод, сільськогосподарська діяльність викликає їхнє біотичне забруднення. Збагачені органікою та хвороботвірними бактеріями тваринницькі стоки безперешкодно потрапляють у поверхневі й підземні води. Евтрофікація водоймищ, коли збільшення в них біогенних речовин, зокрема тих, що містять багато азоту й фосфору, порушує в них нормальний біологічний кругообіг, викликає загнивання їх, зменшення вмісту кисню і зрештою – загибель водних організмів. Бактеріальне забруднення поверхневих і підземних вод спричинює спалахи епідемій важких інфекційних хвороб.

Не менш небезпечними є побутові комунальні стоки, які в недостатньо очищеному або й зовсім неочищеному стані надходять із населених пунктів у річки, озера, моря та на поля фільтрації. Крім різноманітних хімічних шкідливих речовин, ці стоки містять збудники різноманітних небезпечних інфекційних захворювань, таких як паратиф, дизентерія, вірусний гепатит, туляремія тощо.

Останнім часом у побутові стоки все більше потрапляє дуже шкідливих синтетичних мийних речовин. Навіть незначна кількість їхніх домішок викликає неприємний смак і запах води, а утворення піни на поверхні відкритих водоймищ утруднює доступ атмосферного кисню й призводить до загибелі водних організмів.

Одним із суттєвих джерел забруднення гідросфери є водний (і частково наземний) транспорт. Велику небезпеку для річок становить сплав лісу розсіпом, особливо заздалегідь обробленого сильнодіючими отрутохімікатами, що застосовуються в лісовій промисловості для обробки необкорованої деревини. Вода стає непридатною для споживання й життя в ній. Крім того, при сплаві розсіпом багато деревини тоне й загниває на дні, що також призводить до пригнічення життєдіяльності й вимирання водних організмів [1; 8].

Катастрофа на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС призвела до радіоактивного забруднення більш ніж 145 тис. км² території України, Білорусі та Росії. Щільність забруднення радіонуклідами ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr на цій території перевищує 37 кБк/м² [9]. Внаслідок Чорнобильської катастрофи постраждало майже 5 млн. осіб, забруднено радіонуклідами близько 5 тис. населених пунктів, у тому числі в Україні – 2293 міс-

та й селища з населенням приблизно 2,6 млн. людей. За унікальністю структури поширення – просторовою, часовою, професійно-віковою, а також за поєднанням зовнішнього та внутрішнього опромінення, вона не має аналогів упродовж усієї історії техногенних катастроф.

Як наслідок Чорнобильської катастрофи, найбільшого радіонуклідного забруднення зазнали водні об'єкти басейну Дніпра, особливо суббасейну Середнього Дніпра. У перші дні після аварії радіонукліди потрапляли у водостоки у складі прямих скидів забруднених радіонуклідами водних мас атомної електростанції або атмосферними опадами з радіоактивних хмар. З часом надходження радіонуклідів у водотоки басейну Дніпра відбувалося внаслідок танення снігів та його змиву з водозбірних площ. Особливо активно процеси перенесення радіонуклідів відбувалися під час весняних повеней, коли посилювався змив із площі водозбору, перемішувалися донні відклади, і з ними у воду потрапляли радіонукліди. Кількість радіонуклідів, що надходили із забруднених територій, змінювалась і залежала від водності року, формування дощових паводків і особливостей процесу сніготанення на площі басейну [4].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Гідроekологічні проблеми України мають комплексний характер, оскільки водні об'єкти в межах її території зазнають практично всіх видів забруднення – хімічного, біотичного (переважно бактеріального), теплового (викликаного функціонуванням електростанцій) та радіоактивного (пов'язаного, передовсім, із наслідками Чорнобильської катастрофи). Відбувається як пряме забруднення природних вод через викиди відходів промислових підприємств і побутово-комунальних стоків, так і опосередковане забруднення внаслідок потрапляння до річок мінеральних добрив і отрутохімікатів із ґрунту. Особливо небезпечним є потрапляння до гідрооб'єктів радіонуклідів, що мало як прямий, так і опосередкований характер.

Подальші дослідження проблеми техногенного забруднення водних об'єктів України можуть полягати в детальнішому кількісному обрахуванні внесених у ці об'єкти речовин-полутантів окремо за кожним видом забруднення та здійсненні регіонального (із застосуванням басейнового підходу) аналізу причин і наслідків забруднення гідрооб'єктів із наступним удосконаленням схеми гідроekологічного районування території України.

Список літератури:

1. Васюкова Г.Т., Грошева О.І. Екологія. Київ : Кондор, 2009. 524 с.
2. Гузь О.І. Правові аспекти врегулювання хімічного забруднення ґрунтів. URL: <https://repo.snau.edu.ua:8080/handle/123456789/5432>
3. Заборицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. Гідроekологічний стан басейну Західного Бугу на території України. Київ : Ніка-Центр, 2006. 184 с.
4. Іванов Є.А. Радіоekологічні дослідження. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 149 с.
5. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів : Вид-во Ін-ту українознавства, 1997. 440 с.
6. Ковальчук І.П., Курганевич Л.П. Гідроekологічний моніторинг. Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2010. 315 с.
7. Лобода Н.С. Гідроekологія підземних вод. Одеса : Одеський державний університет, 2012. 143 с.
8. Малимон С.С. Основи екології. Вінниця : Нова Книга, 2009. 239 с.
9. Полінкевич В.А., Катковський А.В., Саюк О.А. Радіологічна оцінка продукції лісу в межах північних районів Житомирської області. *Загальна екологія та радіоekологія*. 2009. № 1(47). Т. I. С. 19–27.
10. Типи забруднення поверхневих і підземних вод. URL: <https://studopedia.org/13-95784.html>

References:

1. Vasyukova H.T., Hrosheva O.I. (2009). Ekolohiya [Ecology]. Kyiv : Kondor. (in Ukrainian)
2. Huz O.I. Pravovi aspekty vrehulyuvannya khimichnoho zabrudnennya gruntiv [Juridical aspects of regulating chemical pollution of the soils]. URL: <https://repo.snau.edu.ua:8080/handle/123456789/5432> (in Ukrainian)
3. Zabokrytska M.R., Khilchevskiy V.K., Manchenko A.P. (2006). Hidroekolohichni stan baseynu Zakhidnoho Buhu na terytoriyi Ukrayiny [The hydroecological stage of the Western Buh basin on the territory of Ukraine]. Kyiv : Nika-Tsentr. (in Ukrainian)
4. Ivanov Ye.A. (2004). Radioekolohichni doslidzhennya [Radioecological investigations]. Lviv : Ivan Franko University publishers. (in Ukrainian)
5. Kovalchuk I.P. (1997). Regionalnyi ekoloho-heomorfologichniy analiz [The regional ecological and geomorphologic analysis]. Lviv : Institute of Ukrainian studies publishers. (in Ukrainian)
6. Kovalchuk I.P., Kurhanevych L.P. (2010). Hidroekolohichniy monitoryng [The hydroecological monitoring]. Lviv : Ivan Franko University publishers. (in Ukrainian)
7. Loboda N.S. (2012). Hidroekolohiya pidzemnykh vod [Hydroecology of the subterranean waters]. Odesa : Odesa State Ecological University. (in Ukrainian)
8. Malymon S.S. (2009). Osnovy ekolohiyi [Fundamentals of ecology]. Vinnytsya : Nova Knyha. (in Ukrainian)
9. Polinkevych V.A., Katkovskiy F.V., Sayuk O.A. (2009). Radioekolohichna otsinka produktsiyi lisu v mezhakh pivnichnykh rayoniv Zhytomyrskoyi oblasti [The radioecological evaluation of the forest production in the Northern districts of the Zhytomyr region]. *General ecology and radioecology*, vol. 1, no. 1(47), pp. 19–27. (in Ukrainian)
10. Typy zabrudnennya poverkhnevyykh i pidzemnykh vod [Types of surface and subterranean waters pollution]. URL: <https://studopedia.org/13-95784.html> (in Ukrainian)