

## АНАЛІЗ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Луньова О.В., Герасимчук О.Л., Кагукіна А.М.  
Державний університет «Житомирська політехніка»  
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир  
ke\_kham@ztu.edu.ua

У статті розглянуто стан забезпеченості водними ресурсами Житомирської області, основні показники використання і відведення води та стан забруднення поверхневих вод. Стан задоволення потреб людини якісною питною водою є однією з глобальних проблем сучасності. Її актуальність обумовлена тим, що якісна питна вода стає дедалі більш дефіцитним ресурсом, з огляду на невідповідне зростання чисельності населення планети. Поллютанти, потрапивши у водне середовище мають здатність тривалий час зберігатися та мігрувати екологічними ланцюжками, надходячи в організм з водою та продуктами харчування.

**Метою статті** є аналіз стану водного середовища в Житомирській області та його вплив на організм людини. Для втілення зазначеної мети застосовували комплекс наукових методів, зокрема: аналіз статистичних даних та звітних матеріалів, узагальнення, тощо.

Попри очищувальні споруди, забруднюючі речовини потрапляють до водних об'єктів. Як джерела питного водопостачання в Житомирській області використовуються річки Тетерів й Гнилоп'ять, що належать до суббасейну середнього Дніпра та річки Случ й Уж, які відносяться до суббасейну річки Прип'ять. Суттєві перевищення спостерігається за такими показниками як: залізо загальне, нітрати, нітрити, синтетичні поверхнево-активні речовини, хлориди, фосфати, цинк, хром, марганець. Зміна концентрації зазначених речовин мала переважно сезонний характер. Найбільш суттєві перевищення були за показником залізо загальне. Проте цей показник переважним чином зумовлений природною геохімічною обстановкою і значно менше залежить від техногенного впливу.

Вплив водних ресурсів, на організм людини займає значну роль, оскільки при вживання забрудненої питної води можуть виникати патологічні зміни в організмі людини при тривалому та регулярному її вживанні. Хімічні речовини, які забруднюють воду можуть викликати алергічну та імуноотоксичну дію, а також володіти токсичними, мутагенними, канцерогенними та модифікуючими властивостями. Розглянуто вплив основних забруднювачів питних джерел централізованого водопостачання регіону на стан здоров'я населення. Погіршення якості води чинить негативний вплив не лише на представників водного середовища, але й на стан здоров'я людини, оскільки можливе виникнення тяжких захворювань та отруєнь. Особливо страждає система травлення, сечовидільна, дихальна та серцево-судинна. *Ключові слова:* довкілля, екологічна безпека, водні ресурси, забруднюючі речовини, якість водних ресурсів, здоров'я населення.

**The analysis of water resources state in Zhytomyr region and their impact on the human body. Lunova O., Herasymchuk O., Kagukina A.**

The article examines the state of water resources in the Zhytomyr region, the main indicators of water use and drainage, and the state of surface water pollution. The state of satisfying human needs with high-quality drinking water is one of the global problems of today. Its relevance is due to the fact that high-quality drinking water is becoming an increasingly scarce resource, given the constant growth of the world's population. Pollutants, once in the aquatic environment, have the ability to be stored for a long time and migrate through ecological chains, entering the body with water and food.

The purpose of the article is to analyze the state of the water environment in the Zhytomyr Region and its impact on the human body. A set of scientific methods was used to realize the specified goal, in particular: analysis of statistical data and reporting materials, generalization, etc.

Despite treatment facilities, pollutants enter water bodies. The sources of drinking water supply in the Zhytomyr Region are the Teteriv and Hnylopyat rivers, which belong to the middle Dnieper sub-basin, and the Sluch and Uzh rivers, which belong to the Pripyat river sub-basin. Significant excesses are observed for such indicators as: total iron, nitrates, nitrites, synthetic surfactants, chlorides, phosphates, zinc, chromium, and manganese. The change in the concentration of these substances was mainly seasonal in nature. The most significant excesses were in terms of total iron. However, this ostentatious phenomenon is predominantly determined by the natural geochemical environment and is much less dependent on technogenic influence.

It is held that the influence of water resources on the human body plays a considerable role since the use of contaminated drinking water can entail pathological changes in the human body given its long-term and regular use. Water-polluting chemical substances cause allergic and immunotoxic effects, they possess toxic, mutagenic, carcinogenic and modifying properties. The article considers the pollutants' influence in the region's centralized water supply drinking sources on the population's health. The deterioration of water quality has a negative impact not only on representatives of the aquatic environment but also on human health, as the risk of serious diseases and poisonings is very high. The study concludes that such human body systems as digestive, urinary, respiratory, and cardiovascular systems are affected to the largest extent. *Key words:* environment, ecological safety, water resources, pollutants, quality of water resources, public health.

**Постановка проблеми.** Проблема забруднення водних об'єктів розглядається, як найважливіший прояв глобальної екологічної кризи. Перелік відомих забруднюючих речовин наближається до 20 млн. найменувань, десятки тисяч яких високотоксичні [1]. В сучасних поколіннях людей не вироблено механізми

захисту від їх агресивного впливу на організм. Щорічне техногенне навантаження на всі об'єкти біосфери – сотні мільйонів тонн хімічних речовин, які стають відходами у технологічних процесах промисловості, сільського господарства, транспорту, наростаюче антропогенне розсіювання хімічних речовин змінює не лише природний хімічний склад повітря, води, ґрунту та рослин, але й викликає забруднення біосередовищ організму, що є причиною появи численних екопатогенних ефектів у стані здоров'я населення [2].

**Актуальність дослідження.** Пріоритетні з позицій небезпеки для здоров'я людини хімічні сполуки, які повсюдно поширені, стійко зберігаються в об'єктах навколишнього середовища, мігрують в екологічних ланцюжках, надходячи в організм з водою, та продуктами харчування. У переліку таких речовин – основні забруднювачі великого міста (оксиди азоту, сірки, вуглецю, завислі речовини), важкі метали, поліхлоровані біфеніли, пестициди, поліароматичні вуглеводні та багато інших. З опадами дані хімічні сполуки потрапляють в водойми та ґрунти. Більшість пріоритетних забруднювачів високотоксичні, вони мають політропну та специфічну дію на організм людини, викликаючи найважчі і віддалені за часом мутагенні та канцерогенні ефекти [3]. Людство давно переступило межу припустимого екологічного ризику, що здатне викликати різноманітні порушення в організмі, внаслідок денатурованого природного середовища.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Хвороби населення, які безпосередньо пов'язані з вживанням неякісної питної води, в складі якої містяться речовини, що здатні викликати токсичні ефекти, в тому числі канцерогенні та мутагенні складають близько 80% [4]. Як зазначають автори [1, 3] вплив водних ресурсів на стан здоров'я людини залежить від певних факторів, а саме якість підземних та поверхневих вод та якість води централізованого водопостачання. В науковій праці [2] стверджують, що забруднення питної води хімічними речовинами при постійному її вживанні зумовлює розвиток патологічних станів організму. Цінною для нашого дослідження є думка про те, що вживання води, яка містить шкідливі речовини, може призвести до фізі-

ологічних змін та патологічних наслідків для організму людини [3].

В таких умовах **метою статті** є аналіз стану водного середовища в Житомирській області та його вплив на організм людини. Для втілення зазначеної мети застосовували комплекс наукових методів, зокрема: аналіз статистичних даних та звітних матеріалів, узагальнення, тощо.

**Викладення основного матеріалу.** Поверхневі водні ресурси в Житомирській області формуються з місцевого стоку у річковій мережі на власній території, за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей. Центральне водопостачання населення області здійснюється в таких населених пунктах: м. Житомир – р. Тетерів, м. Бердичев – частково з р. Гнилоп'ять і частково з артезіанських свердловин, м. Коростень – р. Уж, м. Звягель – р. Случ, м. Малин – р. Ірша. Водозабезпечення міст Овруч, Радомишль, Коростишів, Андрушівка, Баранівка, селищ міського типу Чуднів, Попільня, Любар, Ружин та інших населених пунктів області і потреб сільськогосподарського виробництва здійснюється в основному з підземних джерел [5].

В структурі водокористування області (рис. 1) найбільшими споживачами питної води є житлово-комунальне господарство, промисловість та сільське господарство [6]. Водозабезпеченість стоком на одну людину у 2019 році становила – 0,9 тис. м<sup>3</sup>/чол [7].

Скиди стічних вод у поверхневі водні об'єкти області за 2021 рік надходили із 164 точкових джерел. Загалом у 2021 році у поверхневі водойми відведено забруднених зворотних (стічних) вод, що на 10,8 % більше порівняно з 2020 роком [6, 8]. Від загального об'єму стічних вод, які потребують очищення на очисних спорудах 93,9 % були відведені в поверхневі водні об'єкти як нормативно очищені, решта 6,1 % – не досягли нормативної очистки стоків.

Для дослідження якості та рівня забрудненості поверхневих вод річок Житомирської області, що використовуються, як джерела питного водопостачання використовувалися дані басейнового управління річки Прип'ять за 2020-2021 роки, які знаходяться у вільному доступі [9].

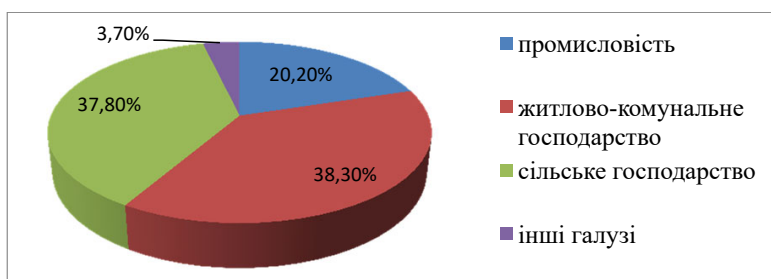


Рис. 1. Структура водокористування Житомирської області за 2021 рік

Встановлено, що найбільшими джерелами питного водопостачання області є річки: Тетерів, Гнилоп'ять, Случ та Уж. Станом на 2021 рік основними речовинами, які забруднюють водне середовище в Житомирській області є: залізо загальне, нітрати, нітроти, синтетичні поверхнево-активні речовини, хлориди, фосфати, цинк, хром, марганець (табл. 1). При цьому має місце зниження забруднюючих речовин, які потрапили у поверхневі водойми за такими речовинами як: сульфати та азот амонійний [6].

Зміна концентрацій зазначених речовин має виражений сезонний характер. Водночас вміст заліза загального значною мірою не пов'язаний з техногенним забрудненням водойм, а зумовлений природною геохімічною обстановкою (рис. 2).

У межах забруднення навколишнього середовища передусім розглядають групи хімічних забруднювачів, найнебезпечніших здоров'ю населення. Критерії такої небезпеки складаються із сукупності параметрів, що впливають із фізико-хімічних властивостей речовин: токсичність, мутагенні, канцерогенні та модифікуючі властивості, алергічна та імунотоксична дія та ін.

Міграція ксенобіотиків в біосфері дозволяє об'єднати шляхи потрапляння їх в організм людини. В таких умовах екологічною небезпекою є те, що фітопланктон має здатність їх поглинати та по хар-

човому ланцюгу передавати людині. Ксенобіотики потрапляють в організм людини переважно через шлунково-кишковий тракт з харчовими продуктами, водою та медикаментами.

Для нормального функціонування організму людини необхідний збалансований обмін мікроелементами, порушення якого може призвести до важких захворювань та отруєнь [10]. При постійному надходженні з питною водою в організм заліза, відбувається його накопичення в печінці, що призводить до порушення її функцій. В питних водозаборах вміст заліза загального може перевищувати ГДК від 1,1 рази до 4,5 рази, що негативно позначається на стані здоров'я населення.

Внаслідок потрапляння фосфору в водойми відбувається евтрофікація водойм. При надмірному надходженні в організм людини фосфору відбуваються негативні обмінні процеси, які провокують патологічні стани в організмі.

Нітрати мають властивість відновлюватися до нітритів. Нітроти взаємодіють з гемоглобіном. В результаті утворюється метгемоглобін, що спричиняє порушення клітинного дихання. При надходженні в організм нітратів відбувається зниження вмісту вітамінів, це призводить до погіршення обміну речовин в організмі. Також, нітрати призводять до виникнення ракових пухлин в шлунково-кишковому тракті.

Таблиця 1

**Середньорічні концентрації речовин в контрольних створах водних об'єктів Житомирської області за 2021 рік (в одиницях кратності відповідних ГДК)**

Місце спостереження за якістю води	Показники складу та властивостей				
	хлориди	нітрати	фосфати	марганець	залізо
р. Тетерів, питний в/з м. Житомира	0,08	0,01	0,01	0,84	1,29
р. Уж, питний в/з м. Коростеня	0,09	0,01	0,01	1,04	2,68
р. Гнилоп'ять питний в/з м. Бердичева	0,14	0,02	0,02	0,90	1,0
р. Случ, питний в/з м. Звягель	0,09	0,01	0,02	0,94	1,66

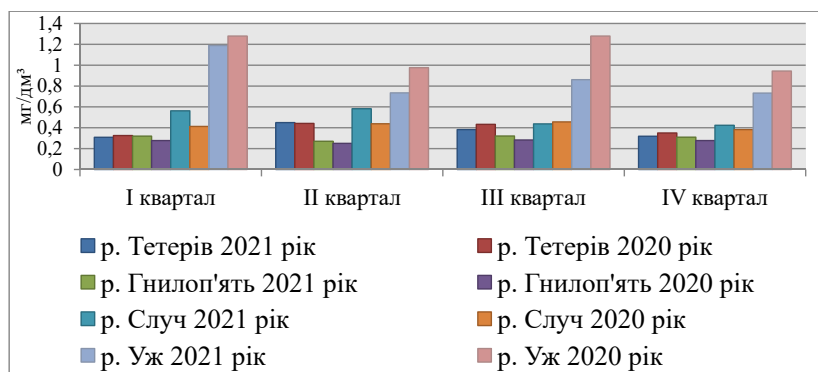


Рис. 2. Динаміка зміни концентрації заліза загального у водозаборах питного водопостачання області у 2020–2021 роках

При вживанні питної води з перевищенням вмістом марганцю призводить до пригнічення роботи центральної нервової системи, та є однією з причин розвитку хвороби Паркінсона. Також, виникають патології серцево-судинної системи та розвиток мутагенних й алергічних реакцій.

Синтетично поверхнево-активні речовини належать до 3-го та 4-го класу небезпеки, тобто є помірно- та малотоксичними речовинами, чинять подразнюючу дію на шкіру та слизову оболонку органів дихання й очей.

Оскільки основним методом знезаражування води у процесі водопідготовки є хлорування, то варто звернути у вагу на його вплив на людський організм. Вплив сполук хлору на організм людини провокує численні захворювання шлунково-кишкового тракту, дихальної, серцево-судинної, сечової системи та опорно-рухового апарату. Також, є ризик виникнення онкологічних захворювань та змін в організмі на генетичному рівні. Даний вплив пояснюється можливістю хлору входити в хімічні реакції з органічними і неорганічними речовинами, утворюючи імунотоксичні, мутагенні, канцерогенні речовини токсини та отрути.

**Висновки.** Результати аналізу якості поверхневих вод Житомирщини, що використовуються,

як джерела питного водопостачання показали, що суттєві перевищення спостерігається за такими показниками як: залізо загальне, нітрати, нітроти, синтетичні поверхнево-активні речовини, хлориди, фосфати, цинк, хром, марганець. Зміна концентрації зазначених речовин мала переважно сезонний характер. Найбільш суттєві перевищення були за показником залізо загальне. Проте цей показник переважним чином зумовлений природною геохімічною обстановкою і значно менше залежить від техногенного впливу. Погіршення якості води чинить негативний вплив не лише на представників водного середовища, але й на стан здоров'я людини, викликаючи патологічні зміни в організмі людини при тривалому та регулярному її вживанні. Особливо страждає система травлення, сечовидільна, дихальна та серцево-судинна. Екологічний ризик буде виявлятися мінімальним, лише в тому випадку, якщо антропогенне втручання у будь який поверх біосфери ґрунтуватиметься на пізнанні та правильному використанні законів розвитку природи. Тому є потреба в підвищенні рівня обізнаності для сприяння визначення засобів покращення здоров'я населення та екологічного стану навколишнього середовища.

#### Література

1. Лолоцька О. В., Кондратюк В. А., Кучер С. В. Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в західному регіоні України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2019. № 1 (79). С. 12–18.
2. Михайленко В. Л. Якість питної води – фактор, що детермінує стан здоров'я людини (на прикладі Одеської області). *Досягнення біології та медицини*. 2015. № 2 (26). С. 67–70.
3. Андрусишина І.М. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури). *Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті*. 2015. № 1(16). С. 22–31.
4. Чернега А. М. Гордієнко О. А. Дослідження складу питної води з джерел децентралізованого водопостачання. *Матеріали XLIV науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ*. (Вінниця, 3–6 березня 2015 р.) Вінниця. 2015.
5. Водозабезпеченість Житомирської області URL: [https://eprdep.zht.gov.ua/rd\\_VR\\_4-1-2.htm](https://eprdep.zht.gov.ua/rd_VR_4-1-2.htm) (дата звернення: 19.11.2022).
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2021 році. URL: <https://cutt.ly/PM0QVi7> (дата звернення 10.11.2022).
7. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту програми розвитку агропромислового комплексу Житомирської області на 2021-2027 роки. URL: <https://cutt.ly/jM0W68P> (дата звернення: 21.11.2022).
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2020 році. URL: <https://cutt.ly/7M0WIEo> (дата звернення 09.11.2022).
9. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. URL: <https://buvrzt.gov.ua/yakist.html> (дата звернення: 23.11.2022).
10. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Приходько А.П., Соболева В.Г. Суспільна думка щодо якості питної води та ризику для здоров'я населення. *Екологічні науки*. 2021. № 4(37). С. 28–32.