

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ДЖЕРЕЛ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ЖИТОМИР ТА ЙОГО ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

Герасимчук Л.О.

к.с.-г.н., ст. викладач кафедри охорони довкілля та збалансованого природокористування

Валерко Р.А.

к.с.-г.н., доцент кафедри охорони довкілля та збалансованого природокористування

Постановка проблеми. Наразі загострилися проблеми, пов'язані зі станом довкілля. Погіршення якості і вичерпання ресурсів, особливо життєзабезпечуючих, таких як вода, не лише негативно відбиваються на стані здоров'я людей, а й є причиною загострення міждержавних відносин та регіональних проблем [1, 7-10]. За запасами водних ресурсів Україна належить до країн, найменш забезпечених водними ресурсами, і за прогнозами, у 2025 році досягне стану водного стресу, а в 2050 році буде відчувати хронічний дефіцит води [8]. Множинні фактори забруднення та низький рівень екологічної культури згубно позначається на кількості та якості прісної води, що стає лімітуючим чинником безпеки питного і господарського водопостачання [1-5, 7-10].

Щороку фактично близько 3,5 мільйонів випадків смертей пов'язують з неякісним водопостачанням. Ця проблема є актуальною і для України [1, 8]. Слід зазначити, що близько 70 % усієї питної води, що споживається населенням України, забирається з поверхневих джерел, які наразі за станом хімічного і бактеріологічного забруднення відносяться до категорій забруднених і брудних (IV – V клас якості) [1, 2, 7-10]. Альтернативою поверхневим водам є підземні, які наразі є менш забрудненими, ніж поверхневі, і запаси яких достатньо великі. Проблема забезпечення населення якісною та безпечною для здоров'я питною водою є надзвичайно актуальною як для урбанізованих територій, так і для сільської місцевості. На території м. Житомир та його приміської зони на ділянках індивідуальної житлової забудови наявні колодязі шахтного типу та природні джерела прісної води, які використовуються місцевими жителями в якості альтернативи централізованому водопостачанню.

Проблема якості води нецентралізованих джерел водопостачання загострюється й тим, що наразі комплексні дослідження їх якості не проводять, а випадки контролю носять епізодичний характер.

Метою роботи стала екологічна оцінка якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир та його приміської зони.

В ході виконання досліджень нами було поставлено за мету вирішити наступні **завдання**:

- проведення лабораторних досліджень якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир за групами органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-токсикологічних та мікробіологічних показників;
- проведення лабораторних досліджень якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання приміської зони м. Житомир за групами органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-токсикологічних та мікробіологічних показників;

– оцінка загального екологічного стану води джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир та його приміської зони за величиною комплексного екологічного індексу.

Методика дослідження. Дослідження проводилися протягом 2013 – 2017 рр. Для досліджень була вибрана вода джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир та його приміської зони, які користуються особливою популярністю у населення і використовуються ним в якості альтернативи централізованому водопостачанню. Всього на території м. Житомир було обстежено 6 джерел нецентралізованого водопостачання, які знаходяться за наступними адресами: вул. Радивілівська, 16; вул. Максютова, 183; територія військового містечка (будинки офіцерського складу); вул. Героїв Десантників, 35; проспект Миру, 57 (район ТОВ «Ферпласт»); вул. Корольова, 26.

Дослідженням якості води джерел нецентралізованого водопостачання було й охоплено 15-ти кілометрову приміську зону міста. Всього на території приміської зони м. Житомир було обстежено 7 джерел нецентралізованого водопостачання, які знаходяться в селах Клітчин, Станишівка, Вереси, Зарічани, Сонячне, Скоморохи та Перлявка.

Зразки проб води відбирали у травні, липні та вересні місяці згідно з вимогами ДСТУ ISO 5667-1: 2003. Оцінку якості води проводили за комплексом органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-токсикологічних та мікробіологічних показників, які визначалися за загальноприйнятими методиками. Дослідження проводили на базі відділу лабораторно-аналітичного контролю Державної екологічної інспекції в Житомирській області.

Оцінку екологічного стану води нецентралізованих джерел водопостачання проводили шляхом порівняння фактичних вимірювань досліджуваних показників з нормативами, наведеними в ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [6].

Величину антропогенного забруднення водних об'єктів ми визначали за допомогою комплексного екологічного індексу, як інтегрального показника забруднення підземних вод [4, 5]. Одержані величини інтегральних екологічних індексів відповідають такому якісному стану води: 1) еталон порівняння – 1,0; 2) добрий стан – 1,1...3,0; 3) задовільний стан – 3,1...8,0; 4) перехідний стан від задовільного до поганого – 8,1...13,0; 5) поганий (кризовий) стан – понад 13.

Статистична обробка одержаних експериментальних даних була проведена з використанням пакету прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

Результати дослідження. Встановлено, що якість води джерел нецентралізованого водопостачання, в першу чергу, залежить від його місця розташування, стану прилеглої території, наявності поряд джерел забруднення, санітарно-технічного стану самого джерела та здійснення заходів щодо належного його утримання.

Результати досліджень свідчать, що вода з нецентралізованих джерел водопостачання м. Житомир та його приміської зони відповідає санітарно – гігієнічним вимогам щодо запаху, смаку, забарвленості та каламутності (за винятком шахтного колодязя по вул. Корольова, 26: за рівнем забарвленості відхилення від норми спостерігалось у 72 % відібраних проб води, а за показником каламутності – у 86 % відібраних проб).

Фізико-хімічні показниками якості води джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир не перевищували встановлених нормативних значень. Що стосується джерел нецентралізованого водопостачання приміської зони міста, то відхилення від нормативних значень виявлені лише за величиною рН у 23,8 % відібраних проб (рівень рН води з джерела в с. Перлявка – 6,3, с. Сонячне – 6,0) та за рівнем жорсткості – у 42,9 % відібраних проб.

Всі відібрані проби води характеризувалися значенням рН на рівні 6,5 – 8,5 одиниць; вмістом заліза загального на рівні 0,16 – 0,90 мг/дм³; сухого залишку – 148,2 – 1221 мг/дм³; сульфатів – 31,28 – 368,1 мг/л та хлоридів – 16,59 – 268,9 мг/л.

Серед санітарно-токсикологічних показників найбільше занепокоєння викликає наявність нітратів. Підвищений вміст нітратів вказує на забруднення даних джерел біогенними елементами, які можуть потрапляти у воду від необлаштованих належним чином каналізаційних споруд та вимиватися з ґрунту внаслідок їх внесення в надмірних кількостях. Серед причин незадовільної якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання треба визнати низький рівень культури утримання та будівництва криниць та каптажів джерел, недоліки в архітектурному плануванні території та стан господарських об'єктів. Перевищення вмісту нітратів у 1,96 – 7,98 рази мали місце у всіх відібраних пробах води джерел нецентралізованого водопостачання, що розташовані на вул. Радивілівській, 16 та вул. Корольова, 26; у 1,4 – 2,1 рази у 75 % відібраних проб води по вул. Максютова, 183. Підвищені кількості нітритів у 1,1 рази та азоту амонійного в середньому у 1,23 рази мали місце у 82 % відібраних проб води з колодязя по вул. Корольова, 26.

Що стосується джерел нецентралізованого водопостачання на території 15-ти кілометрової приміської зони міста, то перевищення вмісту нітратів у 1,1 – 7,2 рази мали місце у 100 % проб с. Сонячне (1,1 – 2,0 рази) та с. Скоморохи (3,8 – 7,2 рази). 85 % відібраних проб води у с. Зарічани містили підвищені в середньому у 1,8 разів кількості нітратів. Незначним перевищенням вмісту їх вмісту у 1,1 – 1,5 рази характеризувалися 40 % відібраних проб води у селах Вереси та Станішівка.

Величина загального мікробного числа в пробах води джерел нецентралізованого водопостачання м. Житомир та його приміської зони коливалась в межах 5,0 – 146,0 КУО/см³ і в середньому не перевищувала допустимих нормативів за виключенням води в колодязі по вул. Корольова, 26, де цей показник перевищував гігієнічно встановлений норматив у 1,04 – 1,46 рази. В даному джерелі нецентралізованого водопостачання відзначалися й досить високі значення колі-індексу – 71 КУО/дм³ при нормі 3.

Результати розрахунку загальних факторних індексів за органолептичними, фізико-хімічними, санітарно-токсикологічними та мікробіологічними показниками, а також узагальненого екологічного індексу наведені в табл. 1.

За величиною факторного індексу E_a , що враховує органолептичні та фізико-хімічні показники, і який коливається від 0,52 до 0,61 (джерела нецентралізованого водопостачання м. Житомир) та від 0,33 до 0,72 (джерела нецентралізованого водопостачання приміської зони міста), вода всіх досліджуваних джерел відповідає еталонним значенням, оскільки величина факторного індексу E_a в жодному з випадків не перевищує 1, не зважаючи на те, що у воді окремих джерел нецентралізованого водопостачання зафіксовано підвищені значення показників, що використовувалися для розрахунку даного індексу.

Встановлено, що лімітуючим фактором формування якості води джерел нецентралізованого водопостачання м. Житомир та його приміської зони є вміст нітратів та мікробіологічні показники.

Щодо оцінки якості води за комплексом санітарно-токсикологічних показників, то загалом вона відповідає відмінному стану, за виключенням води джерел нецентралізованого водопостачання на вул. Радивілівській, 16 та вул. Корольова, 26, величини факторних індексів E_b яких становили 1,27 (добрий стан) та 3,58 (задовільний стан) відповідно (табл. 1).

Що стосується якості води джерел нецентралізованого водопостачання в приміській зоні міста, то за комплексом санітарно-токсикологічних показників вона відповідає відмінному стану, за виключенням води з колодязя с. Скоморохи ($E_b = 2,56$, що відповідає доброму стану).

Величина загального факторного індексу за мікробіологічними показниками E_c для джерел нецентралізованого водопостачання, розташованих на території м. Житомир та його приміської зони, коливалась у межах від 0,16 (еталон порівняння – відмінний стан води) до 14,73 (поганий (кризовий) стан води).

Таблиця 1

**Факторні індекси та узагальнений екологічний індекс для води джерел
нецентралізованого водопостачання м. Житомир та його приміської зони**

Місце розташування об'єкта	Загальні факторні індекси за групами показників			Узагальне ний екологічни й індекс, <i>E_к</i>
	органолептичн і та фізико- хімічні, <i>E_а</i>	санітарно- токсиколог ічні, <i>E_в</i>	мікробіологі чні, <i>E_с</i>	
<i>м. Житомир</i>				
Вул. Радивілівська, 16	0,60	1,27	0,79	0,89
Вул. Максютова, 183	0,61	0,69	0,52	0,61
Територія військового містечка	0,52	0,20	0,16	0,29
Вул. Героїв Десантників, 35	0,55	0,36	0,18	0,37
Проспект Миру, 57	0,59	0,22	0,42	0,41
Вул. Корольова, 26	2,19	3,58	14,73	6,83
<i>15-ти кілометрова приміська зона міста</i>				
с. Зарічани	0,38	0,83	0,57	0,59
с. Сонячне	0,47	0,76	0,92	0,72
с. Клітчин	0,72	0,21	0,28	0,40
с. Скоморохи	0,36	2,56	0,98	1,30
с. Станишівка	0,50	0,52	0,72	0,58
с. Перлявка	0,33	0,10	0,42	0,28
с. Вереси	0,68	0,54	0,44	0,55

Примітка: 1) еталон порівняння – 1,0; 2) добрий стан – 1,1...3,0; 3) задовільний стан – 3,1...8,0; 4) перехідний стан від задовільного до поганого – 8,1...13,0; 5) поганий (кризовий) стан – понад 13

За чотирма групами основних показників екологічний стан 5 досліджуваних джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир можна оцінити як відмінний та одного як задовільний (вул. Корольова, 26). Загальний екологічний стан 6 досліджуваних джерел нецентралізованого водопостачання на території приміської зони м. Житомир є відмінним, одного джерела – добрим (с. Скоморохи).

Висновки:

1. Вода джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир та його приміської зони загалом відповідає санітарно – гігієнічним вимогам щодо органолептичних показників.

2. Серед фізико-хімічних показників якості води відхилення від встановлених нормативів фіксувалося у 24 % проб води за рівнем рН та 43 % проб за рівнем жорсткості (джерела нецентралізованого водопостачання на території приміської зони м. Житомир).

3. Основними компонентами забруднення води джерел нецентралізованого водопостачання є нітрати та бактерії групи кишкової палички, які мали найбільші значення факторних індексів.

4. За чотирма групами основних показників екологічний стан 5 досліджуваних джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир можна оцінити як відмінний та одного як задовільний (вул. Корольова, 26). Загальний екологічний стан 6 досліджуваних джерел нецентралізованого водопостачання на території приміської зони м. Житомир є відмінним, одного джерела – добрим (с. Скоморохи).

Подальші дослідження, на нашу думку, варто було б зосередити на оцінці якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання на території Житомирського району.

Література

1. Водні ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / [М. А. Хвесик, О. В. Яроцька, І. Л. Головинський та ін.] ; за ред. М. А. Хвесика. – К. : РВПС України НАН України, 2005. – 564 с.
2. Герасимчук Л. О. Екологічний стан води джерел нецентралізованого водопостачання на території м. Житомир / Л. О. Герасимчук // Сучасні проблеми збалансованого природокористування. – Кам'янець-Подільський: Подільський держ. аграр.-техн. ун-т, 2014. – Спец. вип. до ІХ наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування» (листопад, 2014 р.). – С. 112–115.
3. Герасимчук Л. О. Роль нітратного забруднення овочевої продукції та питної води у формуванні неканцерогенного ризику для населення с. Лука Житомирського району / Л. О. Герасимчук // Вісник ЖНАЕУ. – 2015. - № 2 (50), т.1. – С. 55–63.
4. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : Навч.посіб. для студ. екол. спец. вищ. навч. закл. України. Т. 1. Гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак; Рівнен. держ. техн. ун-т. - 1-е вид. – Рівне : Волин. обереги, 1999. – 348 с.
5. Гриб Й. В. О периодичности характеристик в экологической классификации качества поверхностных вод / Й. В. Гриб // Гидробиолог. журн. – 1993. – № 3. – С. 38–43.
6. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) [Електронний ресурс] : МОЗ України; Наказ, Норми, Правила від 12.05.2010 № 400. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
7. Залеський І. І. Сучасний стан ресурсного потенціалу підземних питних вод артезіанських басейнів України / І. І. Залеський, З. М. Буднік, О. М. Карповець // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Випуск 4(60). – 2012. – Серія «Сільськогосподарські науки». – С. 101 – 107.
8. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2013 році. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. – 454 с.
9. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання : у 2 т. Т. 2 / ред.: Е. А. Ставицький, Г. І. Рудько, Є. О. Яковлев. – К.; Чернівці : Букрек, 2011. – 496 с.
10. Яцик А. В. Водний фактор у збалансованому екобезпечному розвитку України / А. В. Яцик. – К. : Полімед, 2007. – 71 с.