

МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У СИСТЕМІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ЖИТОМИР ЗА 2020–2025 РР.

Бобков М.О., Піциль А.О.

Поліський національний університет

Старий бульв., 7, 10002, м. Житомир

bobkovmaksim412@gmail.com

У статті проаналізовано динаміку 10 показників якості питної води в системі централізованого водопостачання м. Житомир (КП «Житомирводоканал») за період 2020–2025 рр. на основі 72 щомісячних протоколів вимірювань акредитованої контрольно-вимірювальної лабораторії підприємства, оприлюднених у відкритому доступі на офіційному сайті комунального підприємства [6]. Досліджено такі фізико-хімічні та мікробіологічні параметри: каламутність, забарвленість, водневий показник (рН), хлориди, амоній-іони, нітрати, залізо загальне, сухий залишок, марганець та загальне мікробне число (ЗМЧ). Встановлено, що концентрації переважної більшості досліджуваних показників не перевищували пом'якшених нормативних значень ДСанПіН 2.2.4-171-10 протягом усього шестирічного досліджуваного періоду. Виявлено стійке систематичне перевищення жорсткого нормативу каламутності ($0,58 \text{ мг/дм}^3$) при одночасній повній відповідності пом'якшеному нормативному значенню ($2,03 \text{ мг/дм}^3$).

Ідентифіковано хронічну сезонну проблему підвищеного забруднення води марганцем: щороку у теплий період червня-вересня концентрація цього елемента стабільно перевищує жорсткий норматив ($0,05 \text{ мг/дм}^3$), а у 2021 та 2024 роках зафіксовано перевищення і пом'якшеного нормативу ($0,5 \text{ мг/дм}^3$) із максимальним зафіксованим значенням $1,19 \text{ мг/дм}^3$ у липні 2024 р. Поряд із цим зафіксовано виражену позитивну тенденцію до зниження середньорічної концентрації хлоридів (на 21,7% за шість років) та суттєвого покращення мікробіологічних показників якості води: загальне мікробне число знизилось у 4,6 рази порівняно з початком досліджуваного періоду. Решта мікробіологічних показників (загальні коліформи, ентерококи, коліфаги) стабільно відповідали встановленим нормативним вимогам протягом усього аналізованого періоду. *Ключові слова:* питна вода, якість води, марганець, нітрати, каламутність, ДСанПіН 2.2.4-171-10, моніторинг, централізоване водопостачання, м. Житомир, сезонна динаміка, деманганізація.

Monitoring of Drinking Water Quality Indicators in the Centralized Water Supply System of Zhytomyr for 2020–2025.
Bobkov M., Pitsil A.

The article analyses the dynamics of 10 drinking water quality indicators in the centralized water supply system of Zhytomyr (Municipal Enterprise «Zhytomyrvodokanal») for the period 2020–2025, based on 72 monthly measurement protocols of the enterprise's accredited control and measurement laboratory, published in open access on the official website of the enterprise [6]. The following physicochemical and microbiological parameters were studied: turbidity, colour, hydrogen potential (pH), chlorides, ammonium ions, nitrates, total iron, dry residue, manganese, and total microbial count (TMC). It was established that the concentrations of the vast majority of the studied indicators did not exceed the relaxed normative values of DSanPiN 2.2.4-171-10 throughout the entire six-year study period. A persistent systematic exceedance of the strict turbidity standard (0.58 mg/dm^3) was identified, while full compliance with the relaxed normative value (2.03 mg/dm^3) was maintained.

A chronic seasonal problem of elevated manganese contamination was identified: every year during the warm season of June – September, the concentration of this element consistently exceeds the strict standard (0.05 mg/dm^3), and in 2021 and 2024 exceedances of the relaxed standard (0.5 mg/dm^3) were also recorded, with a maximum value of 1.19 mg/dm^3 in July 2024. At the same time, a pronounced positive trend was recorded in the reduction of average annual chloride concentrations (by 21.7% over six years) and a substantial improvement in microbiological water quality indicators: the total microbial count decreased 4.6-fold compared to the beginning of the study period. The remaining microbiological indicators (total coliforms, enterococci, coliphages) consistently complied with the established normative requirements throughout the entire analysed period. *Key words:* drinking water, water quality, manganese, nitrates, turbidity, DSanPiN 2.2.4-171-10, monitoring, centralized water supply, Zhytomyr, seasonal dynamics, demanganation.

Постановка проблеми. Якість питної води – логічної безпеки урбанізованих територій. Місто Житомир значний адміністративний і промисловий центр Поліського регіону з населенням понад



260 тисяч осіб – критично залежить від якості питної води системи централізованого водопостачання КП «Житомирводоканал». Основним джерелом водопостачання слугує р. Тетерів – права притока Дніпра першого порядку довжиною 365 км із площею водозбірної басейну 15 300 км² [1]. Гідрохімічний режим річки формується під впливом геологічної будови басейну, зарегульованості стоку каскадом водосховищ та інтенсивного антропогенного навантаження [2, 3]. Систематичний лабораторний контроль виявляє ряд показників, що стабільно відхиляються від жорстких нормативів ДСанПіН 2.2.4-171-10, що зумовлює необхідність комплексного статистичного аналізу для наукового обґрунтування рішень щодо модернізації водопідготовки.

Актуальність дослідження. Проблема якості питної води набула особливої гостроти в умовах прогресуючого антропогенного навантаження на басейн р. Тетерів та значного зносу інфраструктури водопідготовки. За даними національних доповідей про якість питної води в Україні, більш ніж 70% поверхневих джерел водопостачання, які забезпечують водою переважну більшість населення країни, віднесено до забруднених або дуже забруднених [4, 5]. Попри наявність щомісячного лабораторного контролю якості питної води та регулярне оприлюднення його результатів КП «Житомирводоканал» на офіційному сайті підприємства [6], комплексний статистичний аналіз багаторічних рядів спостережень із виявленням тенденцій і сезонних закономірностей у науковій літературі представлений недостатньо. Це визначає актуальність і практичну цінність проведеного дослідження для органів управління водними ресурсами та підприємств водопостачання.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Дослідження виконане в рамках підготовки дисертаційної роботи на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності Е2 Екологія (тема: «Оцінка екологічного ризику антропогенного навантаження на якісний стан водних ресурсів в м. Житомир»). Результати роботи безпосередньо пов'язані з практичними потребами КП «Житомирводоканал» та органів управління водними ресурсами регіону у достовірній інформації про стан питного водопостачання для планування водоохоронних заходів та модернізації систем водопідготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання якості поверхневих і питних вод басейну р. Тетерів досліджувалося у ряді наукових праць. Кірейцева Г.В. та співавтори [7] проаналізували гідроекологічний стан р. Тетерів у межах урбоекосистеми м. Житомир, застосувавши модифіковану модель Стрітера-Фелпса для прогнозування кисневого режиму та потенціалу евтрофікації за ретроспективними гідрохімічними даними 2019–2023 рр. Гігієнічні проблеми питного водопостачання насе-

лення України розглядалися у фундаментальних роботах Прокопова В.О. [8], Гончарука В.В. [9], Чегус В.В. та Герасимчук Л.О. [10] які здійснили оцінку якості води р. Тетерів як питного водозбору м. Житомир за 2003–2019 рр. відповідно до ДСТУ 4808:2007, встановивши, що інтегральний показник якості відповідав 2 класу («добра вода») і змінювався у діапазоні від 2,07 до 2,50. Разом з тим, комплексний аналіз багаторічної динаміки показників якості питної води безпосередньо у системі централізованого водопостачання м. Житомир за сучасний тривалий період (2020–2025 рр.) висвітлений недостатньо повно.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми та новизна досліджень. Незважаючи на наявність окремих досліджень якості вод басейну р. Тетерів, у науковій літературі відсутній систематизований аналіз багаторічної динаміки показників якості питної води у системі централізованого водопостачання м. Житомир за 2020–2025 рр. Новизна дослідження полягає у вперше проведеному комплексному аналізі шестирічної динаміки 10 показників якості питної води із виявленням тенденцій, сезонних закономірностей та оцінкою відповідності нормативам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Мета роботи. Мета роботи: проаналізувати динаміку показників якості питної води у системі централізованого водопостачання м. Житомир за 2020–2025 рр., виявити сезонні закономірності та тенденції зміни ключових параметрів, оцінити відповідність нормативам ДСанПіН 2.2.4-171-10 та обґрунтувати пріоритетні напрями вдосконалення технології водопідготовки.

Виклад основного матеріалу. Матеріалом для написання статті слугували протоколи вимірювань показників якості питної води контрольно-виміральної лабораторії КП «Житомирводоканал» за 2020–2025 рр. (72 щомісячних протоколи), оприлюднені у відкритому доступі на офіційному сайті підприємства у розділі «Споживачам – Якість води» [6]. Лабораторія має сертифікат підтвердження компетентності та функціонує відповідно до програми контролю якості води, затвердженої Житомирським міським управлінням Головного управління Держпродспоживслужби в Житомирській області. Контрольно-вимірвальна лабораторія складається з трьох відділів (хіміко-технологічного, біологічного та радіологічного) і здійснює безперервний цілодобовий контроль якості води з Денишівського та Відсічного водосховищ на всіх етапах очищення за 48 показниками: мікробіологічними, паразитологічними, санітарно-хімічними та радіологічними. Нами проаналізовано динаміку таких показників: каламутність (мг/дм³), водневий показник (рН), забарвленість (градуси), хлориди (мг/дм³), амоній-іони (мг/дм³), нітрати (мг/дм³), залізо загальне (мг/дм³), сухий залишок (мг/дм³), марганець (мг/дм³) та загальне мікробне число (КУО/см³). Отримані

дані порівнювались із нормативними показниками ДСанПіН 2.2.4-171-10 [11].

Для значень, що реєструвались нижче межі виявлення (позначення «<» у протоколах), у розрахунках використовувалось значення, що дорівнює половині межі виявлення. Статистична обробка результатів включала розрахунок середніх річних значень, мінімальних та максимальних концентрацій для кожного показника. Середні річні значення показників якості питної води м. Житомир за 2020–2025 рр. наведено у таблиці 1, а їхні статистичні характеристики – у таблиці 2. У дужках (табл. 1, 2) пом'якшений норматив, що має право використовувати підприємство

водопостачання в окремих випадках відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10. У кожній клітинці таблиці 2 верхнє значення – середнє річне, нижнє курсивом – діапазон мін – макс.

Каламутність. Протягом усього досліджуваного періоду 2020–2025 рр. каламутність питної води стабільно перевищувала жорсткий норматив ДСанПіН 2.2.4-171-10 (0,58 мг/дм³). Середньорічні значення коливались у діапазоні від 1,016 мг/дм³ (2020 р.) до 1,321 мг/дм³ (2023 р.). При цьому пом'якшений норматив (2,03 мг/дм³), передбачений для підприємств водопостачання в особливих умовах, не перевищувався жодного разу за весь аналізований період.

Таблиця 1

Середні річні значення показників якості питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

Показник	Норма (ДСанПіН)	Од. вим.	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Каламутність	≤0.58	мг/дм³	1.016	1.126	1.032	1.321	1.245	1.242
Забарвленість	≤20.0 (35.0)	градуси	11.50	12.42	11.84	13.67	11.75	10.33
pH	6,5–8,5	од. pH	7.125	7.173	6.912	6.737	7.048	7.306
Хлориди	≤250.0 (350.0)	мг/дм³	44.84	43.04	42.09	39.70	37.71	35.12
Амоній	≤0.5 (2.6)	мг/дм³	0.0988	0.0917	0.0633	0.1483	0.1417	0.1242
Нітрати	≤50.0	мг/дм³	2.195	2.098	1.602	5.463	1.724	1.012
Залізо загальне	≤0.2 (1.0)	мг/дм³	0.0883	0.1350	0.1133	0.1700	0.1633	0.1350
Сухий залишок	≤1000.0 (1500.0)	мг/дм³	260	263	262	218	231	236
Марганець	≤0.05 (0.5)	мг/дм³	0.0439	0.1127	0.0636	0.0754	0.2528	0.0493
ЗМЧ t37°C	≤50.0	КУО/см³	2.667	3.250	1.167	2.167	1.083	0.5833

Таблиця 2

Статистичні характеристики показників якості питної води питного водозабору м. Житомир (2020–2025 рр.)

Рік	Каламутність, мг/дм³	Забарвленість, градуси	pH, од. pH	Хлориди, мг/дм³	Амоній, мг/дм³	Нітрати, мг/дм³	Залізо заг., мг/дм³	Сухий залишок, мг/дм³	Марганець, мг/дм³	ЗМЧ, КУО/см³
ГДК	≤0.58 (2.03)	≤20.0 (35.0)	6,5–8,5	≤250.0 (350.0)	≤0.5 (2.6)	≤50.0	≤0.2 (1.0)	≤1000.0 (1500.0)	≤0.05 (0.5)	≤50.0
2020	1.016 0.560–1.780	11.5 8.0–24.0	7.12 6.72–7.45	44.84 28.15–61.49	0.099 0.053–0.160	2.20 0.44–5.90	0.088 0.050–0.110	260 229–351	0.0439 0.0100–0.1810	2.67 1.00–7.00
2021	1.126 0.650–1.660	12.4 8.0–25.0	7.17 6.78–7.38	43.04 34.27–60.11	0.092 0.025–0.270	2.10 0.22–6.33	0.135 0.100–0.190	263 190–354	0.1127 0.0133–0.7230	3.25 1.00–7.00
2022	1.032 0.700–1.330	11.8 7.6–19.0	6.91 6.67–7.22	42.09 37.12–52.1	0.063 0.025–0.120	1.60 0.44–3.20	0.113 0.100–0.130	262 207–291	0.0636 0.0070–0.2760	1.17 0.00–2.00
2023	1.321 0.930–1.660	13.7 8.0–20.0	6.74 6.61–6.92	39.70 35.52–45.9	0.148 0.050–0.280	5.46 1.37–33.17	0.170 0.120–0.200	218 177–261	0.0754 0.0120–0.4100	2.17 0.00–5.00
2024	1.245 0.740–1.530	11.8 6.0–19.0	7.05 6.58–7.44	37.71 33.44–43.6	0.142 0.060–0.260	1.72 0.42–3.58	0.163 0.120–0.290	231 183–265	0.2528 0.0240–1.1900	1.08 0.00–4.00
2025	1.242 0.900–1.680	10.3 8.0–14.0	7.31 7.09–7.60	35.12 31.33–41.8	0.124 0.070–0.220	1.01 0.22–2.12	0.135 0.050–0.180	236 178–271	0.0493 0.0230–0.0730	0.58 0.00–3.00

Сезонний аналіз виявив тенденцію до підвищення каламутності у весняно-літній та осінній час, що обумовлено паводковими явищами та інтенсифікацією поверхневого стоку з урбанізованої і сільськогосподарської території водозбору р. Тетерів [1] (рис. 1).

Забарвленість. Середньорічні значення забарвленості протягом 2020–2025 рр. не перевищували жорсткого нормативу (20 градусів). Мінімальне середньорічне значення зафіксовано у 2025 р. (10,3 градуси), максимальне – у 2023 р. (13,7 градуси). Окремі помісячні значення перевищували жорсткий норматив: у серпні 2020 р. (24 градуси), липні та серпні 2021 р. (25 та 24 градуси відповідно). Ці епізоди пов'язані з підвищенням вмісту органічних речовин гумусового походження у воді р. Тетерів у літній та ранньоосінній період (рис. 1).

Водневий показник (рН) протягом 2020–2025 рр. загалом відповідало нормативному діапазону 6,5–8,5. Мінімальне середньорічне значення спостерігалось у 2023 р. (6,74), а максимальне – у 2025 р. (7,31). Окремі помісячні значення наближались до нижньої межі нормативного діапазону: у травні 2024 р. рН склав 6,58. Нижчі значення у 2020–2023 рр. порівняно з 2024–2025 рр. пов'язані з підвищенням вмістом органічних речовин та посиленням мікробіологічних процесів у водоймі-джерелі в теплий сезон (рис. 2).

Хлориди. Концентрація хлоридів у питній воді м. Житомир демонструє виразну позитивну тенденцію до зниження протягом 2020–2025 рр.: від середньорічного значення 44,84 мг/дм³ у 2020 р. до 35,12 мг/дм³ у 2025 р., тобто зниження на 21,7%. Слід відзначити аномально високі значення у 2020–2021 рр., коли помісячні максимуми сягали 61,49 мг/дм³ (листопад 2020 р.) і 60,11 мг/дм³ (лютий 2021 р.). Нормативне значення (250 мг/дм³) не перевищувалось жодного разу. Позитивна тенденція до зниження хлоридів, ймовірно, пов'язана зі змінами у складі водозабору

та коригуванням технологічного процесу водопідготовки (рис. 2).

Амоній-іони та нітрати. Концентрація амоній-іонів протягом 2020–2025 рр. не перевищувала нормативних значень (менше або рівне 0,5 мг/дм³), коливаючись у середньорічному вимірі від 0,063 мг/дм³ (2022 р.) до 0,148 мг/дм³ (2023 р.) (рис. 3). Нітрати залишались значно нижче нормативу (менше або рівне 50 мг/дм³) у всі роки, за виключенням аномального значення 33,17 мг/дм³ у травні 2023 р. (рис. 3). Природа цього аномального значення потребує додаткового дослідження – воно може бути пов'язане з короточасним антропогенним впливом або є наслідком технічної похибки вимірювання.

Залізо загальне не перевищувало жорсткого нормативу (0,2 мг/дм³) у середньорічному вимірі впродовж усього досліджуваного періоду. Мінімальні середньорічні концентрації зафіксовані у 2020 р. (0,088 мг/дм³), максимальні – у 2023 р. (0,170 мг/дм³). Окремі помісячні значення наближались до граничних: 0,29 мг/дм³ у березні 2024 р. та 0,20 мг/дм³ у кількох місяцях 2023 р. Підвищення концентрації заліза навесні обумовлено паводковими явищами, що вносять органічні комплекси заліза з поверхневим стоком з торфовмісних та лісових ґрунтів водозбору [12] (рис. 4).

Сухий залишок. Мінералізація питної води (сухий залишок) протягом 2020–2025 рр. знаходилась у межах норми (менше або рівне 1000 мг/дм³). Найвищі середньорічні значення зафіксовано у 2021 р. (262,8 мг/дм³), що зумовлено аномально високими значеннями окремих місяців: 354 мг/дм³ у лютому та 324 мг/дм³ у березні 2021 р. Мінімальне середньорічне значення зафіксовано у 2023 р. (218,5 мг/дм³). У 2023–2025 рр. спостерігається стабілізація показника в діапазоні 218,5–235,9 мг/дм³ (рис. 4).

Марганець. Марганець є найбільш проблемним показником якості питної води в системі водо-

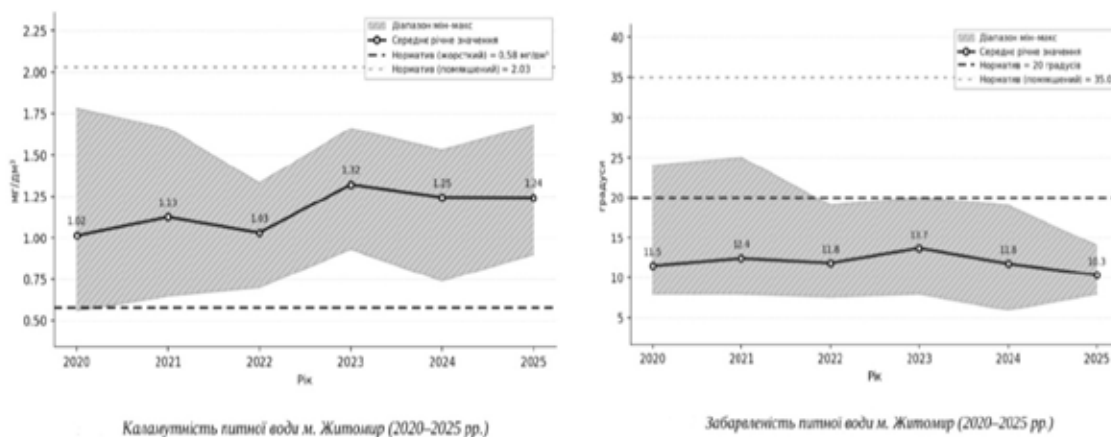
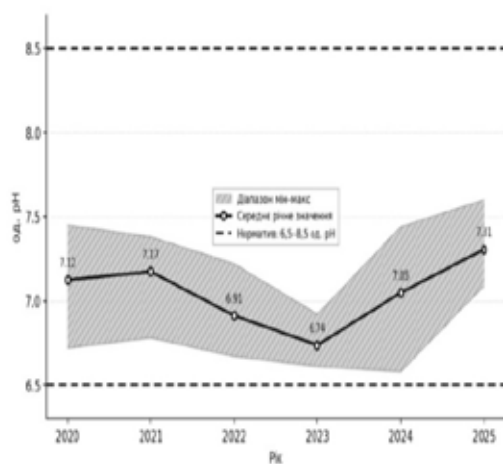
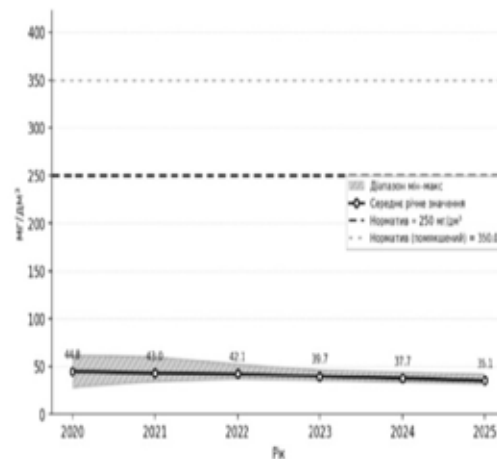


Рис. 1. Динаміка каламутності та забарвленості питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

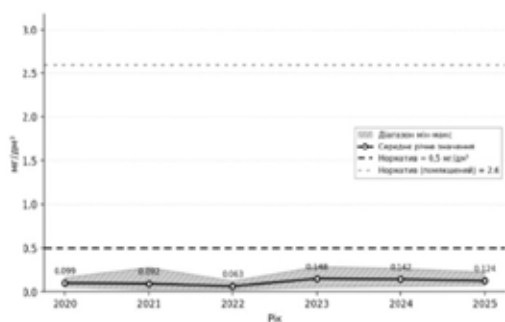


Водневий показник (pH) питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

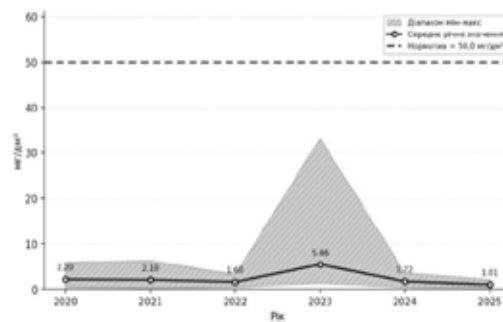


Концентрація хлоридів у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)

Рис. 2. Водневий показник (pH) питної води та концентрація хлоридів у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)

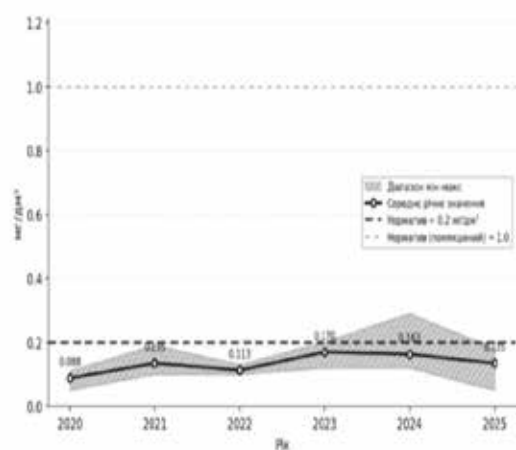


Концентрація амоній-іонів у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)

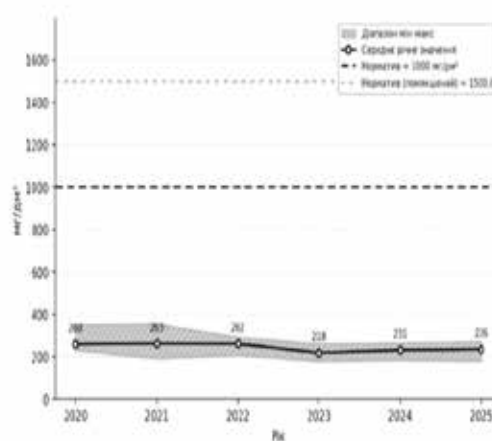


Концентрація нітратів у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)

Рис. 3. Концентрація амоній-іонів та нітратів у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)



Концентрація заліза загального у питній воді м. Житомир (2020–2025 рр.)



Сухий залишок питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

Рис. 4. Концентрація заліза загального у питній воді та сухого залишку питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

постачання м. Житомир за досліджуваний період. Виявлено чітку сезонну закономірність: щороку у червні та вересні концентрація марганцю суттєво зростає та перевищує жорсткий норматив ($0,05 \text{ мг/дм}^3$). Середньорічна концентрація варіювала від $0,044 \text{ мг/дм}^3$ (2020 р.) до $0,253 \text{ мг/дм}^3$ (2024 р.), при цьому спостерігається загальна тенденція до зростання проблеми у 2021–2024 рр. з подальшим зниженням у 2025 р. до $0,049 \text{ мг/дм}^3$. Найкритичніші ситуації зафіксовано у двох роках: у липні 2021 р. ($0,723 \text{ мг/дм}^3$) та у червні та серпні 2024 р. (максимум $1,190 \text{ мг/дм}^3$ у липні), коли значення перевищували пом'якшений норматив ($0,5 \text{ мг/дм}^3$). Перевищення пом'якшеного нормативу у 2024 р. тривало три місяці поспіль найдовший критичний епізод за весь аналізований період. Підвищення концентрації марганцю в літній та ранньоосінній час зумовлене підвищенням температури води, зниженням рівня розчиненого кисню та активізацією відновних процесів у придонних шарах водосховища [7, 12] (рис. 5).

Загальне мікробне число (ЗМЧ) протягом усього досліджуваного періоду залишалось у межах нормативних значень (менше або рівне 50 КУО/см^3). Середньорічні значення ЗМЧ демонструють виразну позитивну тенденцію до зниження: від $2,67 \text{ КУО/см}^3$ у 2020 р. до $0,58 \text{ КУО/см}^3$ у 2025 р. – зменшення у 4,6 рази за шість років. Патогенна мікрофлора (загальні коліформи, ентерококи, коліфаги) не виявлялась жодного разу протягом усього аналізованого шестирічного періоду. Це свідчить про стабільно високу ефективність процесів знезараження питної води та надійну санітарно-мікробіологічну безпеку системи водопостачання м. Житомир (рис. 5).

Головні висновки. Якість питної води у системі централізованого водопостачання м. Житомир за 2020–2025 рр. в цілому відповідає нормативним вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Жоден із 10 аналізованих показників не перевищував пом'якшених нормативних значень у середньорічному вимірі, мікробіологічні параметри відповідали нормам протягом усього досліджуваного періоду.

Каламутність є стабільним проблемним показником, жорсткий норматив ($0,58 \text{ мг/дм}^3$) перевищувався щомісячно впродовж усього аналізованого періоду, однак пом'якшений норматив ($2,03 \text{ мг/дм}^3$) жодного разу не досягався. Середньорічні значення коливались від $1,016 \text{ мг/дм}^3$ (2020 р.) до $1,321 \text{ мг/дм}^3$ (2023 р.).

Марганець є пріоритетним показником, виявлено стійку щорічну сезонну закономірність підвищення концентрацій у червні–вересні з перевищенням пом'якшеного нормативу ($0,5 \text{ мг/дм}^3$) у 2021 р. ($0,723 \text{ мг/дм}^3$) та 2024 р. (максимум $1,190 \text{ мг/дм}^3$ у липні), що свідчить про недостатню ефективність технології деманганізації в літній період.

Зафіксовано чіткі позитивні тенденції, а саме стійке зниження концентрації хлоридів (мінус 21,7% за шість років) та суттєве покращення мікробіологічних показників (ЗМЧ знизилось у 4,6 рази з $2,67 \text{ КУО/см}^3$ у 2020 р. до $0,58 \text{ КУО/см}^3$ у 2025 р.).

Аномально високе значення нітратів ($33,17 \text{ мг/дм}^3$) у травні 2023 р. вимагає окремого дослідження; найімовірнішою причиною є короткочасний поверхневий злив агрохімікатів у паводковий період.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати дослідження обґрунтовують необхідність модернізації технології деманганізації та знезалізнення на станції водопідготовки КП «Житомирводоканал», зокрема шляхом впровадження каталітичного фільтрування. Встановлено доцільність посилення частоти відбору проб і моніторингу вмісту марганцю у червні–вересні. Отримані дані також свідчать про потребу проведення додаткових досліджень для встановлення причин аномально високих значень нітратів (травень 2023 р.) та хлоридів (2020–2021 рр.). Перспективним напрямом є розширення переліку досліджуваних показників із включенням важких металів у різних формах, що дозволить більш повно оцінити екологічний ризик для водозабору. Отримані результати можуть бути використані іншими підприємствами водопостачання Поліського регіону для науково обґрунтованого планування водоохоронних заходів.

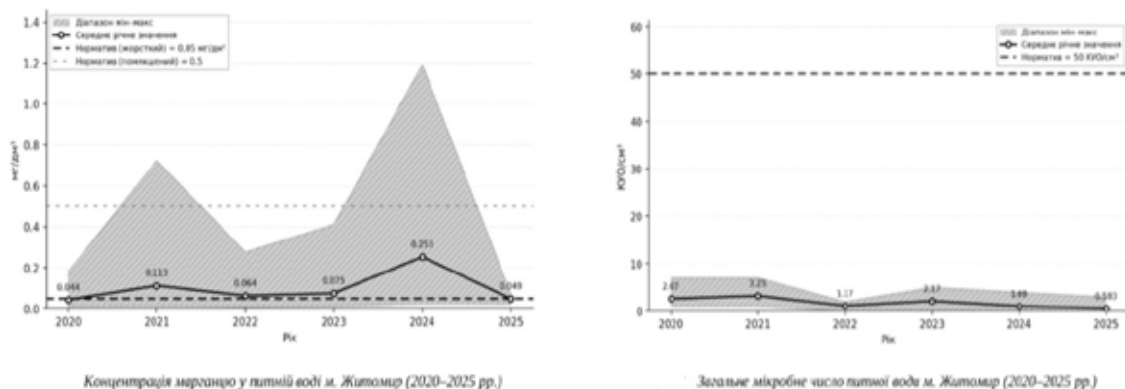


Рис. 5. Концентрація марганцю у питній воді та загального мікробного числа питної води м. Житомир (2020–2025 рр.)

Література

1. Teteriv River. Wikipedia: website. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Teteriv> (дата звернення: 09.04.2026).
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962 (дата звернення: 11.04.2026).
3. Didovets I., Lobanova A., Bronstert A., Snizhko S., Maule C.F., Krysanova V. Assessment of climate change impacts on water resources in three representative Ukrainian catchments using ecohydrological modelling. *Water*. 2017. Vol. 9, № 3. P. 204. DOI: 10.3390/w9030204.
4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання та водовідведення в Україні у 2022 р. / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ, 2023. 358 с. URL: <https://mindev.gov.ua/diialnist/napriamy/sferakomunalnykh-posluh/tsentralizovane-vodopostachannia-ta-vodovidvedennia/natsionalna-dopovid-pro-iakist-pytnoi-vody-ta-stan-pytnoho-vodopostachannia-v-ukraini> (дата звернення: 10.04.2026).
5. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання та водовідведення в Україні у 2023 р. / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ, 2024. 419 с. URL: <https://mindev.gov.ua/diialnist/napriamy/sferakomunalnykh-posluh/tsentralizovane-vodopostachannia-ta-vodovidvedennia/natsionalna-dopovid-pro-iakist-pytnoi-vody-ta-stan-pytnoho-vodopostachannia-v-ukraini> (дата звернення: 12.04.2026).
6. Якість води: протоколи вимірювань показників якості питної води за 2020–2025 рр. КП «Житомирводоканал» : офіційний сайт. URL: <https://vodokanal.zt.ua/spozivacam/akist-vodi> (дата звернення: 11.04.2026).
7. Kireitseva H. V., Tsyhanenko-Dziubenko I. Y., Herasymchuk O. L., Skyba H. V., Khomenko S. V. Forecasting the hydroecological status of the Teteriv River using a modified Streeter-Phelps model. *ResearchGate*. 2025. URL: <https://www.researchgate.net/publication/394938758> (дата звернення: 10.04.2026).
8. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти / В. О. Прокопов ; за ред. А. М. Сердюка. Київ : ВСВ «Медицина», 2016. 400 с.
9. Goncharuk V. V. *Drinking Water. Physics, Chemistry, and Biology*. Cham : Springer, 2014. 602 p.
10. Чегус В. В. Оцінка якості води р. Тетерів як питного водозабору м. Житомир : кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 101 – Екологія / Поліський національний університет. Житомир, 2020. 41 с. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10683/1/Chesus_VV_KR_101_2020.pdf (дата звернення: 11.04.2026).
11. ДСанПіН 2.2.4-171-10 : Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : затв. наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400. Київ, 2010. 45 с.
12. Запольський А. К., Мішкова-Клименко Н. А., Астрелін І. М. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. Київ : Лібра, 2000. 552 с.

Дата першого надходження статті до видання: 13.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 28.07.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 31.08.2026