

Н.Є. ГРИШКО, Я.Ю. ЯКОВЕНКО, А.Д. САВЕЛОВА, А.О. СОРОКА, К.В. ЛІВЕНЦОВА
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У статті досліджуються актуальні питання комплексного оцінювання ефективності системи управління водокористуванням в промислових містах України. Стверджується, що є доцільним привертати увагу до оцінювання впливу наслідків трансформації техногенно змінених водних систем на соціально-економічну безпеку промислових міст. Зазначено, що невід'ємними складовими реалізації стратегії регіонального розвитку є діагностика стану водних ресурсів у містах на території України, пошук оптимальних шляхів знешкодження негативних наслідків діяльності суб'єктів господарювання. Проведено моніторинг чинників впливу на стан водних ресурсів, зокрема, джерел питної води промислових міст України. Відповідно, встановлено, що факторами стримування безпечного поводження із відходами, зменшення водоемності ВВП (як часткова мета зменшення ресурсоемності виробництва) є недостатній рівень екологоорієнтованих інновацій у промисловості, а також обсягів капітальних інвестицій на очищення зворотних вод та розвиток водоохоронної діяльності. Оскільки результативність заходів щодо формування ефективності системи управління водокористуванням в промислових містах України викликає сумніви, то, з урахуванням усіх зазначених умов, розроблено інтегральну модель оцінки ефективності системи управління водними ресурсами в промислових містах України, що є основою пошуку оптимальних шляхів знешкодження негативних наслідків діяльності суб'єктів господарювання. Такі заходи зможуть також вирішити проблему забезпечення соціально-економічної безпеки міст. Проведене дослідження підтверджує важливість сприяння розвитку екологоорієнтованих інновацій у промисловості, а також збільшення обсягів капітальних інвестицій на очищення зворотних вод та розвиток водоохоронної діяльності. Особливу увагу приділено відбору показників інтегральної оцінки ефективності системи управління водокористуванням.

Ключові слова: водокористування; управління; проекти; ефективність; інновації; забруднення; водні ресурси; безпека

Н. Е. ГРИШКО, Я. Ю. ЯКОВЕНКО, А. Д. САВЕЛОВА, А. О. СОРОКА, К. В. ЛИВЕНЦОВА
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В статье изучаются актуальные вопросы комплексной оценки эффективности системы управления водопользованием в промышленных городах Украины. Утверждается, что целесообразно привлечь внимание к оценке влияния последствий трансформации техногенно измененных водных систем на социально-экономическую безопасность промышленных городов. Отмечено, что неотъемлемыми составляющими реализации стратегии регионального развития является диагностика состояния водных ресурсов в городах на территории Украины, поиск оптимальных путей обезвреживания негативных последствий деятельности хозяйствующих субъектов. Проведен мониторинг факторов влияния на состояние водных ресурсов, в частности источников питьевой воды промышленных городов Украины. Соответственно, установлено, что факторами сдерживания безопасного обращения с отходами, уменьшения водоемности ВВП (как частичная цель уменьшения ресурсоемности производства) является недостаточный уровень экологоориентированных инноваций в промышленности, а также объемы капитальных инвестиций на очистку сточных вод и развитие водоохранной деятельности. Поскольку результативность мер по формированию эффективности системы управления водопользованием в промышленных городах Украины вызывает сомнения, то, с учетом всех указанных условий, разработана интегральная модель оценки эффективности системы управления водными ресурсами в промышленных городах Украины, что является основой поиска оптимальных путей обезвреживания негативных последствий деятельности субъектов хозяйствования. Такие меры смогут решить проблему обеспечения социально-экономической безопасности городов. Проведенное исследование подтверждает важность содействия развитию эколого-ориентированных инноваций в промышленности, а также увеличения объемов капитальных инвестиций на очистку сточных вод и развитие водоохранной деятельности. Отдельное внимание уделено отбору показателей интегральной оценки эффективности системы управления водопользованием.

Ключевые слова: водопользование; управление; проекты; эффективность; инновации; загрязнение; водные ресурсы; безопасность

N.YE. GRISHKO, YA.YU. YAKOVENKO, A.D. SAVIELOVA, A.O. SOROKA, K.V. LIVENTSOVA
ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF WATER USE PROJECTS IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY

The article deals with topical issues of a comprehensive assessment of the effectiveness of the water management system in industrial cities of Ukraine. It was claimed that it is advisable to draw attention to assessing the impact of the consequences of the transformation of technologically altered water systems on the socio-economic safety of industrial cities. It was also noted that an integral part of the implementation of the regional development strategy in the diagnosis of the state of water resources in cities on the territory of Ukraine, the search for optimal ways to neutralize the negative consequences of the activities of economic entities. The monitoring of factors influencing the state of water resources (drinking water in Ukraine's industrial cities in particular) has been carried out. Accordingly, it was established that the insufficient level of environmental innovations in the industry, as well as the volume of capital investments in wastewater treatment and the development of water protection activities are the factors of restraining safe waste management, reducing the water intensity of GDP (as a partial goal of reducing the resource intensity of production). Taking into account the fact that the effectiveness of measures to form the effectiveness of the water management system in Ukraine's industrial cities is questionable, an integral model for assessing the effectiveness of the water management system in industrial cities of Ukraine has been developed, which is the basis for the search for optimal ways to neutralize the negative consequences of the activities of business entities. The proposed in the article measures can solve the problem of ensuring the socio-economic security of cities. This study confirms the importance of promoting environmental innovation in the industry, as well as increasing capital investment in wastewater treatment and water conservation. Special attention was paid to the selection of indicators for the integral assessment of the effectiveness of the water management system.

Keywords: water use; management; efficiency; projects; innovation; pollution; water resources; safety

Постановка проблеми. Водні ресурси є життєво необхідними і їх стан є одним з провідних чинників, що забезпечують сталий розвиток світу: вони забезпечують добробут і здоров'я людства з одного боку, а з іншого слугують необхідною умовою для досягнення цілей в

економічній, соціальній та екологічній сферах. Проте, неефективні та нераціональні методи господарювання та використання ресурсів призвели до погіршення стану водних екосистем, що може призвести у майбутньому до незворотних катастрофічних наслідків.

Актуальність дослідження. В Україні особливо гострою проблемою є перебування водних об'єктів у стані стагнації в містах, оскільки там зосереджені майже усі найбільші промислові виробництва, які мають високу частку водоемності, а також роблять викиди не тільки в атмо-, а й гідросферу. Разом із тим, слід враховувати низький рівень інноваційних еко-технологій, що актуалізує потребу у проведенні діагностики стану водних ресурсів у містах на території України, пошуку оптимальних шляхів знешкодження негативних наслідків діяльності суб'єктів господарювання, як передумов реалізації стратегії сталого водокористування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить, що вплив наслідків трансформації техногенно змінених водних систем досліджується у розрізі декількох наукових напрямків, зокрема: оцінювання техногенного навантаження промислових міст та їх безпеки у працях М.Ф. Аверкіної, Ю.І. Матласевича [1], С.С. Гринкевич, О.І. Ляш, О.М. Петрос [4] та С.М. Маджд, Я.І. Кулинич [11]; розвиток екологоорієнтованих інновацій у промисловості у дослідженнях О.І. Маслак [8], М.В. Микитася, В.О., Плоского [10], А.О. Касич [2, 16]. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання комплексного оцінювання ефективності системи управління водокористуванням в промислових містах України.

Мета статті полягає у моніторингу чинників впливу на стан водних ресурсів, зокрема, джерел питної води промислових міст України та побудові інтегральної моделі оцінювання ефективності системи управління водокористуванням.

Основні результати дослідження. Дослідження динаміки основних показників користування і управління водними ресурсами є висхідним і необхідним етапом при побудові концептуальних моделей ефективності управління водокористуванням, основою для виокремлення належних заходів впливу і прийняття рішень щодо їх впровадження.

Динаміка показника безпеки та якості питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками у міській місцевості і динаміка водоемності ВВП, куб. м використаної води на 1000 грн ВВП проілюстрована на рис.1.



Рис. 1 – Динаміка показника безпеки та якості питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками у міській місцевості і динаміка водоемності ВВП, куб. м використаної води на 1000 грн ВВП (сформовано авторами за даними [6, 12])

Рис. 1 демонструє відносно невідчутну зміну показника безпеки та якості питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками у міській місцевості, з

2018 р. по 2020 р. спостерігається спадаюча динаміка показника. Загалом, значення показника безпеки питної води в Україні відносно невисокі, що свідчить про достатню низьку якість води, яку споживають українці.

Зменшення водоемності ВВП (як часткова мета зменшення ресурсоемності виробництва) визначено як ще один орієнтир всесвітнього сталого розвитку [8, 9, 10]. Протягом 2015-2020 рр. спостерігаємо зниження значення водоемності ВВП, що може бути показником ефективної роботи із застосуванням низьководоемних технологій промислових підприємств України, умовою роботи яких до сьогодні було використання великої кількості води і створення водних відходів, а може свідчити про гальмування і навіть припинення їх діяльності. З цього випливає, що спадаюча динаміка обсягів скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти та темпи зростання обсягів скидів (рис. 2) також має неоднозначний характер та спричинена, передусім, несприятливими тенденціями згорання промислового виробництва.

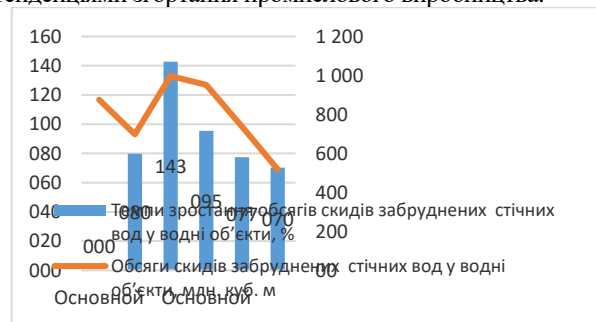


Рис. 2 – Динаміка обсягів скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти та темпи зростання обсягів скидів (сформовано авторами за даними [6, 12])

Також незадовільними є динаміка часток міського населення, що має доступ до централізованих водопостачання та водовідведення (рис. 3): спостерігається значне зменшення доступності систем постачання і відведення води протягом 2019 року, що спричинене, скоріш за все, незадовільним станом і якістю водної інфраструктури, яка потребує додаткових інвестицій в своє оновлення [3, 4, 14]. Як позитивне, слід відмітити підвищення і порівняння із рівнем доступу водопостачання доступу водовідведення у 2020 р.



Рис. 3 – Динаміка часток міського населення, що має доступ до централізованих водопостачання та водовідведення (сформовано авторами за даними [6, 12])

При наданні оцінки якості водних об'єктів має важливе значення дослідження динаміки обсягу і спрямування капітальних інвестицій на розвиток водоохоронної діяльності [5, 7], а саме, на очищення зворотних вод (рис. 4), на захист і реабілітацію ґрунтів, підземних і

поверхневих вод (рис. 5), на загальні заходи за видом економічної діяльності промисловості: «Водопостачання, каналізація, поводження з відходами» (рис. 6).



Рис. 4 – Динаміка капітальних інвестицій на очищення зворотних вод та темпи зростання капітальних інвестицій (сформовано авторами за даними [6, 12])



Рис. 5 – Динаміка капітальних інвестицій на захист і реабілітацію ґрунтів, підземних і поверхневих вод та темпи зростання капітальних інвестицій (сформовано авторами за даними [6, 12])



Рис. 6 - Динаміка капітальних інвестицій за видом економічної діяльності промисловості: «Водопостачання, каналізація, поводження з відходами» та темпи зростання капітальних інвестицій (сформовано авторами за даними [6, 12])

Динаміка темпів зростання капітальних інвестицій на очищення зворотних вод (рис. 4) має коливальний характер, у 2020 р. було виділено найменший обсяг капітальних інвестицій за період 2015-2020 рр.

Динаміка темпів зміни капітальних інвестицій на захист і реабілітацію ґрунтів, підземних і поверхневих вод є помітно кращою, протягом 2018-2020 рр. спостерігається

постійне підвищення темпів зростання капітальних інвестицій і їх обсягу.

Рис. 6 демонструє відносно стійке зростання обсягів капітальних інвестицій на «Водопостачання, каналізація, поводження з відходами», незадовільною є динаміка лише протягом 2019-2020 р.

Також є доцільним, на нашу думку, дослідження кількості реалізованих послуг з водокористування і водозахисту, а також кількості працівників, що надають ці послуги. Згідно даних Держкомстату України, що ілюструє рис. 7, обсяги реалізації послуг «Водопостачання, каналізація, поводження з відходами» мають зростаючу динаміку, позитивним можна відзначити той факт, що кількість працівників, які надають ці послуги, залишається відносно сталою. Після зменшення показника кількості працюючих в 2019 р., він знов набуває динаміки зростання. Збільшення показника обсягу реалізованих послуг на дослідження й експериментальні розробки у сфері біотехнологій дає вагомі підстави стверджувати, що українські науковці все ж шукають шляхи знешкодження негативного впливу на екологію загалом і на водні ресурси зокрема.



Рис.7 – Динаміка показників реалізованих послуг та кількості працівників у галузях надання і захисту водних ресурсів (сформовано авторами за даними [6, 12])

Поряд із зменшенням показника обсягів скидів у стічні води, що, передусім, пов'язане не з якісними змінами у промисловому виробництві, а зі згоранням його обсягів, зменшуються обсяги і темпи зростання більшості капітальних інвестицій, а значення частки населення, що має доступ до централізованих водопостачання і водовідведення менше за показник 2015 року. Особливих захисних дій потребують водні об'єкти промислових міст, що обумовлене значним навантаженням на навколишнє природне середовище діяльності підприємств, яка здійснюється за рахунок високого рівня водоемності і кінцевих викидів у стічні води [1, 11, 14].

Проведене аналітичне дослідження дає підстави для проведення комплексної оцінки рівня безпечності питної води (при здійсненні водозабору з відкритих джерел), що

дозволить отримати об'єктивну і змістовну інформацію щодо стану водних об'єктів і системи його підтримки в промислових містах України, розробити й обґрунтувати застосування відповідного комплексу запобіжних, знешкоджуючих і відновних заходів.

З урахуванням специфічності і комплексності процедури визначення рівня безпечності питної води було сформовано і запропоновано логічно скомбіновану систему «вхід-вихід» з 12 окремо незалежних факторних показників (рис. 8).

Система показників розроблена на основі використання поточних статистичних і динамічних вихідних даних. При цьому 2 показника характеризують відносну величину явища за період (рік), 10 інших – швидкість (інтенсивність) розвитку явища у динаміці ($T_{зр}$) за рік. Показники, що відображають темпи зростання, є результатом порівняння, що характеризує міру кількісного співвідношення однойменних показників, виражене у частковому значенні та розраховано за формулою:

$$T_{зр} = \left(\frac{X_n - X_{n-1}}{X_{n-1}} \right) + 1 \quad (1)$$

де X_n, X_{n-1} – числові дані показника за двома рівнями динамічного ряду.

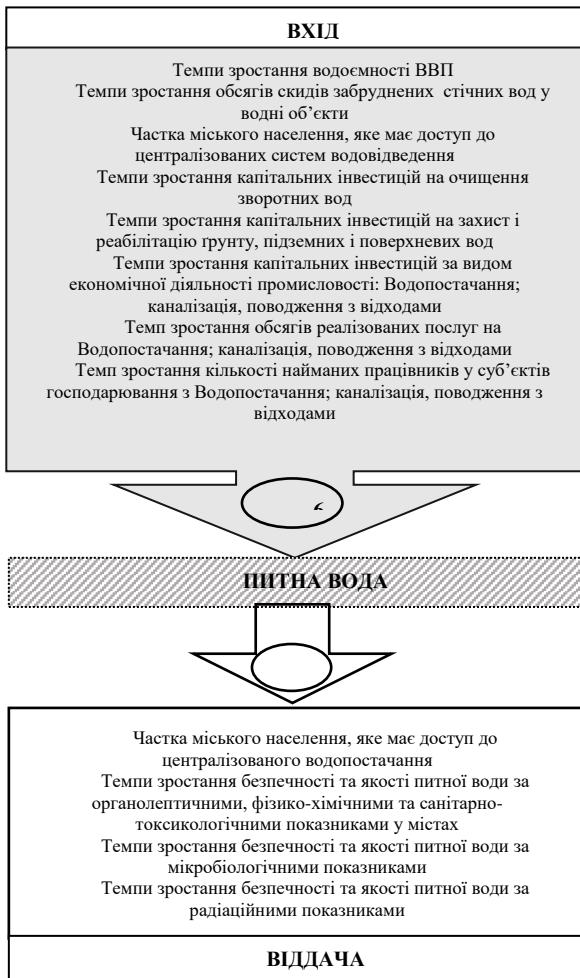


Рис. 8 - Система показників інтегральної оцінки ефективності системи управління водокористуванням в промислових містах України (авторська розробка)

Проведення процедури нормування (стандартизації) показників сформованої статистично-інформаційної бази дозволить переконатися у відповідності та сумісності

(можливості порівняння) її показників. Прийнятним для даної концепції є застосування підходу нормування на основі відхилень ($X_{ij} - a$) із поділом показників на стимулятори ($a = X_{imin}$) і дестимулятори ($a = X_{imax}$) та стандартизацією варіаційним розмахом ($X_{imax} - X_{imin}$).

Процес нормування значень факторів оцінки ефективності управління водокористуванням:

- показників-стимуляторів (зростання їх значень сприяє збільшенню значень інтегрального показника ефективності управління водокористуванням) здійснюємо шляхом:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}}; \quad (2)$$

- показників - дестимуляторів (зростання їх значень призводить до зниження значень інтегрального показника управління водокористуванням):

$$Y_{ij} = \frac{X_{imax} - X_{ij}}{X_{imax} - X_{imin}}; \quad (3)$$

де Y_{ij} – нормований i -й показник Y в сукупності j ; X_{ij} – значення i -го показника X в сукупності j ; X_{imin} – мінімальне значення i -го показника X ; X_{imax} – максимальне значення i -го показника X .

Формування моделі інтегрального показника рівня безпечності питної води супроводжувалось виділенням 2 підсистем: системи входу (формують показники, що надають інформацію щодо ресурсів і заходів, що були спрямовані на забезпечення досягнутого рівня безпечності питної води за період) і системи віддачі (показники результативності заходів «системи входу») (табл.1) [5, 15].

Таким чином, з урахуванням усіх зазначених умов, розроблено інтегральну модель оцінки ефективності системи управління водними ресурсами в промислових містах України. Показник I_{eyBP} базується на основі виділення груп факторних і результативних елементів у системі оцінювання якості й безпечності питної води та проведенні процедури стандартизації показників вибірки за формулою:

$$I_{eyBP} = b_1 \left(\frac{Y_{11} + \dots + Y_{n1}}{n_j} \right) + \dots + b_m \left(\frac{Y_{1m} + \dots + Y_{n1m}}{n_m} \right) \quad (4)$$

у загальному вигляді:

$$I_{eyBP} = \sum_{j=1}^m b_j \frac{\sum_{i=1}^{n_j} Y_{ij}}{n_j} \quad (5)$$

де Y_{ij} – нормований i -й показник Y в сукупності j ; n – кількість показників в групі j ; m – номер групи показників; b_j – вага групи j показників у долях одиниці.

Вагу системи входу оцінимо у 65 балів зі 100, система віддачі займає останні 35 балів. Така нерівномірність розподілу ваг, із домінуванням значення для вхідних параметрів, пояснюється результатами проведеного аналітичного дослідження, які свідчать про досить незадовільний стан якості водних ресурсів міст України.

Звідси має місце гіпотеза, що обсяг показників вкладеного капіталу і застосовуваних заходів для старту відновлення досліджуваних водних ресурсів має бути більшим, за кінцевий показник безпечності питної води,

отриманого за період використання вхідних інвестицій.

На основі даних стану водних ресурсів України (табл. 1), шляхом використання формул 2, 3, 4) було розраховано

інтегральний показник рівня ефективності управління водокористуванням в промислових містах України (табл. 2).

Таблиця 1 – Вихідні дані для інтегрального показника ефективності управління водокористуванням в промислових містах України (сформовано авторами за даними [12, 13])

	2016	2017	2018	2019	2020
Показники входу					
Темпи зростання водоємності ВВП, долі од.	0,823	0,778	0,767	0,889	0,971
Темпи зростання обсягів скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти, долі од.	0,798	1,428	0,955	0,774	0,703
Частка міського населення, яке має доступ до централізованих систем водовідведення, долі од.	0,940	0,950	0,961	0,770	0,900
Темпи зростання капітальних інвестицій на очищення зворотних вод, долі од.	1,367	1,100	1,326	1,036	0,900
Темпи зростання капітальних інвестицій на захист і реабілітацію ґрунту, підземних і поверхневих вод, долі од.	1,082	3,058	1,124	1,192	1,483
Темпи зростання капітальних інвестицій за видом економічної діяльності промисловості: Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	1,387	1,263	1,146	1,284	0,873
Темп зростання обсягів реалізованих послуг на Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	1,215	1,266	1,190	1,047	1,010
Темп зростання кількості найманих працівників у суб'єктів господарювання з Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	1,001	0,993	0,967	0,933	1,033
Показники віддачі					
Частка міського населення, яке має доступ до централізованого водопостачання, долі од.	0,990	0,993	0,992	0,895	0,900
Темпи зростання безпечності та якості питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками у містах, долі од.	1,105	1,182	1,142	0,930	0,977
Темпи зростання безпечності та якості питної води за мікробіологічними показниками, долі од.	1,387	1,070	1,109	1,118	0,825
Темпи зростання безпечності та якості питної води за радіаційними показниками, долі од.	0,688	3,909	0,930	1,025	0,195

Таблиця 2 – Вихідні дані для інтегрального показника ефективності управління водокористуванням в промислових містах України (сформовано авторами за даними [12, 13])

				нормовані показники				
	min	max	max-min	2016	2017	2018	2019	2020
Показники входу								
Темпи зростання водоємності ВВП, долі од.	0,767	0,971	0,204	0,726	0,948	1,000	0,403	0,000
Темпи зростання обсягів скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти, долі од.	0,703	1,428	0,725	0,869	0,000	0,653	0,902	1,000
Частка міського населення, яке має доступ до централізованих систем водовідведення, долі од.	0,770	0,961	0,191	0,890	0,942	1,000	0,000	0,681
Темпи зростання капітальних інвестицій на очищення зворотних вод, долі од.	0,900	1,367	0,467	1,000	0,429	0,912	0,292	0,000
Темпи зростання капітальних інвестицій на захист і реабілітацію ґрунту, підземних і поверхневих вод, долі од.	1,082	3,058	1,977	0,000	1,000	0,022	0,056	0,203
Темпи зростання капітальних інвестицій за видом економічної діяльності промисловості: Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	0,873	1,387	0,513	1,000	0,759	0,530	0,801	0,000
Темп зростання обсягів реалізованих послуг на Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	1,010	1,266	0,257	0,801	1,000	0,701	0,145	0,000
Темп зростання кількості найманих працівників у суб'єктів господарювання з Водопостачання; каналізація, поводження з відходами, долі од.	0,933	1,033	0,100	0,685	0,599	0,344	0,000	1,000
Загальна величина групи				5,971	5,678	5,162	2,599	2,883
Інтегральний показник за середньою величиною групи				0,746	0,710	0,645	0,325	0,360
Показники віддачі								
Частка міського населення, яке має доступ до централізованого водопостачання, долі од.	0,895	0,993	0,098	0,969	1,000	0,990	0,000	0,051
Темпи зростання безпечності та якості питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками у містах, долі од.	0,930	1,182	0,253	0,693	1,000	0,840	0,000	0,186
Темпи зростання безпечності та якості питної води за мікробіологічними показниками, долі од.	0,825	1,387	0,563	1,000	0,436	0,505	0,521	0,000
Темпи зростання безпечності та якості питної води за радіаційними показниками, долі од.	0,195	3,909	3,714	0,133	1,000	0,198	0,223	0,000
Загальна величина групи				2,795	3,436	2,533	0,744	0,237
Інтегральний показник за середньою величиною групи				0,699	0,859	0,633	0,186	0,059
Інтегральний показник ефективності управління водокористуванням в промислових містах України				0,727	0,762	0,641	0,276	0,255

Висновки і пропозиції. Отже, наразі в Україні приділяється занадто мало уваги гідросфері та якості води, яку використовує і споживає населення. Значною проблемою залишається майже мінімальний контроль за промисловими підприємствами, які потребують застосування великою кількістю води, а також ті, що роблять небезпечні скиди у водні об'єкти. Екстрені дії у водозахисній сфері мають включати проведення ревізій на виробничих шкідливих підприємствах, а також включення до їх звітності статей, які надають інформацію щодо міри завданої шкоди водним територіям та внесків на знешкодження негативного впливу від їхньої діяльності.

Проведене дослідження має стати підґрунтям для подальших розвідок у галузі забезпечення ощадливого водокористування і охорони водних ресурсів, що є умовою переходу до моделі сталого водокористування.

Список літератури

1. Аверкина М.Ф., Матласевич Ю.І. Економічна безпека міста: проблеми та завдання. *Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*, 6-7 лютого. 2020 р. Дніпро: 2020. С. 4-7.
2. Касич А. О. Звіт про стійкий розвиток як аналітичний інструмент формування корпоративної соціальної відповідальності/ А. О. Касич, Я. Ю. Яковенко // *Ефективна економіка*. — 2014. — № 10. — URL: <http://www.economy.nauka.com>
3. Аналітична частина проекту Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2027 року. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/05/analitika.pdf> (дата звернення: 10.10.2021)
4. Гринкевич С.С., Іляш О.І., Петрос О.М. Соціально-економічний розвиток міст в умовах децентралізації: колективна монографія / за ред. Ільч Л.М. Київ: КУБГ, 2020. С. 131-142.
5. Гришко Н.Є. Управління економічною безпекою підприємства на засадах превентивного регулювання// *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Серія «Економічні науки»*. Кременчук: КрНУ, 2014. – 1/2014/ (3). – С. 44–51.
6. Економічна статистика. *Головне управління статистики у Полтавській області: веб-сайт*. URL: <http://pl.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 24.11.2021).
7. Маслак О. І., Гришко Н.Є., Глазунова О.О., Гришко Б.В. Промислові інновації: механізм управління з урахуванням стадій їх життєвого циклу. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Економічні науки. Харків. № 5, 2020. С. 68-71.
8. Маслак О.І. Диверсифікація інноваційного розвитку промисловості в контексті перспективної інвестиційної політики / О.І. Маслак // *Інвестиції: практика та досвід*. Науково-практичний журнал. - 2010. - №4 (лютий). - С. 13-16.
9. Маслак О.І., Гришко Н.Є., Дідур С.В. Еколого-економічне обґрунтування інвестиційно-інноваційних проектів машинобудівних підприємств. *Сталий розвиток стратегічні вектори, інноваційно-орієнтовані системи забезпечення в контексті євро інтеграційної політики України: колективна монографія/ за ред. д.е.н., проф. О.І. Маслак: Видавництво ІІІ Щербатих О.В.-Кременчук, 2015.– С. 134-161.*
10. Микитась Максим Вікторович, Плоский Віталій Олексійович. Сталий розвиток міст: стан досліджень, міжнародний та український досвід. *Енергоефективність в будівництві та архітектурі*. 2017. №9. С. 168-173.
11. Маджд С.М., Кулинич Я.І. Наукова методологія оцінювання екологонебезпечних ризиків функціонування техногенно-зміненних водних екосистем. *Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського*. 2017. №4. С. 88–95.
12. Основні показники розвитку промисловості. *Державний комітет статистики України: веб-сайт*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 24.11.2021).
13. Річна фінансова звітність підприємств. *Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України: веб-сайт*. URL: <http://www.smida.gov.ua> (дата звернення: 26.11.2021).
14. Стратегія розвитку міста Кременчука на період до 2028 року. *Стратегія розвитку міста: веб-сайт*. URL:

https://kremen.gov.ua/assets/uploads/files/a2367ba26d3069030c967346127493ef7c05d430strategiya_rozvytku_mista_do_2028.pdf (дата звернення: 02.12.2021)

15. Экономико-математические методы и прикладные модели: учеб. пособ. для вузов/ В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков и др.; под. ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 391 с.
16. Kasych, A.; Rowland, Z.; Yakovenko, Y. Modern management tools for sustainable development of mining enterprises. In Proceedings of the E3S Web of Conferences, Ukrainian School of Mining Engineering, Berdiansk, Ukraine, 3–7 September 2019.

References (transliterated)

1. Averkina M.F., Matlasevych Yu.I. (2020). Ekonomichna bezpeka mesta: problemy ta zavdannia. *Intehratsiia osvity, nauky ta biznesu u sучасному середовищі: zymovi dysputy: tezy dop. Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Economic security of the city: problems and tasks. Integration of education, science and business in the modern environment: winter disputes: theses of the First International Scientific and Practical Internet Conference], February 6-7. 2020 Dnipro: 2020. pp. 4-7.
2. Kasych, A. O., & Yakovenko, Ya. Yu. (2014). Zvit pro stiikiy rozvytok yak analitychniy instrument formuvannya korporatyvnoyi sotsialnoi vidpovidalnosti [Report on sustainable development as an analytical tool for the formation of corporate social responsibility]. *Efektivna ekonomika — Effective Economics*, 10. URL: <http://www.economy.nauka.com>
3. KMU (2020). Analitichna chastyna proektu zatverdzhennia Derzhavnoi stratehii rehionalnoho rozvytku na 2021-2027 roky [Analytical part of the project of the State Strategy for Regional Development for 2021–2027]. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/05/analitika.pdf>
4. Hrynkevych S.S., Iliash O.I., Petros O.M. (2020). Sotsialno-ekonomichnyi rozvytok mist v umovakh detsentralizatsii: kolektyvna monohrafiia [Socio-economic development of cities in terms of decentralization: a collective monograph / ed. Ilych L.M. – Kyiv: KUBH, 2020. pp. 131-142.
5. Gryshko N.Ye. (2014) Upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu pidpriemstva na zasadakh preventyvnoho rehulivannia [Management of economic security of the enterprise on the basis of preventive regulation]// *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho. Seriiia «Ekonomichni nauky»*. Kremenchuk: KrNU, 2014. – 1/2014/ (3). – pp. 44–51.
6. Ekonomichna statystyka [Economic statistics]. Main Department of Statistics in Poltava region: website. URL: <http://pl.ukrstat.gov.ua/>
7. Maslak O. I., Gryshko N. Ye., Hlazunova O.O., Gryshko B.V. (2020). Promyslovi innovatsii: mekhanizm upravlinnia z urakhuvanniam stadii yikh zhyttievoho tsyклу [Industrial innovations: a management mechanism based on the stages of their life cycle]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Ekonomichni nauky. Kharkiv. № 5, 2020. pp. 68-71.
8. Maslak O.I. (2010) Dyversyfikatsiia innovatsiinoho rozvytku promyslovosti v konteksti perspektyvnoi investytsiinoi polityky [Diversification of innovative industrial development in the context of long-term investment policy] *Investytsii: praktyka ta dosvid*. Naukovo-praktychnyi zhurnal. - 2010. - Vol. 4. - pp. 13-16.
9. Maslak O.I., Gryshko N. Ye., Didur S.V. (2015). Ekoloho-ekonomichne obgruntuvannia investytsiino-innovatsiinykh proektiv mashynobudivnykh pidpriemstv [Ecological and economic substantiation of investment and innovation projects of machine-building enterprises]. *Stalyi rozvytok stratehichni vektory, innovatsiino-orientovani systemy zabezpechennia v konteksti yevro intehtatsiinoi polityky Ukrainy: kolektyvna monohrafiia* [Sustainable development of strategic vectors, innovation-oriented support systems in the context of European integration policy of Ukraine: a collective monograph] / ed. Doctor of Economics, Prof. OI Maslak: Shcherbatykh OV Publishing House, Kremenchuk, 2015.– P. 134-161.
10. Mykytas M.V., Ploskyi V.O. (2017) Stalyi rozvytok mist: stan doslidzhen, mizhnarodnyi ta ukrainskyi dosvid [Sustainable urban development: state of research, international and Ukrainian experience]. *Enerhoefektyvnist v budivnytstvi ta arkhitekturi*. 2017. Vol. 9, pp. 168-173.
11. Madzhd S.M., Kulynych Ya.I. (2017). Naukova metodolohiia otsiniuvannia ekolohonebezpechnykh ryzykiv funktsionuvannia tekhnogenno-zmynenykh vodnykh ekosystem [scientific methodology for assessing environmentally hazardous risks to the functioning of man-made aquatic ecosystems.]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho. Seriiia «Ekonomichni nauky»*. Kremenchuk: KrNU, 2017. №4. С. 88–95.

науку». Kremenchuk, 2017. Vol. 4. pp. 88–95.

12. Osnovni pokaznyky rozvytku promyslovosti [The main indicators of industrial development]. State Statistics Committee of Ukraine: website. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

13. Richna finansova zvitnist pidpryemstv [Annual financial statements of enterprises]. Stock Market Infrastructure Development Agency of Ukraine: website. URL: <http://www.smida.gov.ua>

14. Stratehiia rozvytku mista Kremenchuka na period do 2028 roku [Strategy of development of the city of Kremenchuk for the period till 2028]. City development strategy: website. URL: <https://kremen.gov.ua/assets/uploads/files/a2367ba26d3069030c967346>

127493ef7c05d430strategiya_rozvytku_mista_do_2028.pdf

15. Ekonomyko-matematicheskiye metody y prykladne modely: ucheb. posob. dlia vuzov [Economic and mathematical methods and applied models: textbook for universities]/ V.V. Fedoseev, A.N. Harmash, D.M. Daiytbekov et al.; ed. V.V. Fedoseeva. – M.: YuNYTY, 2000. – 391 p.

16. Kasych, A.; Rowland, Z.; Yakovenko, Y. (2019) Modern management tools for sustainable development of mining enterprises. In Proceedings of the E3S Web of Conferences, Ukrainian School of Mining Engineering, Berdiansk, Ukraine, 3–7 September 2019.

Надійшла (received) 14.01.2022

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Гришко Наталія Євгенівна (Гришко Наталья Евгеньевна, Grishko Natalya Yevheniyivna) – кандидат економічних наук, доцент, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, доцент кафедри економіки; м. Кременчук, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1644-3861>; e-mail: 2nata.grishko@gmail.com

Яковенко Ярослава Юрївна (Яковенко Ярослава Юрьевна, Yakovenko Yaroslava Yuriivna) – PhD з економіки, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, старший викладач кафедри економіки; м. Кременчук, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5042-2701>; e-mail: yaroslavayakovenko@gmail.com

Савелова Анна Дмитрівна (Савелова Анна Дмитриевна, Savelova Anna Dmytrivna) - здобувач ОС бакалавр, ОПП Економіка, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, кафедра економіки; м. Кременчук, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0025-4524>; e-mail: savelovaad2002@gmail.com

Сорока Андрій Олегович (Сорока Андрей Олегович, Soroka Andriy Olehovych) – аспірант кафедри економіки, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського; м. Кременчук, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2329-9194>; e-mail: soroka_ao@ukr.net

Лівенцова Катерина Володимирівна (Ливенцова Екатерина Владимировна, Liventsova Kateryna Volodymyrivna) – аспірантка кафедри економіки, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського; м. Кременчук, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4396-2571>; e-mail: economics2021@ukr.net