

АДАПТАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА РІВНІ МІСТА

©2021 ЧАЛА Т. Г., СЛАВУТА О. І., КОРЕПАНОВ Г. С., ЧЕРНЕНКО Д. І.

УДК 311.11(100):[332.142.4:628.1(1-21)]

JEL Classification: C10; R22; Q25

Чала Т. Г., Славута О. І., Корепанов Г. С., Черненко Д. І.

Адаптація міжнародних підходів до формування системи статистичних показників аналізу використання водних ресурсів на рівні міста

Мета статті полягає в обґрунтуванні теоретико-методичних засад формування уніфікованої системи статистичних показників і проведенні статистичного аналізу використання водних ресурсів на рівні міста. Визначено переваги стандартизованих показників у сфері санітарії та водопостачання на рівні міста та надано їх характеристику відповідно до ISO 37120 : 2014 «Сталі міста та громади – показники міських послуг та якості життя». Систематизовано основні та допоміжні показники міських послуг і якості життя за темою «Вода й санітарно-гігієнічні умови» та «Стічні води» в частині формул їх розрахунку, особливостей застосування та джерел даних. Встановлено, що на території України, за даними Фільтру водних ризиків (Water Risk Filter), містяться регіони з чотирма рівнями водного ризику: низький, помірно середній, середній, підвищений рівень водного ризику. Відповідно до них було обрано міста з Глобального реєстру міст Всесвітньої ради з питань міських даних (World Council on City Data – WCCD): Амстердам (Amsterdam, Netherlands), Барселона (Barcelona, Spain), Дубай (Dubai, United Arab Emirates), Гвадалахара (Guadalajara, Mexico) і здійснено аналіз показників у сфері санітарії та водопостачання. Встановлено, що наведені міста характеризуються високим рівнем забезпеченості населення послугами водопостачання та водовідведення, а також достатньо високим рівнем доступу до якісних санітарно-гігієнічних умов. Гіршою є ситуація із якісними показниками водокористування. Так, третинна очистка усіх міських стічних вод здійснюється тільки в м. Дубай. У м. Гвадалахара 21 % міських стічних вод взагалі не проходить очистку. Встановлено, що в цілому за основними показниками стану якості послуг водопостачання і санітарії явним лідером є м. Дубай, а містом-аутсайдером з найнижчими рівнями більшості досліджуваних показників є м. Гвадалахара. Встановлено доцільність розширення національної системи показників шляхом включення в неї такого показника, як «Середньорічна тривалість відключень водопостачання в розрахунку на 1 домогосподарство».

Ключові слова: аналіз, водні ресурси, водопостачання, санітарія, система статистичних показників, стандартизація, якість міських послуг.

DOI: [tps:// doi.org/10.32983/2222-0712-2021-1-192-200](https://doi.org/10.32983/2222-0712-2021-1-192-200)

Рис.: 2. **Табл.:** 4. **Бібл.:** 15.

Чала Тетяна Георгіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Славута Олена Іванівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: Olena.Slavuta@kname.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3597-9816>

Корепанов Георгій Сергійович – кандидат економічних наук, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: g.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7724-9339>

Черненко Дарина Ігорівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: d.i.chernenko@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8655-0019>

UDC 311.11(100):[332.142.4:628.1(1-21)]

JEL Classification: C10; R22; Q25

Chala T. G., Slavuta O. I., Korepanov G. S., Chernenko D. I. Adaptation of International Approaches to Creating a Statistical Indicators System for the Water Management Analysis at the City Level

The article aims at substantiating the theoretical and methodological foundations for creating a unified statistical indicators system and statistical analysis of the water resources management at the city level. The advantages of using standardized indicators in the field of sanitation and water supply at the city level are identified and characterized in accordance with ISO 37120: 2014 «Sustainable cities and communities – indicators of urban services and quality of life». Both the main and auxiliary indicators of urban services and quality of life on «Water and sanitary conditions» and «Sewage» topics are systematized as for their formulas,

application features and data sources. It is established that, according to the Water Risk Filter, Ukraine can be divided into four regions depending on the water risk, namely, low, moderately medium, medium, and high water risk levels. Based on these data, such cities from the Global Register of Cities developed by the World Council on City Data (WCCD) were selected: Amsterdam (Netherlands), Barcelona (Spain), Dubai (United Arab Emirates), Guadalajara (Mexico). Their indicators in the field of sanitation and water supply were analyzed. It is established that these cities are characterized by a high level of water supply and sewerage services, as well as a fairly high level of the access to high-quality sanitary and hygienic conditions. The situation with quality indicators of water management is worse. For example, advanced waste treatment is only carried out in Dubai. In Guadalajara, 21% of urban wastewater is not treated at all. It is established that in general, Dubai is the leader in the quality of water supply and sanitation services, while Guadalajara is the outsider city, showing the lowest quality levels of most of the studied indicators. The national system of indicators is suggested to be expanded by including such an indicator as «Average annual duration of water supply outages per 1 household».

Keywords: analysis, quality of city services, sanitation, standardization, statistical indicators system, water resources, water supply.

Fig.: 2. **Tabl.:** 4. **Bibl.:** 15.

Chala Tetyana G. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Slavuta Olena I. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Economics, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (17 Marshala Bazhanova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: Olena.Slavuta@kname.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3597-9816>

Korepanov Georgii S. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: g.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7724-9339>

Chernenko Daryna I. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: d.i.chernenko@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8655-0019>

Вступ. Водні ресурси стають все більш важливим компонентом у процесі розвитку всіх країн. Безпечна прісна вода необхідна не тільки для забезпечення добробуту населення, але також є головною вимогою для сталого розвитку майже усіх видів економічної діяльності.

Однак це обмежений ресурс; прісна вода становить лише близько трьох відсотків усієї води на Землі. Хоча прісна вода вважається відновлюваним ресурсом, її використання в деяких регіонах перевищує здатність природних процесів поповнювати запаси. За прогнозами ООН, до 2025 р. близько 40 % населення світу проживатиме у регіонах з водною напругою, причому найбільше страждатимуть від нестачі води Північна Африка та Близький Схід [6; 15]. Слід очікувати майбутньої глобальної напруженості та навіть конфліктів, пов'язаних із нестачею води та її забрудненням. Поточна та майбутня водна криза вимагає різноманітних підходів до інформаційно-аналітичного забезпечення використання водних ресурсів на рівні окремих територіальних одиниць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню теоретичних і практичних аспектів аналізу використання водних ресурсів у контексті доступності для населення, ефективності водокористування, екологічної безпеки присвятили праці такі вітчизняні і зарубіжні вчені, як: Е. ван Бик [9], А. Голіков [1], Р. Графтон [8], Н. Казакова [1], Д. Лоукс [9], М. Мекконен [10], Г. Хоекстра [11] та ін.

Незважаючи на численні наукові результати, отримані у зазначеній сфері, слід вказати, що деякі питання у до-

слідженні цієї теми залишаються все ще відкритими. Так, більш детального вивчення потребує уніфікація міжнародних підходів до вдосконалення просторової організації світової економічної діяльності на основі статистичного аналізу й оцінювання системи водокористування, обліку водних ресурсів і їх раціонального використання. Зважаючи на зростаючу частку міського населення в Україні та світі, важливим є формування системи статистичних показників використання водних ресурсів на рівні міста.

Метою дослідження є обґрунтування теоретико-методичних засад формування уніфікованої системи статистичних показників і проведення статистичного аналізу використання водних ресурсів на рівні міста.

Викладення основного матеріалу. Питанням стандартизації статистичних показників аналізу використання водних ресурсів приділяється значна увага на міжнародному рівні. 28–29 жовтня 2019 р. у Женеві в рамках Європейської економічної комісії ООН (United Nations Economic Commission for Europe – UNECE) пройшла 16-а Сесія Спільної Цільової групи з екологічних показників і статистики, на якій наряду з іншими були розглянуті питання інформаційного забезпечення аналізу водокористування. Основними екологічними показниками, які доцільно використовувати на регіональному рівні для забезпечення аналізу водокористування, визнані такі, що наведені на рис. 1 [7].

В Україні екологічні показники виробляються Державною службою статистики переважно на основі даних

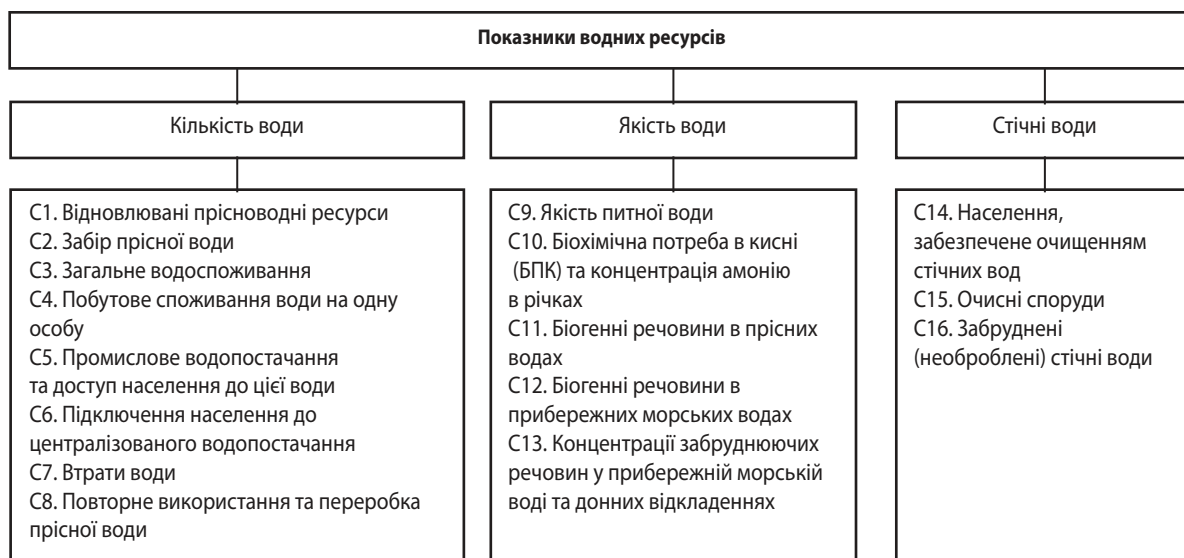


Рис. 1. Екологічні показники аналізу водокористування

Джерело: узагальнено авторами за [2; 7]

державних статистичних спостережень, а також із використанням адміністративних джерел даних. Державні статистичні спостереження, що використовуються для отримання екологічних показників, охоплюють збір даних для 15 із 49 показників, рекомендованих UNECE [2; 7].

В Україні під час аналізу водокористування застосовуються показники, що наведені в табл. 1.

Статистична інформація про водокористування, охорону вод і водовідведення формується на базі даних державних статистичних спостережень. При цьому основною формою державної статистичної звітності є форма № 2-ТП (водгосп) річна «Звіт про використання води», затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів від 16.03.2015 № 78 за погодженням з Державною службою

Таблиця 1

Показники використання та охорони водних ресурсів

Назва	Зміст показника
1. Забір води із природних водних об'єктів для використання	обсяг вилучених водних ресурсів із природних водних об'єктів (включаючи ріки, озера, моря і підземні горизонти), за виключенням обсягів вод, переданих іншим водокористувачам транзитом в інші водні об'єкти, та втрат при транспортуванні
2. Забір прісної води	вода, узята з будь-яких джерел (джерел поверхневих вод, таких як ріки, озера, водосховища або зливові опади, і джерел підземних вод) назавжди або тимчасово. Включає забір води сферою водопостачання для розділу і прямиї забір води для інших видів діяльності та для власних потреб
3. Використання свіжої води	обсяг води, забраної з природних джерел або отриманої з системи водопостачання інших водокористувачів для задоволення різних потреб. До складу водовикористання не включаються обсяги зворотного і послідовного (повторного) використання вод та колекторно-дренажні стоки
4. Оборотно-та повторно-послідовне водопостачання	обсяг економії забору свіжої води за рахунок застосування системи зворотного і повторного водопостачання, включаючи використання стічних та колекторно-дренажних вод. До оборотного використання не відносять витрати води в системах комунального та виробничого теплопостачання
5. Загальне водовідведення	обсяги води, скинутої у природні водні об'єкти та переданої іншим водокористувачам
6. Забруднені зворотні води	виробничі та побутові (комунальні) стоки (включаючи шахтні, рудникові, пластові, дренажні), а також залпові скиди, що надходять у поверхневі водні об'єкти без очищення або після недостатнього очищення і містять забруднюючі речовини в кількості, що призводить до порушення встановлених норм якості води у контрольному створі
7. Нормативно-очищені зворотні води	стоки, що пройшли очищення на відповідних спорудах і відведення яких після очищення у водні об'єкти не призводить до порушення норм якості води в контрольному створі або пункті водокористування
8. Потужність очисних споруд	максимальний обсяг зворотних вод, які можна очистити на очисних спорудах на кінець звітного періоду

Джерело: узагальнено авторами за [2]

статистики України. Звіт подається водокористувачами, діяльність яких пов'язана з забором та/або використанням води, скиданням зворотних (стічних) вод та забруднюючих речовин [5].

Наведені вище регіональні показники мають певні обмеження задля використання на рівні міста.

Світовим лідером із міжнародної уніфікації міських даних є Всесвітня рада з питань міських даних (World Council on City Data – WCCD). WCCD представляє інформацію щодо мережі інноваційних міст, які прагнуть покращити послуги та якість життя за допомогою відкритих міських даних, і забезпечує послідовну та всебічну платформу для стандартизованих міських показників. Як глобальний лідер стандартизованих показників WCCD впроваджує новий міжнародний стандарт 0».

ISO 37120 є методологічною основою для показників, що стосуються вимірювання ефективності міських послуг та якості життя. Він може використовуватися разом із ISO 37101 «Сталий розвиток у громадах». ISO 37120 застосовується до будь-якого міста, муніципалітету чи місцевого самоврядування, яке зобов'язується вимірювати свою ефек-

тивність порівняним способом, незалежно від розміру та місця знаходження. Стандарт включає вичерпний набір із 100 показників, з яких 46 є основними, що вимірює соціальні, економічні й екологічні показники міста. Показники класифікуються за 17 темами про міські послуги та якість життя, а саме: «Економіка», «Фінанси», «Енергетика», «Освіта», «Охорона здоров'я», «Транспорт», «Навколишнє середовище», «Керівництво», «Телекомунікації», «Безпека», «Міське планування», «Відпочинок», «Притулок», «Пожежі й надзвичайні ситуації», «Тверді відходи», «Вода й санітарно-гігієнічні умови», «Стічні води».

У рамках проведеного дослідження особливу увагу приділено основним і допоміжним показникам міських послуг та якості життя за темою «Вода й санітарно-гігієнічні умови» та «Стічні води». Перелік показників за темами «Стічні води» та порядок їх розрахунку за ISO 37120 наведено у табл. 2.

Перевагами стандартизованих показників у сфері санітарії та водопостачання є:

- більш ефективно управління та надання послуг водопостачання;

Таблиця 2

Основні показники міських послуг і якості життя за темою «Стічні води»

Показники за ISO 37120:2014	Формула розрахунку	Коментар і джерело даних
1	2	3
20.1 Частка міського населення, забезпеченого послугою відведення стічних вод	$IS_{20.1} = \frac{N.1}{N} \times 100\%$ <p>де $N.1$ – населення міста, підключене до системи водовідведення; N – загальна чисельність населення в місті</p>	<p>Характеризує рівень чистоти в місті та якості життя. Не враховується якість обслуговування, рівень втрат (забруднень) і потужність очисних споруд, здатних впоратися зі зростанням обсягів побутових стоків.</p> <p><i>Джерело даних:</i> міські оператори систем водовідведення</p>
20.2 Частка міських стоків, які не проходять очистку	$IS_{20.2} = \frac{Ww.0}{Ww} \times 100\%$ <p>де $Ww.0$ – обсяг міських стоків, які не пройшли очищення; Ww – загальний обсяг відведених міських стоків</p>	<p>Відсутність очищення відбувається, якщо відведені стоки скидаються у водойму без очищення, включаючи ті періоди, коли обсяг стоків перевищує пропускну спроможність очисних споруд.</p> <p><i>Джерело даних:</i> міські органи влади або основні компанії, що відповідають за водопостачання та водоочищення</p>
20.3 Частка міських стоків, що проходять первинну очистку	$IS_{20.3} = \frac{Ww.1}{Ww} \times 100\%$ <p>де $Ww.1$ – обсяг міських стоків, які пройшли первинну очистку; Ww – загальний обсяг відведених міських стоків</p>	<p>Це ключовий показник управління якістю води. Первинне очищення передбачає фізичне відділення зважених твердих речовин у потоці стічних вод за допомогою відстійників.</p> <p><i>Джерело даних:</i> міські органи влади або основні компанії, що відповідають за водопостачання та водоочищення</p>
20.4 Частка міських стоків, що проходять вторинну очистку	$IS_{20.4} = \frac{Ww.2}{Ww} \times 100\%$ <p>де $Ww.2$ – обсяг міських стоків, які пройшли вторинну очистку; Ww – загальний обсяг відведених міських стоків</p>	<p>Вторинне очищення передбачає процес видалення або скорочення вмісту забруднювачів або домішок, які залишилися в стічних водах після процесу первинного очищення.</p> <p><i>Джерело даних:</i> міські органи влади або основні компанії, що відповідають за водопостачання та водоочищення</p>

1	2	3
20.5 Частка міських стоків, що проходять третинну очистку	$IS_{20.5} = \frac{Ww.3}{Ww} \times 100\%$ <p>де $Ww.3$ – обсяг міських стоків, які пройшли третинну очистку; Ww – загальний обсяг відведених міських стоків</p>	Третинне очищення передбачає видалення забруднювачів, які не вдалося видалити в процесі вторинної очистки. <i>Джерело даних:</i> міські органи влади або основні компанії, що відповідають за водопостачання та водоочищення

Джерело: розроблено авторами за даними [12]

- впровадження провідного міжнародного досвіду у сфері санітарії та водопостачання;
- визначення цільових показників у сфері санітарії та водопостачання та планування кроків для їх досягнення;
- інформаційне забезпечення прийняття рішень для фахівців у сфері санітарії та водопостачання та керівників міст;
- прозорість і запровадження доступу до відкритих даних, що стосуються санітарії та водопостачання.

Значення показників для всіх представлених міст перевіряються незалежними експертами, та встановлюється їх відповідність ISO 37120 згідно з WCCD. Усі міста

в Глобальному реєстрі міст надають стороннім користувачам перевірені дані, які представлені на Порталі відкритих даних WCCD. Це дозволяє проводити порівняння між містами, здійснювати найсучасніші візуалізації даних та індивідуальний аналіз тенденцій.

Перелік і порядок розрахунку основних та допоміжних показників за ISO 37120 за темою «Вода й санітарно-гігієнічні умови» наведено у табл. 3.

Міжнародно визнаним списком міст, які сертифіковані за ISO 37120 відповідно до системи сертифікації WCCD, є Глобальний реєстр міст (WCCD Global Cities Registry) [14].

WCCD розробив першу систему сертифікації міст за ISO 37120. Залежно від кількості показників, повідомлених

Таблиця 3

Показники міських послуг та якості життя за темою «Вода й санітарно-гігієнічні умови»

Показники за ISO 37120:2014	Формула розрахунку	Коментар і джерело даних
1	2	3
<i>Основні показники</i>		
21.1 Частка міського населення, підключеного до питного водопостачання	$IW_{21.1} = \frac{N.2}{N} \times 100\%$ <p>де $N.2$ – населення міста, підключеного до питного водопостачання; N – загальна чисельність населення в місті</p>	Характеризує стан охорони здоров'я в місті і якості життя, а також є важливим компонентом моніторингу Цілей сталого розвитку. Не враховується якість поставки води, рівні втрат, споживання і неналежного використання, а також на можливості джерел в частині задоволення попиту. <i>Джерело даних:</i> міські оператори систем водопостачання
21.2 Частка міського населення, що має постійний доступ до поліпшеної системи водопостачання	$IW_{21.2} = \frac{N.3}{N} \times 100\%$ <p>де $N.3$ – населення міста, що має постійний доступ до поліпшеного водопостачання; N – загальна чисельність населення в місті</p>	Постійний доступ до води визначається як доступність не менше 20 л води на людину за добу з джерела, розташованого в межах 1 км від житла. <i>Джерело даних:</i> не визначено
21.3 Частка міського населення, що має доступ до якісних санітарно-гігієнічних умов	$IW_{21.3} = \frac{N.4}{N} \times 100\%$ <p>де $N.4$ – населення міста, що користується якісним санітарним обладнанням; N – загальна чисельність населення в місті</p>	Враховується частка міського населення, що має доступ до системи водовідведення, яка може ефективно запобігати контакту людини, тварин і комах з результатами життєдіяльності людини. Санітарне обладнання не вважається якісним, якщо його доводиться ділити з іншими сім'ями, або коли воно призначено для суспільного використання. <i>Джерело даних:</i> не визначено

1	2	3
21.4 Загальне побутове водоспоживання на душу населення	$IW_{21.4} = \frac{Q.1}{N} \times 100\%$ де $Q.1$ – обсяг водоспоживання (л/добу) для побутових потреб; N – загальна чисельність населення в місті	Воду, використану для промислових або комерційних цілей, необхідно виключити. Цей показник слід аналізувати в діапазоні, стійкому для клімату міста. <i>Джерело даних:</i> основні постачальники води, які ведуть облік поставок води
<i>Допоміжні показники</i>		
21.5 Загальне водоспоживання на душу населення	$IW_{21.5} = \frac{Q}{N} \times 100\%$ де Q – загальний обсяг водоспоживання (л/добу); N – загальна чисельність населення в місті	Споживання води залежить від доступності води та цін на воду, клімату, і цілей використання населенням, а також промисловими, комерційними та іншими споживачами. Слід проводити аналіз в динаміці по роках у межах міста. <i>Джерело даних:</i> основні постачальники води, які ведуть облік поставок води
21.6 Середньорічна тривалість відключень водопостачання в розрахунку на одне домогосподарство	$IW_{21.6} = \frac{T}{F}$ де T – загальна тривалість відключень (год.); F – кількість відключених домогосподарств	Показник дозволяє визначити надійність системи водопостачання, необхідність нагальної модернізації. Показник необхідно по-різному зіставляти стосовно до великих (понад 25 тис. підключень), середніх (від 1 до 25 тис. підключень) і малих (не більше 1 тис. підключень) постачальників послуг. <i>Джерело даних:</i> міські оператори систем водопостачання
21.7 Частка втрат води (неврахованої води)	$IW_{21.7} = \frac{Q.2 - Q.3}{Q.2} \times 100\%$ де $Q.2$ – обсяг води, поданої у водопровідну мережу; $Q.3$ – обсяг реалізованої води	Втрати води – фактичні витік води з мережі і втрати води в результаті незаконного підключення. <i>Джерело даних:</i> міські оператори систем водопостачання

Джерело: розроблено за даними [12]

містом, WCCD використовує рівні сертифікації в такому діапазоні:

- Прагнення (Aspirational) (30–45 основних показників),
- Бронза (Bronze) (46 основних та 0–13 допоміжних показників),
- Срібло (Silver) (46 основних та 14–29 допоміжних показників),
- Золото (Gold) (46 основних та 30–40 допоміжних показників),
- Платина (Platinum) (46 основних та 45–54 допоміжних).

У табл. 5 наведено дані з Глобального реєстру міст за темами «Вода й санітарно-гігієнічні умови» та «Стічні води». За основу при виборі міст для порівняння було взято рівень водного ризику, представлений на сайті Фільтра водних ризиків (Water Risk Filter).

Розроблений Всесвітнім фондом природи (World Wide Fund for Nature – WWF) та німецькою інвестиційною корпорацією з фінансування розвитку (Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft – DEG), Фільтр водного ризику дозволяє компаніям та інвесторам досліджувати, оцінювати, аналізувати та реагувати на водні ризики. Сайт надає сценарії водних ризиків на 2030 та 2050

роки, об'єднуючи кліматичні та соціально-економічні зміни за трьома напрямками. Величина ризиків оцінюється за інтервальною шкалою від дуже низького (1,0–1,8) до дуже високого (4,2–5,0).

На території України містяться регіони з чотирма рівнями водного ризику, відповідно до яких було обрано міста з Глобального реєстру міст: Амстердам (Amsterdam, Netherlands) – низький рівень водного ризику (2,2–2,6); Барселона (Barcelona, Spain) – помірно-середній рівень водного ризику (2,6–3,0); Дубай (Dubai, United Arab Emirates) – середній рівень водного ризику (3,0–3,4); Гвадалахара (Guadalajara, Mexico) – підвищений рівень водного ризику (3,4–3,8) [13].

У наведених містах є високим рівень забезпеченості населення послугою водовідведення – два міста (Амстердам та Дубай) мають 100 %-й рівень, інші два – вище 97 %. Аналогічний показник забезпеченості населення послугами питного водопостачання, у тому числі забезпеченого постійним доступом до поліпшеної системи, зазвичай вище, що спостерігається у представлених містах: Амстердам, Барселона та Дубай мають 100 %-й рівень, Гвадалахара – 97,6 %.

Важливий вплив на якість водних ресурсів справляє ступінь очистки стічних вод. У всіх містах, окрім м. Гва-

Значення показників за темами «Стічні води» та «Вода й санітарно-гігієнічні умови» для міст світу, сертифікованих за ISO 37120 (2018 р.)

Показники	Рівень сертифікації			
	Gold	Platinum		
	Амстердам, Нідерланди	Барселона, Іспанія	Дубай, ОАЕ	Гвадалахара, Мексика
Розділ 20. Стічні води				
20.1 Частка міського населення, забезпеченого послугою відведення стічних вод, %	100,0	99,8	100,0	97,2
20.2 Частка міських стоків, які не проходять очистку, %	0,0	0,0	0,0	21,0
20.3 Частка міських стоків, що проходять первинну очистку, %	100,0	100,0	100,0	79,0
20.4 Частка міських стоків, що проходять вторинну очистку, %	100,0	100,0	100,0	79,0
20.5 Частка міських стоків, що проходять третинну очистку, %	0,0	27,0	100,0	0,7
Розділ 21. Вода і санітарно-гігієнічні умови				
Частка міського населення, підключеного до питного водопостачання, %	100,0	100,0	100,0	97,6
21.2 Частка міського населення, що має постійний доступ до поліпшеної системи водопостачання, %	100,0	100,0	100,0	97,6
21.3 Частка міського населення, що має доступ до якісних санітарно-гігієнічних умов, %	99,9	99,9	100,0	97,2
21.4 Загальне побутове водоспоживання на душу населення, л/добу	160,26	108,42	296,86	222,00
21.5 Загальне водоспоживання на душу населення, л/добу	236,90	160,93	506,92	249,00
21.6 Середньорічна тривалість відключень водопостачання на 1 домогосподарство, год	0,29	0,02	0,02	0,00
21.7 Частка втрат води (неврахованої води), %	7,09	6,50	9,10	28,37

Джерело: складено за даними [14]

далахара, всі міські стоки проходять первинну і вторинну очистку; в м. Гвадалахара цей показник становить 79 %, тобто 21 % стоків не очищуються. Дуже відрізняється ситуація із рівнем третинної очистки стоків: в м. Амстердам такий вид очистки не застосовується, в м. Гвадалахара цей показник становить незначну величину – 0,7 %, в м. Барселона додатково очищається 27 % стоків, в м. Дубай – 100 %, тобто це місто є лідером за рівнем очистки міських стоків.

У сфері водопостачання важливим показником якості життя населення є частка мешканців міста, які мають доступ до якісних санітарно-гігієнічних умов. За цим показником лідером залишається м. Дубай, в якому 100 % населення забезпечені таким доступом; в м. Амстердам та м. Барселона цей показник становить 99,9 %, в м. Гвадалахара – 97,2 %.

Ще одним важливим показником якості життя є величина споживання води у розрахунку на 1 особу. Показники ISO 37120 дозволяють порівняти величину загального і побутового водоспоживання, різниця між якими характеризує обсяги виробничого і комерційного водоспоживання. Серед представлених міст найбільшими ці показники є в м. Дубай, де загальне водоспоживання становить 506,92 л/добу, що в 2 рази більше, ніж в м. Гвадалахара і м. Амстердам, та в 3 рази більше, ніж в м. Барселона.

Найбільш ощадним є побутове водовикористання в м. Барселона, де на 1 мешканця припадає 108,42 л/добу. Найменша різниця між загальним і побутовим водоспоживанням спостерігається у м. Гвадалахара – 11 % від загального водоспоживання, найбільша – в м. Дубай – 47 %, в інших містах – 32 %. На величину цього співвідношення впливають як рівень виробничого та комерційного розвитку міста, так і впровадження системи водозбереження на рівні міста, як це відбувається, приміром, в м. Амстердам, в якому широко застосовуються системи повторного використання води.

Незважаючи на забезпечення високого рівня постійного доступу до водопостачання, притаманне для всіх міст, спостерігається доволі значна середньорічна тривалість відключень у розрахунку на 1 домогосподарство в Амстердамі, де тривалість відключення в середньому складає 17,4 хв. В м. Барселона та м. Дубай тривалість такого відключення становить 1,2 хв, у м. Гвадалахара – менше 0,5 хв.

На рис. 2 наведено діаграму розподілу міст світу за основними та допоміжними індикаторами у сфері водопостачання і санітарії, обраних для порівняння у 2018 р.

Частка втрат води в розподільчих системах водопостачання характеризує технічний рівень водопровідної

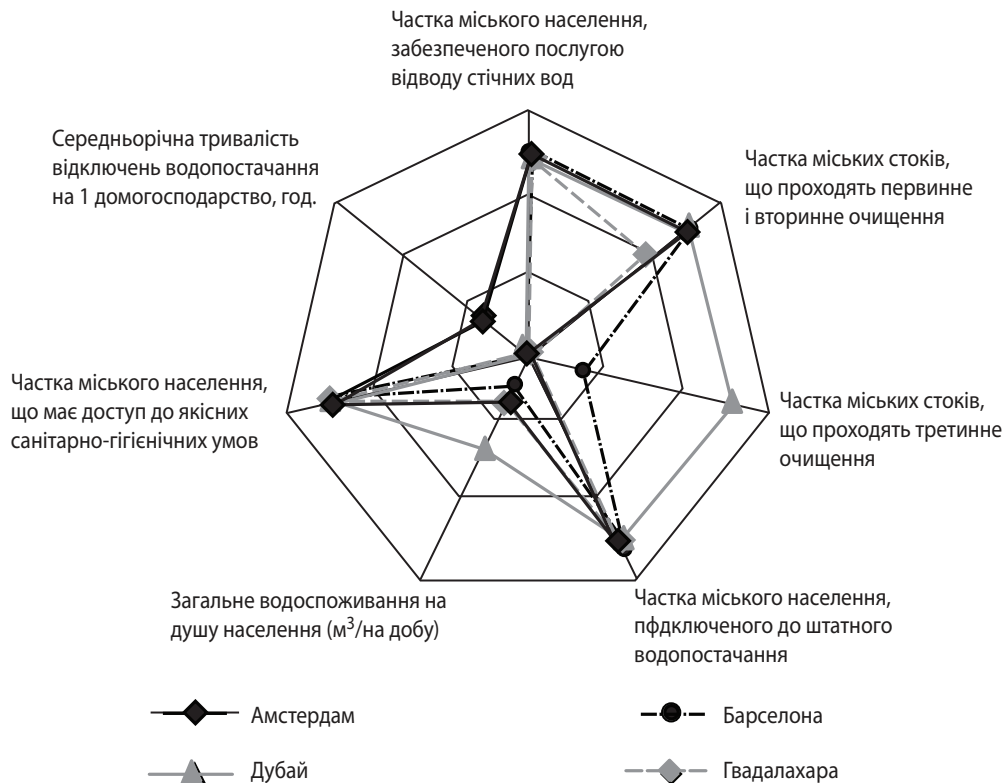


Рис. 2. Основні та допоміжні показники якості послуг водопостачання і санітарії міст Амстердам, Барселона, Дубай, Гвадалахара у 2018 р.

Джерело: побудовано за даними [14]

мережі. Найнижчий показник, який характеризує високий технічний стан, спостерігається в м. Барселона – 6,5 %, найвищий – в м. Гвадалахара, де рівень втрат води 4,4 рази вище. Для порівняння, в середньому по Україні в 2019 р. цей показник становив 29,3 %, в окремих регіонах, таких як Чернівецька обл., він перевищує 50 % [4].

Як підтверджує візуальний аналіз побудованої діаграми, за основними показниками стану якості послуг водопостачання і санітарії явним лідером є Дубай (рис. 2), а містом-аутсайдером з найнижчими рівнями більшості досліджуваних показників є Гвадалахара.

Висновок. Аналіз показників, які застосовує Всесвітня рада з питань міських даних і порівняння з показниками, які використовуються в Україні, виявив доцільність розширення національної системи показників шляхом включення в неї такого показника, як «Середньорічна тривалість відключень водопостачання в розрахунку на 1 домогосподарство». Схожий показник застосовується Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) у формі квартальної звітності №14-НКРЕКП-водопостачання/водовідведення «Звіт щодо показників комерційної якості надання послуг з централізованого водопостачання та (або) водовідведення» і називається «Середня тривалість перерв в мережах водопостачання». Цей показник, наряду із двома іншими (середня частота перерв у мережі водопостачання та кількість перерв на 100 км мереж), використовується НКРЕКП для моніторингу якості послуг у сфері

центрального водопостачання та водовідведення. Він визначається шляхом співвідношення тривалості перерв водопостачання у хвилини до їх кількості. У 2019 р. максимальне значення показника було на КП «Маріупольське ВУВКГ» – 31919,22 хв [3].

Але, по перше, за даною формою звітують тільки підприємства, діяльність яких підпадає під регулювання НКРЕКП, а саме такі підприємства централізованого водопостачання/водовідведення, які обслуговують територіальні одиниці із чисельністю населення більше 100 тис. ос., обсяги реалізації послуг становлять відповідно: з централізованого водопостачання – понад 300 тис. м³ на рік; з централізованого водовідведення – понад 200 тис. м³ на рік. На кінець 2019 р. кількість таких підприємств становила 55, що складає 3 % від загальної кількості водопровідних компаній. Щоправда, на їх діяльність припадало 74 % національного ринку послуг цієї сфери [3]. Але близько чверті ринку не підпадає під моніторинг за цим показником.

По-друге, у міжнародній практиці розповсюджений підхід до використання в аналітиці відносних показників інтенсивності комунальних послуг у розрахунку саме на одне домогосподарство та/або одну особу, що в повній мірі характеризує рівень задоволення населення тими чи іншими послугами. Натомість в Україні впровадження такого показника в систему державного статистичного спостереження дозволить підвищити якість моніторингу використання водних ресурсів і швидше інтегруватися до світової спільноти.

Адаптація міжнародних підходів до визначення системи статистичних показників аналізу використання водних ресурсів на рівні міста в Україні допоможе фахівцям профільних відділів місцевого самоврядування у формуванні відкритих баз стандартизованих даних, забезпеченні надійного фундаменту для прийняття обґрунтованих рішень у місті, а також проведенні глобального порівняльного аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Голиков А. П., Казакова Н. А. География мирового водопотребления: состояние, динамика, перспективы. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. 2018. Вип. 8. С. 17–26.

2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

3. Звіт про результати діяльності НКРЕКП у 2019 р. URL: http://www.nerc.gov.ua/index.php/map_1/data/filearch/Proekty/?news=10223

4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році. // Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/proekt-nacz.-dop.-za-2019.pdf>

5. Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0382-15#Text>

6. Freshwater Policy. URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27668/GEO6_CH16.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. Guidelines for the Application of Environmental Indicators. URL: <https://www.unece.org/env/indicators.html>

8. Grafton R. Q. Responding to the 'wicked problem' of water insecurity. *Water Resources Management*. 2017. Vol. 31 (10). DOI: 10.1007/s11269-017-160

9. Loucks D. P., van Beek E. *Water Resources Planning and Management*. Springer, 2017. 624 p.

10. Mekkonen M., Hoekstra A. Y. Sustainability of the blue water footprint of crops. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309170820300221>

11. Hoekstra A. Y. The relation between international trade and freshwater scarcity // WTO, Economic Research and Statistics Division. Staff Working Paper ERSD, 2010. URL: <https://ideas.repec.org/p/zbw/wtowps/ersd201005.htm>

12. ISO 37120:2014. Sustainable development of communities – Management systems – Requirements with guidance for resilience and smartness. URL: <https://www.iso.org/standard/62436.html>

13. Water Risk Filter. URL: <https://waterriskfilter.panda.org/>

14. World Council on City Data (WCCD). URL: <https://www.dataforcities.org/wccd>

15. Worldwateratlas. URL: <https://www.worldwateratlas.org/events/>

REFERENCES

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Freshwater Policy. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27668/GEO6_CH16.pdf?sequence=1&isAllowed=y

"Guidelines for the Application of Environmental Indicators". <https://www.unece.org/env/indicators.html>

Golikov, A. P., and Kazakova, N. A. "Geografiya mirovogo vodopotrebleniya: sostoyaniye, dinamika, perspektivy" [Geography of World Water Consumption: State, Dynamics, Prospects]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina. Seriya «Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm»*, no. 8 (2018): 17-26.

Grafton, R. Q. "Responding to the 'wicked problem' of water insecurity". *Water Resources Management*, vol. 31 (10) (2017).

DOI: 10.1007/s11269-017-160

Hoekstra, A. Y. "The relation between international trade and freshwater scarcity". WTO, Economic Research and Statistics Division. Staff Working Paper ERSD, 2010. <https://ideas.repec.org/p/zbw/wtowps/ersd201005.htm>

"ISO 37120:2014. Sustainable development of communities - Management systems - Requirements with guidance for resilience and smartness". <https://www.iso.org/ru/standard/62436.html>

[Legal Act of Ukraine]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0382-15#Text>

Loucks, D. P., and van Beek, E. *Water Resources Planning and Management*. Springer, 2017.

Mekkonen, M., and Hoekstra, A. Y. "Sustainability of the blue water footprint of crops". <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309170820300221>

"Natsionalna dopovid pro yakist pytnoi vody ta stan pytno-ho vodopostachannia v Ukraini u 2019 rotsi" [National Report on Drinking Water Quality and the State of Drinking Water Supply in Ukraine in 2019]. Ministerstvo rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/proekt-nacz.-dop.-za-2019.pdf>

Water Risk Filter. <https://waterriskfilter.panda.org/>

World Council on City Data (WCCD). <https://www.dataforcities.org/wccd>

Worldwateratlas. <https://www.worldwateratlas.org/events/>
"Zvit pro rezultaty diialnosti NKREKP u 2019 r." [Report on the Results of the NCRECP in 2019]. http://www.nerc.gov.ua/index.php/map_1/data/filearch/Proekty/?news=10223

Стаття надійшла до редакції 11.02.2021 р.