

ЕТЕВК-2019

МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС ТА ТЕХНІЧНА ВИСТАВКА



Україна
м. Чорноморськ
10-14 червня 2019 р.

**ЗБІРКА
ДОПОВІДЕЙ**



ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В УКРАЇНІ

Чорна Т.М.

Університет державної фіскальної служби України, м. Ірпінь, Україна

Гусятинська Н.А.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

В статті представлено результати аналізу та узагальнення сучасних екологічних та економічних проблем у галузі питного водопостачання в Україні. Виділено основні напрямки вирішення проблем щодо забезпечення населення України питною водою належної якості.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В УКРАИНЕ

Чорная Т.Н.

Университет государственной фискальной службы Украины, г. Ирпень, Украина

Гусятинская Н.А.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

В статье представлены результаты анализа и обобщения современных экологических и экономических проблем в отрасли питьевого водоснабжения в Украине. Выделены основные направления решения проблем по обеспечению населения Украины питьевой водой надлежащего качества.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DRINKING WATER SUPPLY IN UKRAINE

Chorna T.M.

National University of State Fiscal Service of Ukraine, Irpin, Ukraine

Gusyatinska N.A.

National university of food technologies, Kyiv, Ukraine

The article presents the results of the analysis and synthesis of modern environmental and economic problems in the sector of drinking water supply in Ukraine. The main directions of solving problems of providing the population of Ukraine with drinking water of adequate quality are highlighted.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвитку суспільства серед складових національної безпеки пріоритетна роль належить екологічній безпеці. Так, зниження якості, вичерпання ресурсів не лише негативно впливає на стан здоров'я населення, але й виступає причиною загострення міждержавних відносин, регіональних проблем. Відбиваючись у сферах впливу національної безпеки, проникаючи в неї і взаємодіючи з нею, екологічна безпека акумулює в собі її впливи, залишаючись при цьому однією з основ національної безпеки [14]. Велика кількість укладених міжнародних угод, протоколів, конвенцій екологічного характеру є свідченням зростання масштабів та інтенсивності впливу діяльності людини на навколишнє природне середовище, а також загального занепокоєння погіршенням стану довкілля [2].

Одним з інтегрованих екологічних показників сталого розвитку країни є стан водних ресурсів, оскільки вода є життєво важливим компонентом гідросфери та необхідним фактором задоволення як індивідуальних потреб людини, так і соціально-економічного розвитку суспільства в цілому, основою діяльності у більшості галузей промислового виробництва, збереження екосистем. Так, наразі вода знаходить застосування у найрізноманітніших сфе-

рах – від продовольчої та енергетичної безпеки держави до охорони здоров'я людини та навколишнього середовища [6], водні ресурси роблять свій внесок у підвищення рівня соціального добробуту та економічне зростання, впливаючи на засоби існування мільярдів людей.

В умовах нарощування антропогенних навантажень на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і додержання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання та екологічно спрямованого захисту [3]. Розвиток водогосподарського комплексу України має відповідати сучасним соціально-економічним і екологічним вимогам [4].

Актуальність. Доступ до надійних та достатніх джерел води є одним із основних прав людини. Поряд з цим, відповідно до оцінки Міжнародного банку, понад 1 млрд. осіб не мають доступу до чистої води, 40 % населення відчувають дефіцит води, а близько 3 млрд. людей проживають в антисанітарних умовах [9]. У світі постійно зростає попит на воду – ступінь забезпеченості населення чистою питною і технічною водою має значний вплив на темпи економічного та соціального розвитку держав.

Підкреслюючи надзвичайну важливість забезпечення належної якості водних ресурсів, ООН оголосила 2005-2015 рр. десятиліттям дій «Вода для життя». Крім того, слід зазначити, що якість водних ресурсів суттєво впливає на стан здоров'я та благополуччя населення. Так, за даними ВООЗ, щороку у світі близько 25% населення піддається ризику споживання неякісної питної води, а понад 80% усіх захворювань людини безпосередньо пов'язані із вживанням неякісної води, до складу якої входять речовини, що можуть викликати токсичні ефекти, в тому числі мутагенні та канцерогенні [16].

Одним з першочергових завдань у сфері екологічної безпеки на шляху до сталого розвитку є забезпечення населення водою належної якості й у достатній кількості. При цьому розроблення ефективних механізмів покращення ситуації у сфері питного водопостачання повинно ґрунтуватись на детальному аналізі основних причин, що призвели до катастрофічного стану галузі.

Таким чином, **метою статті** є детальний аналіз та узагальнення сучасних екологічних та економічних проблем у галузі питного водопостачання в Україні.

Методологія досліджень. Під час проведення досліджень використано дані державного комітету статистики України щодо обсягів споживання води різних категорій, інформацію Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України щодо якості питної води та стану питного водопостачання, матеріали Національного інституту стратегічних досліджень України, ДП «Укрметртестстандарт», нормативно-правові документи та ін.

Викладення основного матеріалу. Україна має достатньо розвинуте законодавство у галузі збереження та використання водних ресурсів. Основним кодифікаційним актом є Водний Кодекс України. Крім того, Україна є стороною низки угод та конвенцій з питань управління, раціонального використання та захисту транскордонних вод, бере участь в діяльності міжнародних профільних організацій. Напрацьовано значний обсяг інструктивної та методичної документації. У 2011 році були затверджені Національні цільові показники (НЦП) України до Протоколу про воду та здоров'я до цієї Конвенції. НЦП спрямовані на забезпечення населення України водою належної кількості та якості.

Наразі перед країною стоїть завдання імплементації в Україні джерел права ЄС секторів «Якість води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище» та «Охорона природи», зокрема Водної рамкової директиви та інших відповідних директив [22].

Законом України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» визначено, що питна вода – це вода, призначена для споживання людиною (водопровідна, фасована, з буетів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел), для використання споживачами для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб, а також для виробництва продукції, що потребує її використання, склад якої за органолептичними, мікробіологічними, паразитологічними, хімічними, фізичними та радіаційними показниками відповідає гігієнічним вимогам. Питна вода не вважається харчовим продуктом в системі питного водопостачання та в пунктах відповідності якості питної води.

Відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», вода питна, призначена для споживання людиною – вода, склад якої за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, паразитологічними та радіаційними показниками відповідає вимогам державних стандартів та санітарного законодавства, призначена для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб населення, а також для виробництва продукції, що потребує використання питної води.

Водні ресурси України складаються з поверхневих та підземних вод. Поверхневі водні об'єкти (річки, озера, водосховища, ставки, канали тощо) вкривають 24,1 тис. км², що становить 4 % загальної території України. Потенційні ресурси річкових вод України (разом із р. Дунай) становлять 209,8 км³, із яких 25 % формуються в межах України (власний водний фонд), а решта – надходить із зарубіжних країн – Румунії, Молдови, Угорщини, Польщі, Республіки Білорусь, Російської Федерації. Прогнозні ресурси підземних вод становлять 22,5 км³/рік, з яких 26 % складають розвідані експлуатаційні запаси підземних вод (близько 5,7 км³/рік).

Серед усіх рік найбільшу водозбірну площу має Дніпро – 504 тис. км². Крім того, велику площу водозбору має Дунай (817 тис. км²), Тиса (12,8 тис. км²), Дністер (52,7 тис. км²), Сіверський Донець (54,5 тис. км²). Для забезпечення населення і галузей національної економіки необхідною кількістю води збудовано 1103 водосховищ загальним об'ємом понад 55 млрд. м³, близько 40 тис. ставків, сім великих каналів протяжністю 1021 км [16].

В цілому, за запасами води, доступними для використання, Україна належить до мало-забезпечених країн. За визначенням Європейської Економічної Комісії ООН, держава, водні ресурси якої не перевищують 1,5 тис. м³ на одного мешканця, вважається водонебезпеченою (у маловодні роки цей показник для України складає 1,2 тис. м³). Для порівняння, у країнах Європи запаси місцевих ресурсів річкового стоку на одну людину становить (тис. м³ на рік): Норвегія – 96,9; Швеція – 24,1; Фінляндія – 22,5; Франція – 4,6; Італія – 3,9; Великобританія – 2,7; Польща – 1,7; Німеччина – 1,3; Угорщина – 0,8 [17]. Ресурси поверхневих вод розподілені по території дуже нерівномірно. Найвищий показник забезпеченості середньобогаторічним місцевим річковим стоком в розрахунку на 1 особу характерний для Закарпатської, Івано-Франківської та Чернігівської областей (6,29-3,30 тис. м³/рік). Найнижчим цей показник є в Херсонській, Одеській, Донецькій, Дніпропетровській та Запорізькій областях (0,13-0,35 тис. м³/рік) [17]. Основна частин водних ресурсів України зосереджена в Дніпрі з його притоками величина загального річкового стоку складає в середньому 53,9 км³.

Незважаючи на несприятливі умови щодо водних ресурсів в Україні практично не реалізуються жорсткі цільові програми стосовно збереження й ощадливого використання запасів питної води. Навіть з врахуванням деякого зниження водозбору, обсяги водоспоживання в країні залишаються достатньо високими (рис. 1).

Середній рівень водопостачання в Україні майже вдвічі перевищує аналогічний показник розвинутих країн світу і становить 370 л/чол. на добу. Найвищий рівень споживання води характерний для Центральної та Східної України, зокрема Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Херсонської, Одеської та Київської областей (рис. 2). У галузевому розрізі у 2017 році основними споживачами води є підприємства промисловості (51,5 %), сільського (28,1 %) та комунального господарства (18,1 %), на які припадає понад 90 % сумарного обсягу забору води.

Кризовий стан водокористування, катастрофічний екологічний стан водних ресурсів посилюється наявністю в Україні надзвичайно висоководоємних виробництв, а також водоємних технологій, які потребують води у 2-6 разів більше, ніж технології розвинених країн Європи і Америки [1]. Витрати свіжої води в Україні на одиницю виробленої продукції суттєво перевищують такі показники у розвинутих країнах Європи: Франції – у 2,5 рази, ФРН – у 4,3 рази, Великобританії та Швеції – у 4,2 рази [18]. Питоме централізоване водопостачання для населення України теж перевищує показники розвинутих країн.

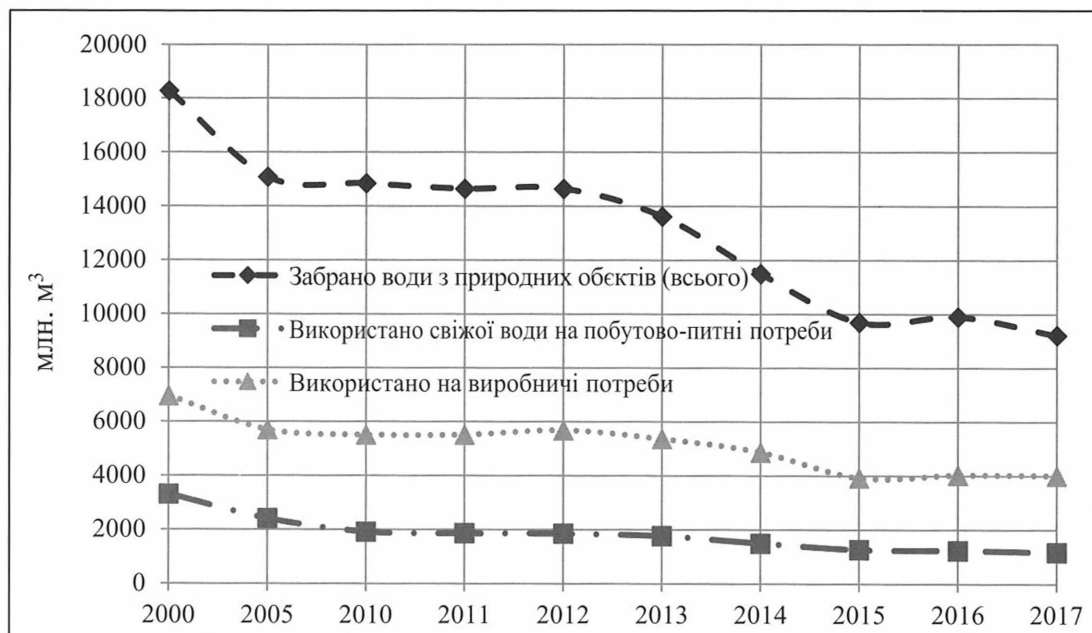


Рис. 1. Показники використання води у 2000-2017 рр. [11, 17, 18]

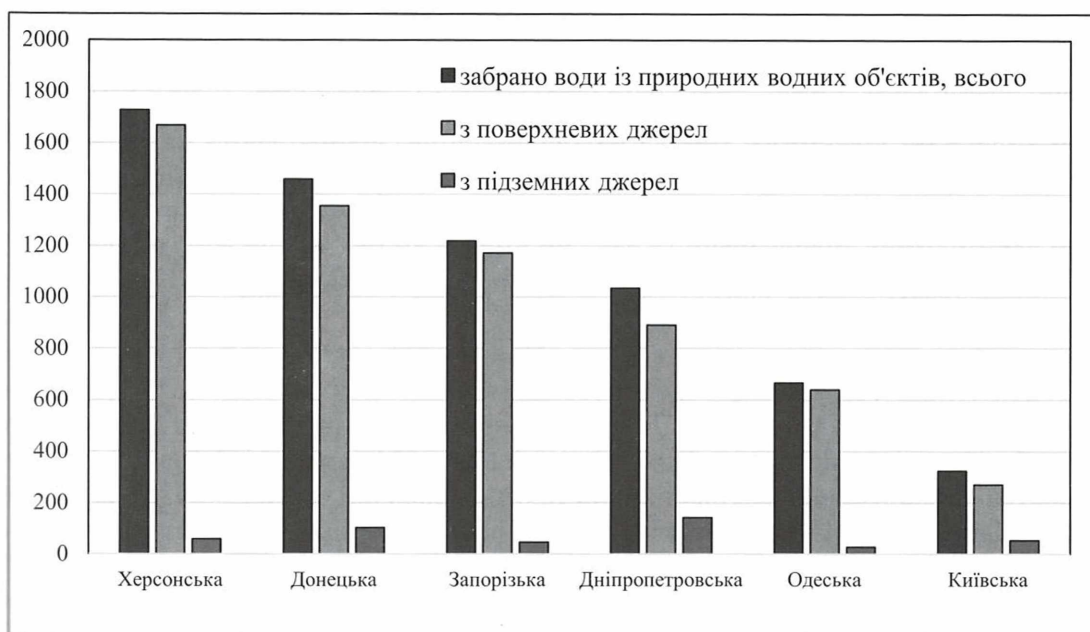


Рис. 2. Дані щодо забору води в окремих областях України у 2017 році, млн. м³ [11]

У вересні 2017 року Урядом України за сприяння ООН представлено Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна», в якій визначено базові показники для досягнення, а також основні результати щодо адаптації 17 глобальних Цілей сталого розвитку (ЦСР) з урахуванням специфіки національного розвитку. Однією з таких цілей є забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів і санітарії для населення держави.

Питне водопостачання в Україні в середньому на 80 % (в окремих регіонах – майже на 100 %) забезпечується саме за рахунок відкритих поверхневих водних об'єктів (рис. 3), підземні води використовуються значно менше. Забезпечення населення питною водою наразі є однією з ключових проблем для держави. Так, відповідно до інформації, наведеної в Національній доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання (2015 р.), централізованим водопостачанням забезпечується понад 90% міст і 22% сіл (від 2,7% у Рівненській області до 98,6% у Хер-

сонській). Жителі 1270 сіл та селищ південних областей (приблизно 950 тис. осіб) усе ще користуються привізною водою.

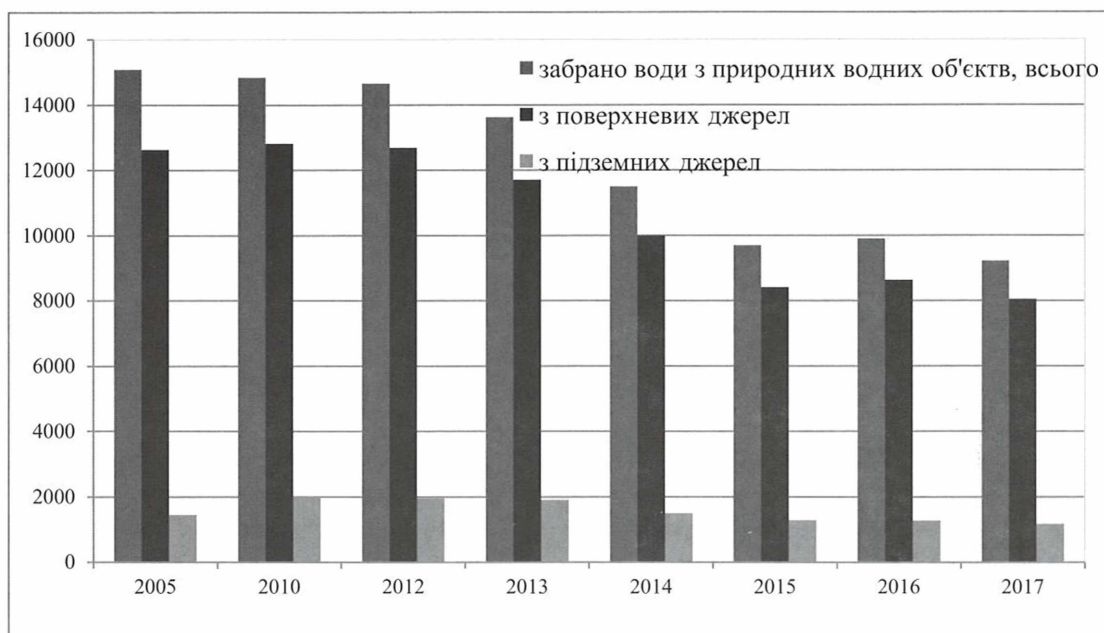


Рис. 3. Динаміка забору води з поверхневих та підземних джерел України, млн. м³ [11, 17, 18]

Наразі лише 57% підземних джерел водопостачання відповідають вимогам джерел 1-го класу згідно ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения», 36% – вимогам 2-го класу, а решта 7% – 3-го класу, що пов'язано, в першу чергу, зі значними термінами їх експлуатації (в середньому 35-40 років). Ще гірше виглядає ситуація з поверхневими джерелами водопостачання: жодне з них не відповідає сьогодні вимогам 1-го класу [5].

Переважає більшість поверхневих водних об'єктів є незахищеною від техногенного забруднення. Така ситуація обумовлена особливостями формування системи господарсько-питного водопостачання за часів колишнього СРСР, доступністю поверхневих вод, низькою собівартістю відбору 1 м³ води, можливістю створення великих водозаборів тощо [1]. При цьому не враховувалося зростаюче забруднення та ризики для таких джерел під час надзвичайних ситуацій.

Для всіх водних басейнів України актуальною є проблема екологічного стану водних об'єктів. Так, вода у більшості поверхневих водойм класифікується як «забруднена» і «брудна» (IV-V клас якості). Найбільш гостра ситуація спостерігається в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих притоках Дністра і Західного Бугу, де якість води класифікується як «дуже брудна» (VI клас) [9].

Серед основних причин забруднення поверхневих вод варто виділити наступні: скидання забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільськогосподарських угідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Динаміка показників водовідведення в Україні протягом 2005-2017 років (рис. 4) свідчить, що частка забруднених стічних вод, які скидаються в природні водні об'єкти, коливалась в межах від 40 % (2005 рік) до 13 % (2016 рік). У 2017 році зазначений показник становив 21 %.

У територіальному розрізі найбільше забруднених стічних вод у 2017 році було скинуто у Дніпропетровській (23,1 % від загального обсягу скидів), Донецькій (20 %), Львівській (7,1%), Запорізькій (6,4%), та Одеській (3,3%) областях. Загалом у зазначених областях скидається близько 60 % від об'єму усіх забруднених стічних вод.

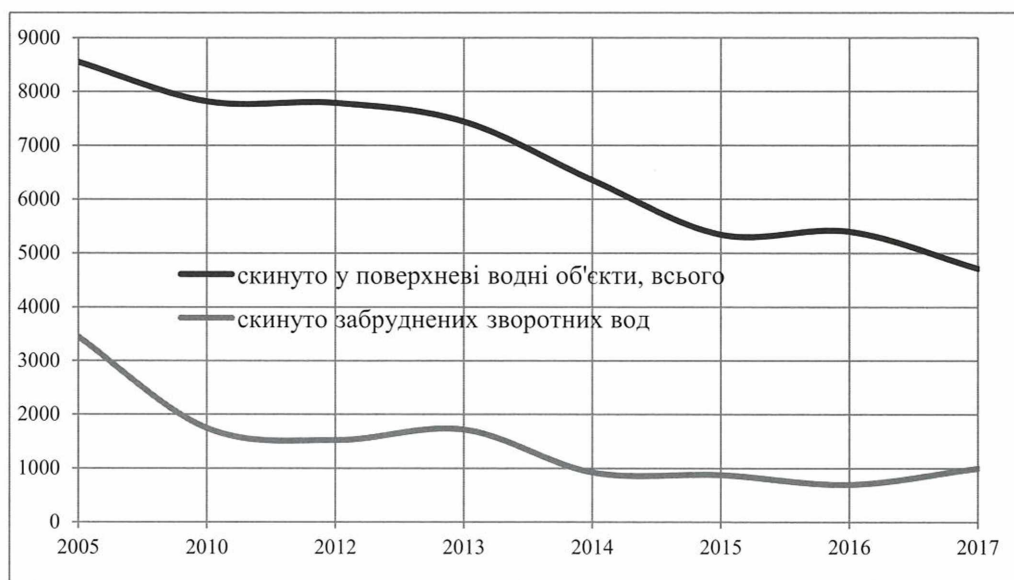


Рис. 4. Дані щодо скидів в поверхневі водні об'єкти зворотних (стічних) вод у 2005-2017 рр., млн. м³ [17, 17, 18]

Найбільшими забруднювачами поверхневих водних об'єктів у 2017 році стали промислові підприємства (311,1 млн. м³ або 31,2%), зокрема підприємства чорної металургії, енергетики, целюлозно-паперової та харчової промисловості. Підприємствами житлово-комунальної сфери скинуто 607,5 млн. м³ забруднених стічних вод, підприємствами сільського господарства – 28,9 млн. м³. Дані щодо суб'єктів господарювання, які стали найбільшими забруднювачами довкілля за показником скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти за 2017 рік представлено на рисунку 5.

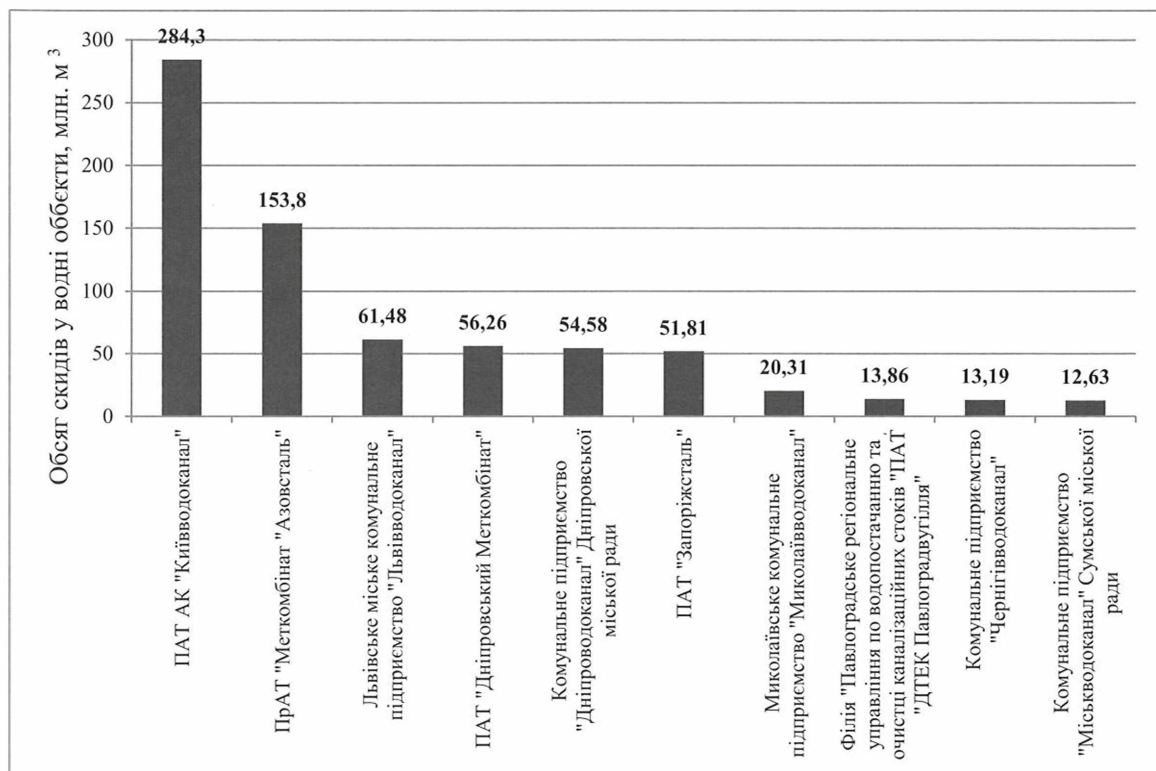


Рис. 5. Суб'єкти господарювання, які стали найбільшими забруднювачами довкілля за скидами забруднених стічних вод у водні об'єкти у 2017 році [19]

До річкового стоку і підземних водоносних горизонтів потрапляють понаднормативні обсяги органічних сполук, нітратів, нафтопродуктів, патогенних мікроорганізмів тощо [6]. Значні перевищення фіксуються переважно за показниками, що характеризують вміст органічних забруднень, зокрема ХСК, БСК [12]. Дані щодо обсягів деяких забруднюючих речовин, скинутих зі стічними водами в поверхневі водні об'єкти у 2015 році наведено на рис. 6.

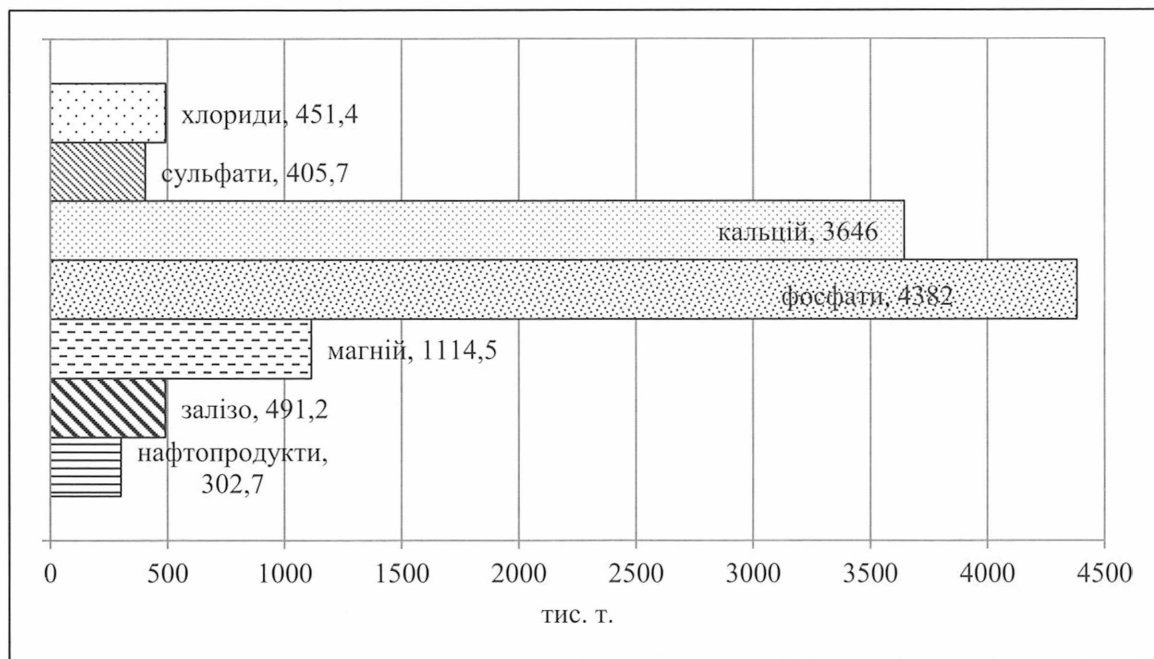


Рис. 6. Обсяги деяких забруднюючих речовин, скинутих зі стічними водами в поверхневі водні об'єкти у 2015 році [17]

Значно погіршує стан поверхневих водних об'єктів надходження стічних вод, які характеризуються підвищеним вмістом фосфатів. Середня питома вага основних джерел забруднення фосфатами водних екосистем за данини ЄС має наступний вигляд: комунальні стоки (1,1%); мийні засоби (38,8%); сільськогосподарська діяльність, зокрема застосування добрив, засобів захисту рослин (18,0%); ерозія ґрунтів (4,7%); сезонна регенерація з донних мінералізованих органічних відкладів (12,0%); промислова діяльність (3,1%); інші джерела (5,5%) [13].

Внаслідок антропогенного навантаження на водні об'єкти суттєво погіршується якість води основних джерел централізованого водопостачання. Серед загальної кількості досліджених санітарно-епідеміологічними станціями у 2016 проб води із джерел централізованого водопостачання, близько 18% не відповідали вимогам нормативних документів за санітарно-хімічними показниками, а близько 6% – за бактеріологічними [18]. Динаміка середніх значень по Україні питомої ваги нестандартних проб питної води представлена на рисунку 7.

Варто зазначити, що у 2016 році найгірша якість питної води у системах централізованого водопостачання з відхиленням від нормативних значень за санітарно-хімічними показниками зареєстрована у Луганській, Миколаївській, Рівненській, Полтавській, Запорізькій, Київській областях. Бактеріологічне забруднення, яке перевищує нормативи, частіше фіксувалось у Хмельницькій, Рівненській, Тернопільській, Одеській, Вінницькій областях. При цьому зазначені показники перевищували середні значення по Україні у понад 1,5 рази [18].

Проблема забезпечення належної якості питної води значно посилюється впливом таких факторів як незадовільний технічний стан водопровідних мереж і споруд, несвоєчасне проведення їх капітальних, поточних та планово-профілактичних ремонтів, велика кількість аварій і затягування строків їх ліквідації.

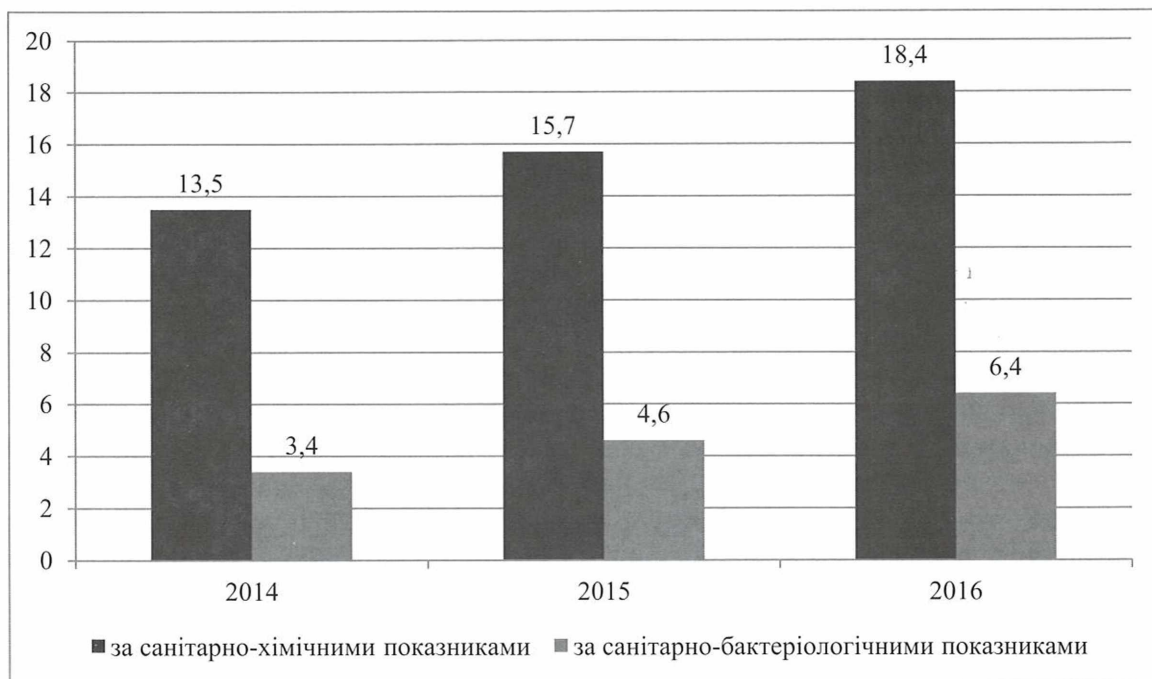


Рис. 7. Питома вага нестандартних проб питної води, % [18]

Серед причин невідповідності санітарним нормам об'єктів централізованого водопостачання у 2015 році виділено наступні: відсутність зон санітарної охорони, відсутність необхідного комплексу очисних споруд, відсутність знезаражуючих установок (рис. 8). [18].

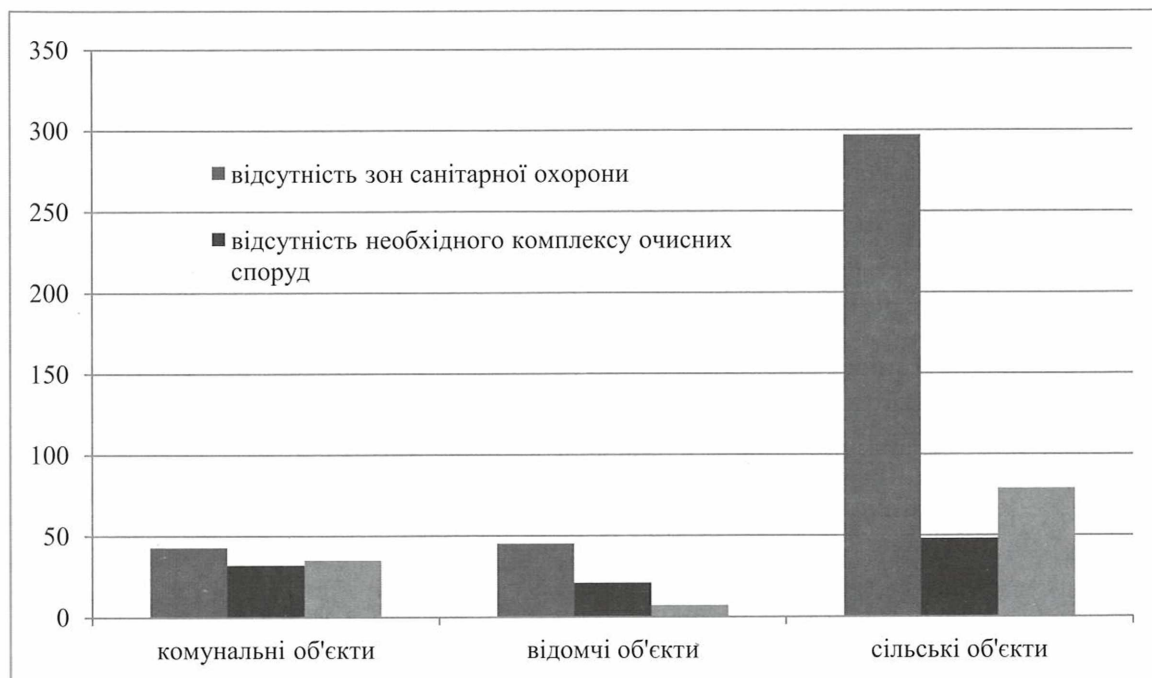


Рис. 8. Розподіл об'єктів централізованого водопостачання залежно від причин невідповідності санітарним нормам [18].

Варто відмітити, що найбільша кількість водопроводів, що не відповідають санітарним нормам розташована в Луганській, Закарпатській, Донецькій, Херсонській та Житомирській областях. Разом з тим, в м. Києві, Полтавській, Черкаській, Чернігівській та Чернівецькій областях таких відхилень не зафіксовано [18].

Очистка води та водопідготовка – штучне поліпшення якості природної або стічної води для наближення її властивостей та складу до гігієнічних і зоогігієнічних нормативів й господарсько-технічних вимог. Під час підготовки питної води до споживання людиною здійснюються наступні основні процеси:

- поліпшення органолептичних властивостей води (прояснення і знебарвлення, дезодорація та ін.);
- забезпечення епідеміологічної безпеки (хлорування, озонування, ультрафіолетове, радіаційне та інші способи знезараження);
- кондиціонування мінерального складу (фторування, знефторення, знезалізнення, деманганізація, пом'якшення, знесолення та ін.);
- Гігієнічну оцінку безпечності та якості питної води, відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», проводять за показниками:
- епідемічної безпеки (мікробіологічні, паразитологічні),
- санітарно-хімічними (органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні);
- радіаційними показниками.

Наразі в Україні використовуються технології підготовки питної води, що базуються переважно на грубому та тонкому очищенні води від механічних домішок та хімічному окисненні хлором з метою знезараження. Зокрема технологія очищення води включає процеси первинного хлорування, коагуляції, очищення за допомогою фільтруючого завантаження (кварцовий пісок, дроблений антрацит й керамзит та ін. матеріали), дезінфекцію шляхом вторинного хлорування води з подальшим надходженням її до споживача. Сучасні наукові дослідження свідчать, що внаслідок вмісту у воді значної кількості органічних речовин в процесі її хлорування можуть утворюватися нові, більш токсичні речовини, наприклад діоксини.

Проектування і будівництво станцій для очищення господарсько-питної води із поверхневих водних джерел було здійснене в середньому 50 років тому. Проте, як було зазначено вище, в сучасних умовах якість води із поверхневих джерел істотно погіршилася – значно підвищився вміст біогенних елементів, зокрема нітратів, фосфору і калію, а також пестицидів, важких металів та інших речовин. Також в деяких випадках може виникати потреба у зменшенні вмісту фтору, пом'якшенні води, видаленні надлишкового вмісту заліза, марганцю, радіонуклідів та інших небажаних домішок. Тому «традиційна» технологія водопідготовки, яка із незначними удосконаленнями здебільшого застосовується й сьогодні, не завжди дозволяє досягти зниження вмісту ряду політантів до меж, установлених нормативними документами на питну воду, що вимагає модернізації технології і обладнання підготовки питної води. Важливим залишається питання надійного знезараження води, особливо з урахуванням наявного стану водоводів і розподільних мереж, які містять постійну загрозу вторинного забруднення води. Зокрема, перспективним є застосування методу дискретно-імпульсного введення енергії в процесі аераційної обробки води, що дозволяє інтенсифікувати процес її очищення від іонів заліза та мангану в промислових умовах. Застосування нового тепломасообмінного обладнання у вигляді аераційно-окиснювальної установки роторного типу дає можливість інтенсифікувати процес підготовки питної і технологічної води та в кілька разів знизити енерговитрати [8].

Вказані фактори зумовлюють необхідність істотного вдосконалення «традиційної» технології підготовки питної води шляхом застосування спеціальних прийомів – ультрафільтрації, зворотного осмосу, електродіалізу, дистиляції, іонного обміну, озонування або комбінування вказаних методів.

Крім того, слід зазначити, що «традиційні» технології очищення питної води є досить енергоємними. Основними причинами високого енергоспоживання підприємств водопостачання є [5]: надлишкові потужності встановленого насосного обладнання; надлишкові обсяги підйому і перекачування (на всіх стадіях) води, яка потім втрачається у вигляді витоків із розподільчих мереж і внутрішніх систем будинків або з різних причин недооб-

ліковується; низькі коефіцієнти корисної дії зношеного та невідповідного до параметрів системи обладнання.

Серед визначальних факторів, що впливають на зазначений показник, варто назвати наступні: тип джерела водопостачання (підземне, поверхнєве, покупна вода); віддаленість джерела водопостачання від міста; перепад висот на території міста; висотність забудови; протяжність мереж.

Наразі відсутні дані щодо оцінки збитків та отримання можливих економічних ефектів від вирішення водогосподарських проблем в реальному секторі економіки. В цілому сучасна ситуація на українських водоканалах є досить плачевною. Діяльність більшості підприємств водопостачання характеризується втратами води під час її доставки до споживача на рівні 30-50% [21]. Близько 20 % питної води після її підготовки витрачається на виробничі потреби, 15 % втрачається під час транспортування. Понад 50% таких втрат припадає на житлово-комунальну сферу. В деяких регіонах втрати води досягають 60%, що, в свою чергу, впливає на собівартість послуг централізованого питного водопостачання і тарифи для населення [1].

Показник втрат води у міських мережах України є досить високим і знаходиться в межах 0,4-3,0 м³/км/год, в порівнянні з показниками у Західній Європі, які становлять 0,1-0,4 м³/км/год. [19].

Головними причинами ситуації, що склалась, є фізичне та моральне зношення обладнання та трубопроводів (середній показник зношення мереж в Україні становить 75%), яке доречі, призводить також до вторинного забруднення води; недостатній рівень фінансування; високі експлуатаційні витрати; низька культура споживачів. Так, часто втрати води зумовлені внаслідок несанкціонованого врізування споживачів до водопровідної мережі, встановлення магнітів на лічильниках та крадіжок води всередині багатоквартирних будинків. Інколи різниця в будинках, де є 100 % облік води в квартирах та загальнобудинковий лічильник, складає 50 % від обсягу поданої на будинок води [21].

Підземні джерела і переважна більшість поверхневих джерел під час проектування і будівництва належали до 1-го класу і, відповідно, для доведення показників якості води до нормативних значень передбачався один тип водопідготовки. Наразі ж якість джерел водопостачання (особливо поверхневих) суттєво погіршилась, тому доведення води до вимог стандарту потребує впровадження відповідних додаткових заходів – зміна технології водоочищення, використання нових реагентів і т.д.. Все це потребує значних додаткових зусиль і додаткових інвестицій.

Наразі чи не єдиним джерелом доходів водоканалів є тарифи. За даними асоціації «Укр-водекологія» [21], отриманих коштів вистачає виключно на першочергові цілі, зокрема виплату заробітної плати, покриття витрат на електроенергію та інших витрат, пов'язаних з повсякденним функціонуванням підприємств. Формування та реалізація цінової і тарифної політики на водопостачання та водовідведення входить до повноважень Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). Структура середньозваженого тарифу (6,52 грн/м³) на централізоване водопостачання представлена на рис. 9.

На реалізацію державної політики щодо забезпечення населення якісною питною водою в межах науково обґрунтованих нормативів питного водопостачання та на забезпечення гарантованих Конституцією України прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом забезпечення питною водою в необхідних обсягах та відповідно до встановлених нормативів спрямована програма «Питна вода України» на 2011-2020 роки. За даними міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [15], на реалізацію заходів програми «Питна вода України» у 2018 році з державного бюджету виділено кошти у сумі 200 млн. грн. Зокрема, у 2018 році передбачено фінансування таких заходів: будівництво та реконструкція водозабірних споруд із застосуванням новітніх технологій та обладнання; будівництво та реконструкція водопровідних та каналізаційних очисних споруд із застосуванням новітніх технологій та обладнання; упровадження станцій (установок) доочищення питної води у системах централізованого водопостачання.

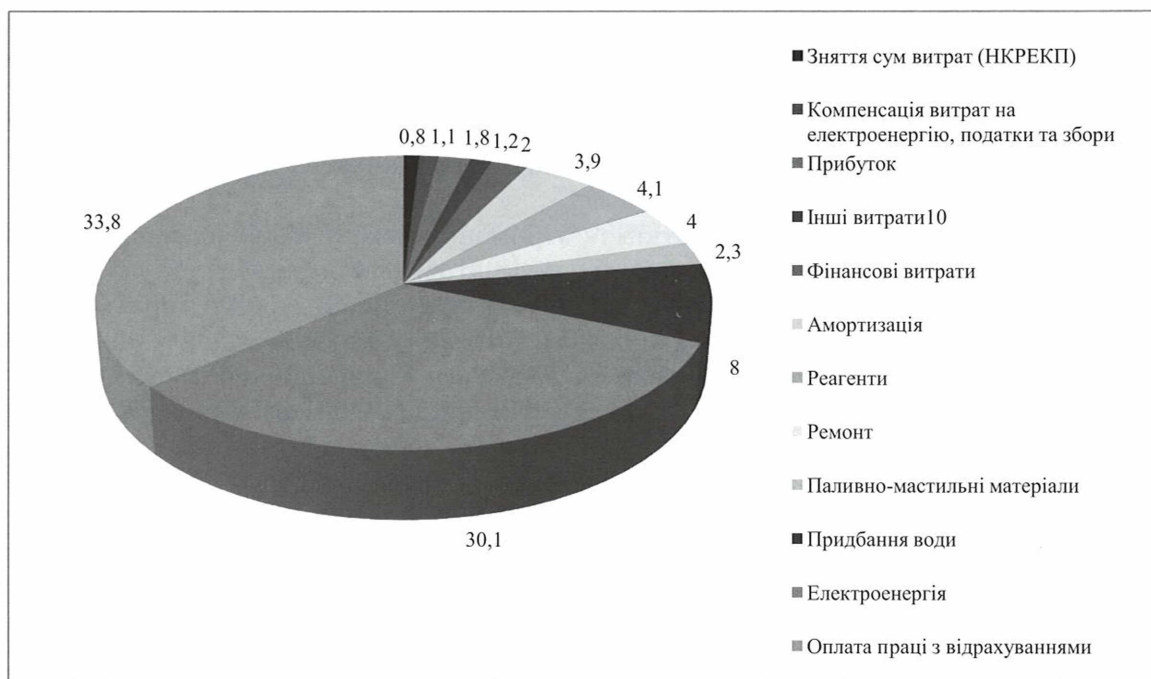


Рис. 9. Структура середньозваженого тарифу на централізоване водопостачання [21]

Законом України «Про Державний бюджет України на 2019 рік» видатків за бюджетною програмою КПКВК 2751050 «Питна вода України» для фінансування заходів програми не передбачено [15].

Частково вирішити економічні питання водоканалів, не допустити повного зношення мереж та інфраструктурного колапсу, допомагають кошти міжнародних фінансових організацій. Так, в Україні за рахунок коштів міжнародних фінансових організацій реалізується кілька інфраструктурних проектів, одним з найбільших серед яких є «Розвиток міської інфраструктури-2», профінансований Світовим банком (292 млн. дол.) та Фондом чистих технологій (50 млн. дол.). До проекту долучена низка найбільших комунальних підприємств країни, зокрема водоканалів та компаній поводження з відходами [21].

З метою фінансування інфраструктурних проектів українських великих і середніх міст у сфері захисту та відновлення комунальної інфраструктури 400 млн євро було виділено Європейським інвестиційним банком у 2015 році. Майже 1 млрд дол кредитних коштів надала Японія для реалізації проекту модернізації Бортницької станції аерації. Більше глобальних іноземних інвестицій в інфраструктурні проекти в Україні немає, хоча очевидно, що вони вкрай необхідні.

Одним із факторів, що наразі стримує залучення міжнародних інвестицій в галузь є відсутність повноцінної законодавчої бази, спрямованої на захист інтересів інвестора та підприємств водопостачання та водовідведення та забезпечення гарантій стабільності процесів залучення й повернення інвестицій. Як наслідок, має місце несприятливий інвестиційний клімат у сфері житлово-комунального господарства. Така ситуація ускладнює вирішення завдань щодо технічного переоснащення і модернізації житлово-комунальних підприємств та розвитку комунальної інфраструктури [10].

Разом з тим, варто зазначити, що робота в даному напрямку проводиться. Зокрема, у 2018 році набув чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо заборони звернення стягнення та накладення арешту на кошти суб'єктів господарювання у сферах тепло-, водопостачання та водовідведення, отриманих від міжнародних фінансових організацій на реалізацію інвестиційних проектів (заходів) в Україні», який сприятиме вирішенню першочергових проблем у сфері житлово-комунального господарства і в тому числі, водопостачання, зменшенню фінансового навантаження на місцеві бюджети.

Крім того, на сучасному етапі важливим напрямком діяльності на державному рівні є вирішення питання щодо удосконалення системи фіскального регулювання водокористування, з ме-

тою диференціювання інструментів фіскального впливу на різні категорії водокористувачів для стимулювання процесів ощадливого освоєння водно-ресурсного потенціалу. При цьому одним з пріоритетних завдань є впровадження позитивного європейського досвіду, який дозволить враховувати не лише басейнові умови водокористування, а й роль водного ресурсу у виробничому процесі та створенні готової продукції [7].

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. Отже, високий рівень техногенного навантаження на природні водойми та використання застарілих технологій підготовки питної води не дозволяють забезпечити населення якісною та безпечною для здоров'я людини водою. В питну воду може надходити значна кількість неорганічних та органічних забруднювачів, сукупна дія яких на організм людини, особливо в умовах радіаційного навантаження, становить реальну загрозу здоров'ю нації. Окремо слід наголосити на побутових стічних водах, які в зв'язку із використанням синтетичних миючих засобів із високим вмістом фосфатів при потраплянні у річки значно погіршують їх стан. Одним із шляхів вирішення є запровадження більш суворих європейських стандартів до побутової хімії.

Підсумовуючи викладене, слід зазначити, що вирішення проблем питного водопостачання потребує комплексного підходу. В першу чергу, система забезпечення населення питною водою гарантованої якості повинна базуватися на впровадженні сучасних технологій водопідготовки, споруд, реагентів, матеріалів та обладнання, а також відновленні мережевих систем розподілу питної води. Особливої уваги потребує питання розробки нових ефективних методів очищення природних вод та удосконалення існуючих технологічних процесів підготовки питної води. Крім того, альтернативними шляхами вирішення проблеми забезпечення населення якісною питною водою є застосування систем локального доочищення водопровідної води, бюветів, виробництво бутильованих вод.

Крім того, важливим є створення сприятливого інвестиційного клімату в країні, удосконалення системи фіскального регулювання водокористування з метою забезпечення вирішення нагальних проблем у галузі водокористування, технічного переоснащення, модернізації житлово-комунальних підприємств та розвитку комунальної інфраструктури, стимулювання процесів ощадливого освоєння водно-ресурсного потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Аналіз актуальних чинників погіршення якості питного водопостачання в контексті національної безпеки України. Аналітична записка URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1037> (дата звернення: 01.04.2019).
2. Буковинський В.С., Гусятинська Н.А., Чорна Т.М. Аналіз інвестиційних механізмів Кіотського протоколу. Збірник наукових праць Ірпінської фінансово-юридичної академії (економіка, право). 2013. Вип. 2. С. 11-22.
3. Водний кодекс України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950213.html (дата звернення: 02.04.2019).
4. Гаврилюк А.Ю., Авраменко Н.Л. Еколого-економічні проблеми водокористування в Україні: стан та шляхи вирішення. Збірник наукових праць за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Економіка природокористування: стан, проблеми, перспективи» (ЕПК – 2016). 2016. С. 41-50.
5. Гіпп Т.Р. Технічний стан систем централізованого водопостачання та водовідведення URL: <http://cleanwater.org.ua/tehnichnyj-stan-system-tsentralizovanoho-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/> (дата звернення: 10.04.2019).
6. Гончарук В.В. Наука о воде. Киев: Наук. думка, 2010. 512 с.
7. Гусятинська Н.А., Чорна Т.М. Податкові механізми оптимізації водоемності галузей економіки. Вода: проблеми та шляхи вирішення. Збірник статей Науково-практичної конференції із міжнародною участю. 2017. С. 84-89.
8. Долінський А.А., Ободович О.М., Гусятинська Н.А., Сидоренко В.В. Реалії сьогодення та перспективи майбутнього підготовки питної та технологічної води. Наукові праці НУХТ. 2018. Том 24. № 2. С.247-255

9. Екологічна ситуація та стан питної води в Україні. URL: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/ekologichna-situatsiya-ta-stan-pitnikh-vod-ukraini> (дата звернення: 02.04.2019).
10. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/parlament-zrobiv-pershij-krok-do-zahistu-investskladovoyi-rahunkiv-pidpriyemstv-teplo-ta-vodopostachannya-gennadij-zubko> (дата звернення: 08.04.2019).
11. Загальні показники використання водних ресурсів України. URL: <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990> (дата звернення: 03.04.2019).
12. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. Київ, 2005. 671 с.
13. Крижановський Є. М., Каратаєва А. Г. Аналіз стану забруднення водойм Вінницької області фосфатами. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ebmd/all-ebmd-2016/paper/viewFile/512/864> (дата звернення: 05.04.2019).
14. Луцько В.С. Екологічна безпека водних ресурсів України в умовах глобалізації. URL: <http://cleanwater.org.ua/ekologichna-bezpeka-vodnyh-resursiv-ukrajiny-v-umovah-hlobalizatsiji/> (дата звернення: 08.04.2019).
15. Мінрегіон: Бюджет-2019 не містить видатків на забезпечення якісною питною водою. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2601124-minregion-budzet2019-ne-mistit-vidatkiv-na-zabezpecenna-akisnou-pitnou-vodou.html> (дата звернення: 03.04.2019).
16. Про використання води в Україні та регіонах у 2015 році: статистичний бюлетень / Державна служба статистики України. Київ, 2016. 18 с.
17. Про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році: національна доповідь / Міністерство екології та природних ресурсів України. Київ. 2016. 308 с.
18. Про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2016 році: національна доповідь / Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. Київ, 2017. 407 с.
19. Пужаліна А.В. Вплив стану водопровідних мереж України на якість питної води. URL: <http://intkonf.org/puzhalina-av-vpliv-stanu-vodoprovodnih-merezh-ukrayini-na-yakist-pitnoyi-vodi/> (дата звернення: 02.04.2019).
20. Рейтинг «ТОП-100 найбільших підприємств-забруднювачів» за 2017 рік. URL: <https://menr.gov.ua/news/32941.html> (дата звернення: 03.04.2019).
21. Рінгіс А., Топалов М. Формула води. Скільки коштує питна вода з крана. Економічна правда. 2019. 23 січня. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2019/01/23/644544/> (дата звернення: 02.04.2019).
22. Цілі сталого розвитку: Україна: національна доповідь / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Київ. 2017. 176 с.

ЗМІСТ

ВОДОПОСТАЧАННЯ

МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	18
<i>В.В. Панов, О.О. Панасенко, В.Я. Кобилянський</i>	
ИЗМЕНЕНИЯ В ДИРЕКТИВЕ 98/83/ЕС О КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	22
<i>Полищук А.А.</i>	
О СОЗДАНИИ И ВЫПОЛНЕНИИ НОРМ КАЧЕСТВА ВОДЫ	32
<i>Полищук А.А.</i>	
ВОДА И ЗДОРОВЬЕ: ИННОВАЦИИ ИЛИ ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО?.....	37
<i>Т.В. Стрикаленко</i>	
ВОДА И ЗДОРОВЬЕ: ИННОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	43
<i>Т.В. Стрикаленко</i>	
О ПРОЕКТЕ НОВОГО ДСанПіН 2.2.4-171-10	49
<i>Полищук А.А.</i>	
ТЕНДЕНЦІЇ ПОКРАЩЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ В ЄС	56
<i>В.Я. Кобилянський</i>	
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОВОДНОЙ ВОДЫ УКРАИНЫ	60
<i>Полищук А.А.</i>	
ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА КАЛАМУТНІСТЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ВОДОВОДНОЇ ВОДИ	65
<i>В.Я. Кобилянський, В.Д. Колотило</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПОГІРШЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ У ВОДОВОДАХ	69
<i>Сорокіна К.Б.</i>	
ХЛОРУВАННЯ ВОДИ В АСПЕКТІ КРИТИЧНОГО СТАНУ ВОДОМЕРЕЖ.....	74
<i>В.Я. Кобилянський</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В УКРАЇНІ	78
<i>Чорна Т.М., Гусятинська Н.А.</i>	
ПРО СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВОДОПІДГОТОВКИ	91
<i>Добровольська О.Г., Світлична В.Б.</i>	
ЩОДО ПРОБЛЕМИ НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД В УКРАЇНІ (аналітичний огляд літератури)	94
<i>Мартіянова Ю.В., Гаркавий С.І., Коршун М.М.</i>	
МЕТОДОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ	99
<i>Василенко С.Л.</i>	
НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ В УМОВАХ РИЗИКУ АВАРІЙ НА ДЖЕРЕЛАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ	103
<i>Василенко С.Л., Волков В.М., Колотило В.Д.</i>	

ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД, ЙОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	107
<i>Поляков В.Л., Мартинов С.Ю.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМОГ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ВНУТРІШНІХ І ЗОВНІШНІХ МЕРЕЖ І СПОРУД ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ	109
<i>Оглобля О.І.</i>	
ТИПІЗАЦІЯ І СТРУКТУРИЗАЦІЯ КОНСТРУЮВАННЯ ТРУБОПРОВІДІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ НОВИХ І РЕКОНСТРУКЦІЇ ДІЮЧИХ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ МІСТ	116
<i>Косінов В.П., Трач Ю.П.</i>	
МОДИФИКАЦІЯ КВАРЦЕВОЙ ЗАГРУЗКИ СКОРЫХ ФИЛЬТРОВ.....	118
<i>Душкин С.С.</i>	
ПОРИСТИЙ ПОЛІМЕРБЕТОН І ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ ПЕРЕГОРОДЧАСТОГО ЗМІШУВАЧА КОРИДОРНОГО ТИПУ	124
<i>Епоян С.М., Сухоруков Г.І., Бабенко С.П., Яркін В.А.</i>	
ПОРИСТЫЕ ПОЛИМЕРБЕТОННЫЕ ДРЕНАЖНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ	128
<i>Прогульный В.И., Рябков М.В.</i>	
ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ З ДРЕНАЖНИХ СВЕРДЛОВИН ІЗ СИФОННОЮ СИСТЕМОЮ ВОДОВІДБОРУ ПРИ ЗАХИСТІ ТЕРИТОРІЙ ВІД ПІДТОПЛЕННЯ З ВОДОСХОВИЩ	134
<i>Левицька В.Д., Хоружий П.Д.</i>	
ОСВІТЛЕННЯ ТА ЗНЕБАРВЛЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕАГЕНТІВ, СИНТЕЗОВАНИХ З ВІДХОДІВ ГЛІНОЗЕМНИХ ЗАВОДІВ.....	139
<i>Гомеля М.Д., Крисенко Т.В.</i>	
WATER PURIFICATION FROM COPPER AND LEAD IONS BY USING FERRICYANIDE COMPLEXES	144
<i>Ryzhuk O., Trus I., Gomelya N.</i>	
НІТРИФІКАЦІЯ В СИСТЕМАХ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	146
<i>¹Юрченко В. О., ²Радіонов М. П., ¹Мельнікова О.Г.</i>	
МЕМБРАНЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	149
<i>Мовчанюк О.М., Гомеля Н.Д.</i>	
МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ – ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ЗНЕСОЛЕННЯ ВОДИ	152
<i>Нечухрін О.В., Трус І.М., Гомеля М.Д.</i>	
ЗАПОБІГАННЯ НАДМІРНОГО УТВОРЕННЯ ТРИГАЛОМЕТАНІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПИТНОЇ ВОДИ з р. ДНІПРО. ПРОМИСЛОВА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЕАМОНІЗАЦІЇ	155
<i>Шибка А. В.</i>	
О СНИЖЕНИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ВОДOPPOBODHONОЙ СЕТИ РЕАГЕНТАМИ НА ОСНОВЕ ПГМГ-ГХ	159
<i>Нижник Т.Ю.¹, Баранова А.И.², Маглевая Т.В.³, Жартовский С.В.⁴, Стрикаленко Т.В.⁵</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕМБРАН ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ З ПОВЕРХНЕВИХ ДЖЕРЕЛ	165
<i>Благодарна Г.І., Гуслев С.М.</i>	

ВОДОВІДВЕДЕННЯ

ЗАКОН УКРАЇНИ ПРО ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЯК ОСНОВА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВОВИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАСАД ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	171
<i>М.Д. Лессік</i>	
ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	174
<i>Саблій Л.А.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОЧИСНИХ СПОРУД В М. ВАСИЛЬКІВ	179
<i>Краток С.М.</i>	
ХИМИЧЕСКИЙ МУТАГЕНЕЗ АКТИВНОГО ИЛА	184
<i>И.И. Забара,</i>	
MOVING BED BIOFILM REACTOR – ПЕРСПЕКТИВИ ОЧИЩЕННЯ МУНІЦИПАЛЬНИХ СТИЧНИХ ВОД УКРАЇНИ	190
<i>Грицина О.О., Поліщук О.В.</i>	
ТЕХНОЛОГІЧНІ І ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ З РЕКОНСТРУКЦІЇ КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ОЧИСНОГО КОМПЛЕКСУ М. КОЛОМИЙ.....	197
<i>Осадчий В.Ф., Яременко Л.В., Осадчий О.В., Соковнін В.М., Перегінчук І.Т.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД НА ПРИКЛАДІ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА КАМ'ЯНСЬКОГО	203
<i>Корнієнко І.М., Гуляєв В.М., Філімоненко О.Ю.</i>	
СУЧАСНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ГАЗОПОДІБНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ	208
<i>Юрченко В.О., Лебедева О.С.</i>	
РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ЗА РАХУНОК ІММОБІЛІЗОВАНОГО БІОЦЕНОЗУ АКТИВНОГО МУЛУ	212
<i>Корнієнко І.М., Гедзун Є.О.</i>	
ТЕОРЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ КИСНЕВОГО РЕЖИМУ ПРИ ОЧИЩЕННІ СТИЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ В АЕРОТЕНКАХ–ВИТІСКУВАЧАХ З ЗАВИСЛОЮ ТА ЗАКРІПЛЕНОЮ БІОМАСОЮ	217
<i>Олійник О.Я., Айрапетян Т.С.</i>	
ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЁХИЛОВОЙ СИСТЕМЫ АНАЭРОБНО- АЭРОБНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ МАЛЫХ ОБЪЕМОВ СТОЧНЫХ ВОД	221
<i>Эпоян С.М., Сорокина Н.В., Фесик Л.А.</i>	
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ХІМІЧНИХ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ОСВІТЛЕННЯ СТИЧНИХ ВОД.....	224
<i>А.О. Машкара, А.А. Остапенко</i>	
ОЧИСТКА ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗЕЛЕНИХ МІКРОВОДОРОСТЕЙ CHLORELLA VULGARIS.....	227
<i>Левтун І.І., Голуб Н.Б.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ОЧИСТКИ МІСЬКИХ СТИЧНИХ ВОД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН.....	230
<i>Бабікова К.О., Михалевська Т.В., Береза-Кіндзерська Л.В.</i>	

ФОСФОРИЛИРОВАННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕДИ И НИКЕЛЯ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД.....	236
<i>Хохотва А.П., Маслянка К.С.</i>	

СЕЛЕКТИВНІСТЬ ВИЛУЧЕННЯ $Cu(II)$ КОМПОЗИЦІЙНИМ ЦЕОЛІТ-ГУМІНОВИМ СОРБЕНТОМ У ПРИСУТНОСТІ СТОРОННІХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.....	239
<i>О.П. Хохотва, Л.І. Бутченко</i>	

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ УТИЛІЗАЦІЇ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД	242
<i>Дишлюк В.Є., Гаркавий С.І.</i>	

ЕЛЕКТРОХІМІЧНА ПЕРЕРОБКА КИСЛИХ РЕГЕНЕРАЦІЙНИХ РОЗЧИНІВ, ЩО МІСТЯТЬ ІОНИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	249
<i>Гомеля М.Д., Глушко О.В., Бутченко Л.І.</i>	

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ФЛОТАЦІЙНОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД РАДІОІЗОТОПІВ ^{137}Cs ПОЛІАМІНОФЕРОЦІАНІДНИМИ КОМПЛЕКСАМИ.....	254
<i>Терещенко О.М.</i>	

ЗАСТОСУВАННЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ.....	259
<i>Пиляк Н.В.</i>	

ЕКОНОМІКА УПРАВЛІННЯ

РОЗБУДОВА ПРАКТИКИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	262
<i>Я.М. Хайло, Ю.М. Григорчук</i>	

ПРЕДОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВКХ.....	271
<i>Василенко С.Л., Кашпур А.Д.</i>	

СТВОРЕННЯ РЕСУРСІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА	274
<i>Агафонов О.М.</i>	

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ МЕРЕЖАМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	276
<i>Миросенко Д.О.</i>	

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ – ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТІВ ЖКГ	284
<i>Ямко О.Ю., Андрущенко А.В., Бандуров А.О.</i>	

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОНКУРЕНЦІЇ В ЖКГ	288
<i>Кравченко О.В., Ямко О.Ю.</i>	

ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА КП «ХАРКІВВОДОКАНАЛ» З ЗАОХОЧУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ МЕТОДІВ ТА СПОРУД ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД.....	292
<i>¹Юрченко В.О., ²Терещенко В.С., ²Єпішова Л.Д.</i>	

ГЕОМАРКЕТИНГ, ОРГАНІЗАЦІЯ ДАНИХ.....	298
<i>Кравченко О.В., Ямко О.Ю., Андрущенко А.В., Бандуров А.О.</i>	



ВІДХОДИ

ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ У СВІТІ.....	303
<i>Водовозов А.М., Іванова Є.О.</i>	
ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	308
<i>Малишева Я.В., Мітяєва А.В., Косенко А.Р., Мазець В.Р.</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДРЕНАЖНОГО ШАРУ ЗА РІЗНИХ КУТІВ СХИЛУ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	312
<i>Мурасьова О.В., Уманець І.М.</i>	
ТЕХНОЛОГІЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ МЕДИКО – САНІТАРНИХ ВІДХОДІВ	318
<i>Ріккардо Перес Джіл</i>	

ЕКОЛОГІЯ

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПИТАНЬ ОХОРОНИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ У РАМКАХ ВИМОГ ДИРЕКТИВ ЄС.....	322
<i>Махнюк В.М., Гаркавий С.І.</i>	
ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО ДОПУСТИМИХ РІВНІВ ВІДБОРУ ВОДИ, ЯК ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ	329
<i>А.В. Яцик, І.А. Яцик, І.В. Гончак, Т.О. Басюк</i>	
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ НАФТОХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ І ПІДЗЕМНИХ ВОД БАСЕЙНУ р. ДНІПРО НА ПРИКЛАДІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	334
<i>Максимов В.Г., Білик Т.І., Панасюк Д.С.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СКИДУ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД В ВОДНІ ОБ'ЄКТИ.....	337
<i>Кутузова І.О.</i>	
ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ЦИР.....	341
<i>А.В. Яцик, І.А. Яцик, І.В. Гончак, Т.О. Басюк</i>	
ВИСОКОЕФЕКТИВНІ ТА РЕСУРСООЩАДЛИВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМКНЕНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	346
<i>Хоружий В.П., Мосійчук Я.Б.</i>	
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НАФТОВИХ СОРБЕНТІВ ОТРИМАНИХ ШЛЯХОМ ПЕРЕРОБКИ ПЕТФ ВІДХОДІВ.....	353
<i>О.С. Малишевська</i>	

Державне підприємство
«Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний
інститут міського господарства»
03035, м. Київ, вул. Митрополита Василя Липківського, 35
сайт: www.nikti.org.ua
тел.: +38 (044) 248-23-39,
+38 (044) 248-23-08
факс: +38 (044) 248-23-23

Підписано до друку 30.05.2019. Формат 64х90\8.
Папір крейдований. Друк офсетний.
Друк аркушів 52,5. Наклад 250. Зам. №1853

Друк ТОВ «ПРАЙМ-ПРІНТ»

Дизайн та верстання
журнал «Водопостачання та водовідведення»