

УДК 556.5:628.315(477.44)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2020-4.18>

Лисенко О.Л.

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,  
Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

## СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД М. ВІННИЦІ ТА ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ВОДИ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Питання збереження навколишнього середовища з кожним роком вимагає усе більшої уваги. Постійно виникає необхідність повернення чистої води в її природній кругообіг та вимагає від нас надавати все більше уваги питанню очищення стічних вод на промислових підприємствах. Водні ресурси країни – джерело отримання питної води для населення. А враховуючи те, що її запаси розподіляються по території України нерівномірно (найбільші вони на заході, найменші – у південних районах Донецької, Запорізької, Херсонської, Одеської областей), це вимагає їх раціонального використання та охорони від забруднення. Для того щоб у різних областях України різниця у кількості прісної води була менш відчутною, побудовано 1 103 водосховища. Шість найбільших із них знаходяться на Дніпрі, ще одне велике водосховище – на Дністрі. Окрім того, створено близько 50 тис ставків, 7 великих каналів, 10 водоводів тощо. Незважаючи на те що Україна має значні сумарні водні ресурси, значна їх частина не може бути використана. Як наслідок, за їх поновлюваними запасами на одного жителя наша країна є однією з найменш забезпечених у Європі.*

*Ключові слова:* органолептичні показники, наднормативна мінералізація, стічні води, питна вода, дощові води, каналізація, жируоуловлювачі, відстійники.

## CONDITION OF SURFACE WATERS OF VINNITSA AND VINNITSA REGION, AND WATER TREATMENT SYSTEMS AT PRODUCTION ENTERPRISES

Lysenko Oksana

*Vinnitsia Trade and Economic Institute of KNTEU*

*It can be stated that almost all water resources in recent years are intensively polluted due to increasing influence of anthropogenic factors: unsystematic economic activity in violation of acceptable limits of development, excessive intensification of natural resources, siltation, pollution and overgrowing of rivers, and non-compliance with limited management. protective strips. And most importantly, water resources suffer from pollution from industrial and municipal effluents, which contain heavy metals, organic and bacteriological contaminants. Experts believe that, first of all, to improve the condition of reservoirs, it is necessary to ensure an optimal combination of forests and meadows around water bodies, take a set of measures to stop the discharge of untreated wastewater, denaturalization of drainage floodplains, reclamation of disturbed lands, and monitor the condition. hydraulic structures on rivers, processing of banks, which leads to shallowing and siltation of rivers. In addition, it is necessary to strengthen state supervision and control over discharges from enterprises and compliance with the management regime in water protection zones of rivers and drainage canals in accordance with Art. 18 of the Law of Ukraine "On ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population." After all, today business owners actually dump waste into water bodies with impunity. Alternatively, the enterprises carrying out production activities should be equipped with a rainwater drainage system with treatment facilities to prevent pollution of the city's water bodies by untreated rainwater. However, there is a problem, providing enterprises with the necessary systems. The state does not have the ability, and entrepreneurs will not undertake to spend money on it voluntarily. Thus, the only option left is to force the owners of large enterprises to establish a system at the legislative level, or to introduce a system of fines, as is the case in European countries. In addition, it should be noted that today in the world there are no environmental technologies that provide treatment of industrial wastewater from a wide range of metals. However, scientists claim that microbial biotechnology is capable of this. Its active basis is a granular microbial preparation that contains live microorganisms. When wastewater passes through the drug layer, the metals are completely removed from it. This separates the concentrate of precious non-ferrous metals.*

*Keywords:* organoleptic parameters, excessive mineralization, wastewater, drinking water, rainwater, sewerage, grease traps, settling tanks.

**Постановка проблеми.** Однією з найбільших проблем забруднення річок є погана якість очищення стічних вод. У багатьох регіонах узагалі відсутній повний комплекс очисних споруд і зон санітарної охорони. Деякі водопроводи не обладнані незаражувальними установками (особливо характерно для Івано-Франківської, Тернопільської, Одеської, Житомирської і

Закарпатської областей). Значний відсоток промислових і господарчо-побутових відходів, які підприємства зливають у річки, не очищаються або не відповідають установленим санітарним вимогам. Органічні речовини, яйця гельмінтів, патогенні бактерії, сульфати, хлориди, важкі метали, пестициди – комплекс «вітамінів», які ми отримуємо разом із водою.

Найчастіше в пробах питної води виявляють відхилення за органолептичними показниками (до 72%). На другому місці – наднормативна мінералізація (до 28%), а на третьому – перевищення граничної концентрації хімічних речовин (до 16%) [1].

Окрім значного забруднення природних водойми стічними водами, значно впливає на якість води висока температура у літній період, яка щороку спричиняє масове «цвітіння» води і, як наслідок, зниження у воді розчиненого кисню до критичних значень та зростання показників, що характеризують органічне забруднення. А через те, що ліквідацією цих проблем ніхто не займається, та й шляхів її вирішення влада поки не бачить, усі рослини у воді просто перегнивають, тим самим псуючи якість води.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Науково-технологічні засади вдосконалення екологічно безпечних процесів водовідведення досліджував С.Й. Шаманський [2]. Підвищення рівня екологічної безпеки шляхом удосконалення роботи міських очисних споруд висвітлено у дисертації В.Т. Шандрович. Питання створення екологічно сприятливого середовища для безпечного існування майбутнього покоління стали основою досліджень як відомих зарубіжних, так і вітчизняних учених: О.О. Веклич, О.Ф. Балацького, К.Г. Гофмана, Б. Коммонера, М.О. Клименка, В. Рахіліна, Л.Г. Мельника, Б. Розанова, П.Ю. Соломатіна, С.М. Сухарева, Руснака, О. Стогнія, Ф.Р. Татурі, Т.С. Хачатурова та ін [2–4]. Проте кількість загроз, на жаль, не зменшилася, виникають нові питання, котрі потребують подальших глибоких досліджень.

**Постановка завдання.** Метою статті є встановлення стану стічних вод м. Вінниці та Вінницької області, а також наведення прикладів очистки вод від промислових відходів на виробничих підприємствах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Процеси, що стосуються питань водовідведення, регулюються правилами користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України. Ці правила запроваджують порядок користування питною водою з комунальних водопроводів і приймання стічних вод до комунальної каналізації та визначають взаємовідносини між об'єднаннями, виробничими управліннями водопровідно-каналізаційного господарства або іншими експлуатаційними організаціями, комбінатами комунальних підприємств та абонентами міських, районних, селищних водопроводів і каналізацій на території України.

Приймання стічних вод від промислових підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності й відомчої належності до комунальних каналізацій здійснюється згідно з вимогами Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України, затверджених Наказом Держбуду України від 19.02.2002 № 37 (з0403-02), зареєстрованих Мін'юстом України 26.04.2002 за № 403/6691 (пункт 1.8 у редакції Наказу Державного комітету з питань житлово-комунального господарства № 1 (з0076-05) від 04.01.2005).

Місцеві правила приймання є обов'язковими для всіх підприємств, які надають послуги з водовідведення та розташовані на території певної місцевої ради. Водоканали встановлюють кожному конкретному підприємству режими і норми скиду забруднюючих речовин у систему каналізації населеного пункту,

які не підлягають погодженню з місцевими органами Мінекоресурсів та МОЗ України.

Водоканали приймають стічні води підприємств до комунальної або відомчої каналізації за умови, якщо каналізаційна мережа та очисні споруди каналізації мають резерв пропускної спроможності, показники якості стічних вод підприємства задовольняють вимоги Правил приймання та укладеного з водоканалом договору на приймання стічних вод.

Кожне підприємство скидає стічні води в каналізаційну систему населеного пункту через окремий випуск з обов'язковим улаштуванням контрольних колодязів, розташованих за межами підприємства в місцях, що мають під'їзні дороги.

Вибираючи систему каналізації промислових підприємств, необхідно враховувати: кількість, склад та властивості стічних вод окремих виробничих цехів та режим їх припливу (відведення); можливість зменшення кількості забруднених виробничих стічних вод підприємства через застосування раціональних технологічних процесів; можливість використання виробничих стічних вод у системі оборотного водопостачання чи повторного їх використання в інших цехах, де висувають менш жорсткі вимоги до якості води; раціональність вилучення і використання цінних речовин, які містяться у виробничих стічних водах; можливість та доцільність спільного каналізування кількох найближчих промислових підприємств, а також інших об'єктів та можливість приєднання їх до міської або районної каналізації; умови спуску виробничих стічних вод у водойми та необхідний ступінь їх очищення; можливості очищення стічних вод. За кожним варіантом рішення мають бути визначені техніко-економічні показники. Каналізаційні мережі, споруди для очищення цехових стоків, насосні станції, що розміщуються на промисловому майданчику, належать до так званої системи внутрішньої каналізації даного підприємства. Каналізаційні колектори, насосні станції та очисні споруди, що розташовані за межами промислової площадки, входять у систему зовнішньої каналізації та проєктуються з урахуванням каналізування промислового комплексу підприємств і населених місць даного району. Відведення стічних вод із території промислових підприємств, як правило, здійснюється по повній роздільній системі каналізації.

На тих підприємствах, де виробничі стічні води за своїм складом і характером забруднень близькі до побутових вод (наприклад, на деяких підприємствах харчової промисловості), встановлюють загальну каналізаційну мережу для їх спільного відведення. При цьому дощові води відводяться водостоками. У разі якщо є умовно чисті виробничі води, то вони надходять у систему оборотного водопостачання або ж відводяться водостоками. У цьому разі роздільна система каналізації має дві мережі: мережу забруднених виробничих і побутових вод та мережу умовно чистих виробничих і дощових вод. Якщо виробничі стічні води через те, що вони містять специфічні забруднення, не можна відводити спільно з побутовими, оскільки вони можуть викликати порушення в роботі каналізації, влаштовують місцеві очисні споруди такі як жируловлювачі, відстійники, шерстеуловлювачі, нейтралізаційні установки та ін., розташовуючи їх у цехах або поблизу них. Принцип роботи жируловлювачів наведено на рис. 1.

Так, наприклад, стоки від гальванічних та термічних цехів, які містять кислоти, луки, хром, ціан тощо,

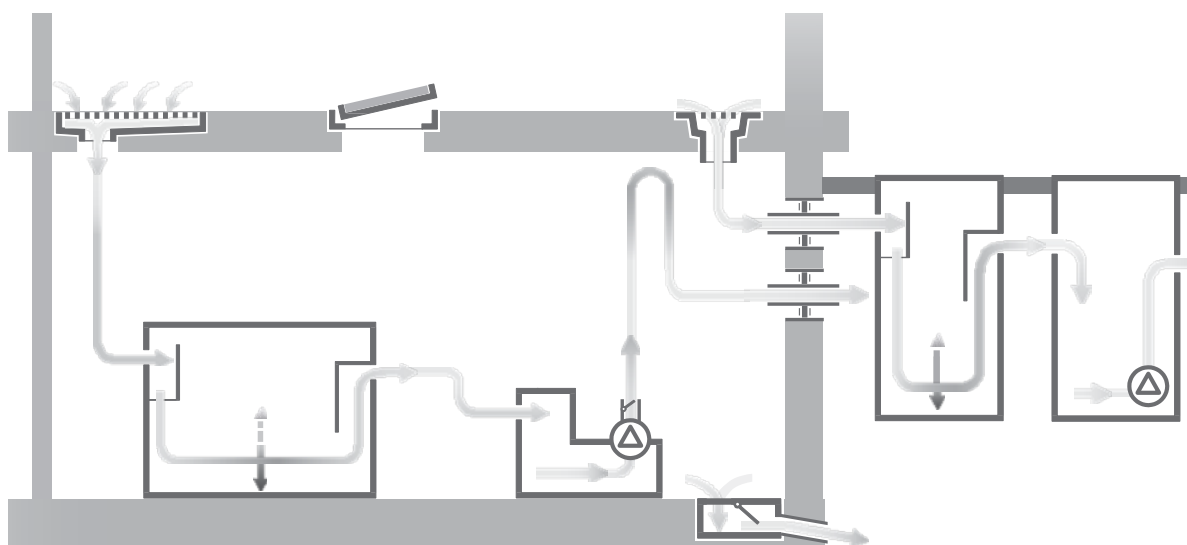


Рис. 1. Принцип роботи жируловлювачів

можуть бути спрямовані на місцеві нейтралізаційні установки з випуском очищених стоків у мережу дощової або виробничої каналізації.

У низці випадків змішування окремих видів стічних вод у каналізаційній мережі може призвести до небажаних наслідків. Саме тому не можна допускати змішування в мережі підприємства або в міській каналізації: кислих вод зі стоками, які містять ціаніди, через можливість утворення отруйних газів (синильної кислоти); в'язких стічних вод із кислими стоками (при цьому відбувається коагуляція в'язкози з виділенням із неї сірководню та регенованої целюлози); стічних вод, які містять сульфідів, з кислими стоками (виділяється сірководень); кислих стоків (сірчаної кислоти) зі стоками, що містять вапно (утворюється сульфат кальцію, який може випадати в осад і сприяти заростанню труб).

Змішування виробничих стічних вод, що містять велику кількість механічних домішок мінерального походження або таких домішок, як олії, нафта та низка інших, з побутовими стічними водами недоцільно: це ускладнює очищення вод і обробку осаду, який випадає, а також виключає можливість повторного використання виробничих вод і корисних речовин, що в них містяться.

Саме тому здебільшого на промислових підприємствах: металургійних, нафтопереробних, хімічних та багатьох інших каналізація планується по повній роздільній системі з пристроєм окремих мереж для виробничих, побутових і дощових вод. Виробничі і побутові води надходять на очисні споруди, а дощова вода залежно від забруднення піддається обробці для її використання або спуску у водойму.

Умовно чисті виробничі води, як уже зазначалося, слід використовувати для оборотного водопостачання.

Спуск скидних вод з оборотних систем водопостачання допускається лише у виробничу каналізацію промислового підприємства. Незабруднені виробничі стічні води дозволяється спускати в дощову каналізацію.

Відведення стічних вод від душів та умивальників потрібно передбачати в мережу побутових вод або виробничої каналізації підприємства. У разі відводу і спуску виробничих стоків виділяють гази, тому необхідно вживати заходи проти проникнення газів у приміщення.

Якщо забруднені виробничі стічні води, зважаючи на особливості їхнього складу, не можна відводити загальною мережею, укладають мережі різного призначення для відведення кислих, лужних, шламових та інших видів стічних вод. Наведена схема дає змогу вирішити завдання припинення спуску стічних вод у водойми [5].

Але не завжди промислові підприємства дотримуються схеми очистки води. У табл. 1 наведено скидання зворотних вод та забруднюючих речовин основними водокористувачами – забруднювачами поверхневих водних об'єктів.

У табл. 2 подано дані щодо скидання забруднюючих речовин із зворотними відходами у поверхневі водні об'єкти.

У табл. 3 наведено дані інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод.

Згідно з державною звітністю про використання води (форма 2ТП-водгосп (річна)), у 2019 р. всього з природних джерел забрано 106,9 млн м<sup>3</sup>, із них 85% (91,1 млн м<sup>3</sup>) з поверхневих вод і 15% (15,8 млн м<sup>3</sup>) – із підземних. Забір води зменшився на 11,1 млн м<sup>3</sup> (на 9%). Використання зменшилося на 8,85 млн м<sup>3</sup> (на 9%) [6].

Загалом по області використано 87,2 млн м<sup>3</sup>, у т. ч.: виробничі потреби – 52,4 млн м<sup>3</sup> (60%); питні та санітарно-гігієнічні потреби – 29,8 млн м<sup>3</sup> (34%); зрошення – 3,3 млн м<sup>3</sup> (4%); інші потреби – 1,7 млн м<sup>3</sup> (2%).

Найбільшими водоспоживачами у Вінницькій області в розрізі регіонів є м. Вінниця, яка використовує 28% від загального використання, Тростянецький район – 21%, Калинівський район – 8%, Барський район – 6%.

Найбільшими водоспоживачами в області в розрізі підприємств є КП «Вінницяоблводоканал» (м. Вінниця), яке використовує 23% від загального використання, ПАТ «ДТЕК «Західенерго», ВП «Ладизинська ТЕС» (м. Ладизин) – 13%, ТОВ «Вінницька птахофабрика» (с. Оляниця Тростянецького району) – 6%.

У водні об'єкти Вінницької області скинуто 59,7 млн м<sup>3</sup> стічних вод, у тому числі комунальним господарством – 27,7 млн м<sup>3</sup> (46%); сільським господарством – 26,3 млн м<sup>3</sup> (44%); промисловістю – 4,8 млн м<sup>3</sup> (8%), іншими галузями – 0,9 млн м<sup>3</sup> (2%). Загальне водовідведення у поверхневі водні об'єкти зменшилося на 5,77 млн м<sup>3</sup> (9%).

Таблиця 1

Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин основними водокористувачами – забруднювачами поверхневих водних об’єктів

Найменування водокористувача-забруднювача	Наявність, потужність (м <sup>3</sup> /добу), ефективність використання (використання потужності) очисних споруд	2019 рік		
		об’єм скидання зворотних вод, тис м <sup>3</sup>	у тому числі об’єм скидання забруднених (без очищення) та недостатньо очищених зворотних вод, тис.м <sup>3</sup>	кількість забруднюючих речовин, що скидаються разом із зворотними водами, т
1	2	3	4	5
<b>р. Соб</b>				
КП «Іллінціводоканал» Іллінецької міської ради м. Іллінці	800	191,9	НДО – 192,0	268
<b>р. Сільниця</b>				
КП «Тулечинводоканал» м. Тулечин	3500	402,3	НДО – 402	426
<b>р. Вишенка</b>				
СКЕП «Сільсервіс» с. Якушинці	200	16,7	НДО – 17	5
<b>р. Без назви (басейн річки Устя)</b>				
КП «Немирівводоканал» Немирівської міської ради м. Немирів	60	61,5	НДО – 62	34

Таблиця 2

Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об’єкти

Скидання забруднюючих речовин за регіоном	2017 рік	2018 рік	2019 рік
	обсяг забруднюючих речовин, тис т	обсяг забруднюючих речовин, тис т	обсяг забруднюючих речовин, тис т
1	2	3	4
БСК 5	0,159	0,161	0,181
ХСК	0,362	0,312	0,380
Завислі речовини	0,085	0,096	0,099
Сухий залишок	10,16	10,72	11,92
Сульфати	0,766	1,328	1,497
Хлориди	3,194	3,507	3,818
Азот амонійний	0,047	0,051	0,063
Нітрати	0,642	0,499	0,504
Нітрити,	0,034	0,042	0,030
Нафтопродукти*	0,184	0,229	0,2
СПАР*	0,447	0,730	1,3
Цинк*	0,119	0,082	0,1
Фосфати*	28,94	42,54	34,5
Залізо*	1,204	1,006	0,9

\* – тонн

Таблиця 3

Інструментально-лабораторний контроль якості поверхневих вод

Назва водного об’єкта	Кількість контрольних створів, у яких здійснювалися вимірювання, од.		Відібрано та проаналізовано проб води, од.	Кількість показників, од.	Кількість випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од.
	усього	у тому числі з перевищенням ГДК			
1	2	3	4	5	6
р. Південний Буг	4	4	48	30	всього – 100: ХСК* – 47; БСК повне** – 47; жорсткість – 3; магній – 2; амоній сольовий – 1

\*ХСК – хімічне споживання кисню

\*\*БСК повне – біологічне споживання кисню (повне)

У загальному об'ємі водовідведення найбільшою є частка нормативно чистих без очистки вод, на них припадає 50% загального об'єму водовідведення (30,0 млн м<sup>3</sup>). Забруднених стічних вод було скинуто у поверхневі водні об'єкти 1% від загального об'єму водовідведення (0,67 млн м<sup>3</sup>), нормативно очищених на очисних спорудах – 47% (28,1 млн м<sup>3</sup>), некатегоризованих – 2% (0,89 млн м<sup>3</sup>).

Разом із забрудненими водами у водойми області в 2019 р. надійшло 0,063 тис т азоту амонійного; 0,181 тис т БСК5; 0,099 тис т завислих речовин; 0,504 тис т нітратів; 0,030 тис т нітритів; 1,497 тис т сульфатів; 11,92 тис т сухого залишку; 3,818 тис т хлоридів; 0,380 тис т ХСК; 0,162 т алюмінію; 0,893 т заліза; 0,204 т нафтопродуктів, 1,329 т СПАР (синтетичних поверхнево-активних речовин); 0,102 т цинку; 0,099 т фтору; 34,48 т фосфатів.

Вода річок Вінницької області забруднена органічними сполуками, причому таке забруднення спостерігається протягом року. Це свідчить про забруднення вод побутовими стоками.

За даними Вінницького регіонального управління водних ресурсів, у 2019 р. у воді р. Південний Буг значення показника ХСК становило 14,8–53,0 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=15,0 мг/дм<sup>3</sup>), БСК повне – 2,9–10,9 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=3,0 мг/дм<sup>3</sup>), із 48 відібраних проб перевищення значень показників установлених нормативів зафіксовано у 47 [6].

**Висновки з проведеного дослідження.** Аналізуючи викладений вище матеріал, слід відзначити, що

для запобігання потраплянню у водойми шкідливих речовин слід правильно організувати систему очистки використаної води безпосередньо на виробничих підприємствах, для цього в багатьох випадках раціональною буде повна роздільна система з пристроєм окремих мереж для виробничих, побутових і дощових вод.

До того ж слід зазначити, що необхідна допомога держави у питаннях контролю за дотриманням правил користування водними ресурсами і системою каналізації. Дослідження показують, що разом із забрудненими водами у водойми області в 2019 р. надійшло 0,063 тис т азоту амонійного; 0,181 тис т БСК5; 0,099 тис т завислих речовин; 0,504 тис т нітратів; 0,030 тис т нітритів; 1,497 тис т сульфатів; 11,92 тис т сухого залишку; 3,818 тис т хлоридів; 0,380 тис т ХСК; 0,162 т алюмінію; 0,893 т заліза; 0,204 т нафтопродуктів, 1,329 т СПАР; 0,102 т цинку; 0,099 т фтору; 34,48 т фосфатів. До того ж мають місце ситуації, як та, що сталася на річці Рось у селі Збаржівка Вінницької області, де в річку потрапили небезпечні хімічні речовини через людську недбалість. Вода в річці стала непридатною для вживання. У результаті цієї ситуації була призупинена робота Білоцерківської насосно-фільтраційної станції, яка забезпечувала водою Білу Церкву та Умань. Люди отримували воду з резервних резервуарів, бюветів або підвезли. І хоча річка здатна до самоочищення і фільтраційна станція була запущена, наявність гербіцидів у воді робить суттєвий внесок в існування та розвиток річкової флори і фауни та життя і діяльність населення.

#### Список використаних джерел:

1. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) / за науковою редакцією М.І. Ромащенко, М.А. Хвесика, Ю.О. Михайлова. Київ, 2015. 46 с. URL: [http://iwpim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11\\_03\\_2015.pdf](http://iwpim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11_03_2015.pdf) (дата звернення: 25.10.2020).
2. Шандрович В.Т. Підвищення рівня екологічної безпеки шляхом удосконалення роботи міських очисних споруд : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 21.06.01 ; Львівська політехніка. Львів, 2015. 23 с.
3. Теоретичні основи класифікації збитків. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=363> (дата звернення: 25.10.2020).
4. Воздействие административных и экономических регуляторов природоиспользования в условиях перехода к рынку. URL: <http://www.ipr-gas.ru/scireps/r92-0065.htm> (дата звернення: 25.10.2020).
5. Довкілля України за 2018 рік : статистичний збірник / за ред. О.М. Прокопенко. Київ, 2019. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2019/zb/11/Zb\\_dovk\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/11/Zb_dovk_2018.pdf) (дата звернення: 25.10.2020).
6. Статистичний щорічник Вінниччини за 2020 рік / Державна служба статистики України, 2020. URL: <https://www.vn.ukrstat.gov.ua/index.php/statistical-information.html> (дата звернення: 25.10.2020).

#### References:

1. Vodna strategiya Ukrainy na period do 2025 roky (naykovi osnovy) [Water strategy of Ukraine for the period up to 2025 (scientific bases)]. Za naukovoy redakchey M.I. Romashchenka, M.A. Hvestyka, O. Myhaylova. Kyiv, 2015. 46 s.
2. Shandrovich V.T. (2015) *Pidvishennya rivnya ekologichnoyi bezpeki shlyahi udoskonalennya roboti miskih ochisnih sporud* [Increasing the level of environmental safety ways to improve the operation of urban treatment facilities] (PhD Thesis), Lviv: National University «Lviv Polytechnic».
3. Teoretichni osnovi klasifikaciyi zbitkiv [Theoretical bases of classification of losses]. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=363>
4. Воздействие административных и экономических регуляторов природоиспользования в условиях перехода к рынку [Impact of administrative and economic regulators of environmental management in the context of transition to a market]. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=363>
5. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2019) *Statystychnyy zbirnyk «Dovkillya Ukrainy za 2020 rik»* [Statistical collection "Environment of Ukraine for 2018"] / za redacchey OM Prokopenko. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2019/zb/11/Zb\\_dovk\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/11/Zb_dovk_2018.pdf)
6. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2020) *Statystychnyy shchorichnyk Vinnychchyny 2020* [Statistical Yearbook of Vinnytsia Region for 2020]. URL: <https://www.vn.ukrstat.gov.ua/index.php/statistical-information.html>