

УДК 502.17:62-665.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.43>

## НОРМУВАННЯ ВІДХОДІВ ТА СКИДІВ ЗА КОМПЛЕКСОМ ПОКАЗНИКІВ

**Тогачинська О.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри екології та екоменеджменту,  
Національний університет харчових технологій  
[orcid.org/0000-0002-6672-6539](https://orcid.org/0000-0002-6672-6539)

**Бублієнко Н.О.** – к.т.н.,

доцент кафедри екології та екоменеджменту,  
Національний університет харчових технологій  
[orcid.org/0000-0003-0299-4646](https://orcid.org/0000-0003-0299-4646)

**Салавор О.М.** – к.т.н.,

доцент кафедри екології та екоменеджменту,  
Національний університет харчових технологій  
[orcid.org/0000-0002-5784-3127](https://orcid.org/0000-0002-5784-3127)

**Котинський А.В.** – к.т.н.,

доцент кафедри екології та екоменеджменту,  
Національний університет харчових технологій  
[orcid.org/0000-0003-4392-7538](https://orcid.org/0000-0003-4392-7538)

**Паращенко І.В.** – к.с.-г.н.,

кафедра екології та безпеки життєдіяльності,  
Державний університет інфраструктури та технологій  
[orcid.org/0009-0006-3367-9138](https://orcid.org/0009-0006-3367-9138)

Стаття присвячена розкриттю нормуванню відходів і скидів, проведені їх моніторингу за санітарно-токсикологічними показниками та встановлення впливу відходів і скидів від підприємств різної сфери діяльності на екосистеми довкілля.

У статті наведено також моніторинг відходів і скидів за показниками, проведено екологічне оцінювання щодо накопичення відходів за їх класифікацією і класами токсичності, наведена структура показників щодо міграції токсичних речовини у компоненти довкілля.

Вплив відходів на екосистеми довкілля доцільно оцінювати в залежності від їх класу небезпеки, в результаті чого потрібно враховувати склад відходів, їх характеристику за кожною концентрацією забруднюючої речовини, фактичний обсяг їх накопичення. Нормування скидів характеризується складом стічних вод і визначення в них концентрації небезпечних речовин. Відповідно до цього доцільно визначити оцінку впливу відходів і скидів на екосистеми за такою градацією: I клас – незадовільний стан екосистеми; II клас – задовільний стан екосистеми; III клас – нормальний стан екосистеми; IV клас – оптимальний стан екосистеми. Така градація дозволяє встановлювати екологічний стан компонентів біосфери за комплексом тих показників, які можуть бути у фільтрах відходів і стічних водах, що утворилися в процесі виробничої діяльності підприємств.

За даними державної статистики було проведено моніторинг підприємств за категорією їх небезпеки, в результаті чого було встановлено, що утворилось 3154,4 тис. т., що на 3 % більше порівняно з 2020 р., у тому числі 44,2 тис. тон відходів I–III класів небезпеки, що на 10 % більше порівняно з 2020 р. Крім того, було охарактеризовано обсяг скидів підприємствами різної сфери діяльності, якими було скинуто 381 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод підприємствами добувної промисловості та в процесі розроблення кар'єрів було скинуто 100,2 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод.

**Ключові слова:** токсичність, політанти, біохімічне споживання кисню, хімічне споживання кисню, навколишнє природне середовище.

**Togachinska O.V., Bublienکو N.O., Salavor O.M., Kotinsky A.V., Parashchenko I.V.**  
**Monitoring of waste and discharges by a set of indicators**

*The article is devoted to disclosure of waste and discharges regulation, their monitoring by sanitary and toxicological indicators, and determination of the impact of waste and discharges from enterprises of various fields of activity on environmental ecosystems.*

*The article also presents the monitoring of waste and discharges by indicators, an environmental assessment of the accumulation of waste by its classification and toxicity classes, and the structure of indicators for the migration of toxic substances into environmental components. The impact of waste on environmental ecosystems should be assessed depending on their hazard class, which requires taking into account the composition of waste, its characteristics for each concentration of pollutant, and the actual amount of waste accumulation. Discharge regulation is characterized by the composition of wastewater and the determination of the concentration of hazardous substances in it. Accordingly, it is advisable to assess the impact of waste and discharges on ecosystems according to the following gradation: class I – unsatisfactory ecosystem condition; class II – satisfactory ecosystem condition; class III – normal ecosystem condition; class IV – optimal ecosystem condition.*

*This gradation allows us to determine the ecological state of the biosphere components based on a set of indicators that may be present in waste leachates and wastewater generated in the course of production activities of enterprises. According to the state statistics, enterprises were monitored by their hazard category, which revealed that 3154.4 thousand tons were generated, which is a 3 % increase compared to 2020, including 44.2 thousand tons of hazard classes I–III waste, which is a 10 % increase compared to 2020. In addition, the volume of discharges by enterprises of various fields of activity was characterized, which discharged 381 million m<sup>3</sup> of polluted wastewater by mining enterprises and 100.2 million m<sup>3</sup> of polluted wastewater in the process of quarrying.*

**Key words:** toxicity, pollutants, biochemical oxygen consumption, chemical oxygen consumption, environment.

**Актуальність теми дослідження.** Промислові відходи, що утворюються в результаті роботи підприємств харчової і інших галузей промисловості створюють велику небезпеку на компоненти біосфери. Доведено, що за останні 100 років людство збільшило використання енергетичних ресурсів, більше ніж у тисячу разів, що призвело до накопичення великих обсягів відходів. Крім того, в промислових населених регіонах до 6 % щорічно збільшується твердих побутових, промислових відходів, що в подальшому ними переповнюються у звалища, спецполігони. Такі звалища створюють високий ступінь небезпеки на екологію регіонів [1-2]. Крім того, звалища відходів можуть бути техногенними, стихійними, що можуть мати специфічні хімічні речовини, які здатні мігрувати і забруднювати екосистеми [3].

В результаті наукових досліджень було виявлено, що підприємства різних галузей промисловості спочатку створюють великий обсяг відходів, що призводить до утворення звалищ, які містять значку кількість органічних, неорганічних речовин, важких металів, патогенних мікроорганізмів та завислих речовин, що інтенсивно мають здатність забруднювати ґрунти, підземні води продуктами вилуговування [4-5].

Підприємства різної діяльності можуть скидати стічні води у каналізаційну мережу з високою концентрацією забруднюючих речовин, які потім потрапляють на очисні споруди. Але не завжди очисні споруди можуть працювати досконало, тому недоочищені стоки з високою концентрацією забруднюючих речовин, можуть потрапляти у природні водойми. Тому у водних екосистемах відбувається накопичення токсичних речовин, органічних сполук, що призводить до зниження концентрації кисню у водоймах, який необхідний для водних організмів, і таким чином порушується природна рівновага водних екосистем [6-8].

Отже, **метою роботи** є нормування відходів і скидів за комплексом показників, проведенні їх моніторингу за санітарно-токсикологічними показниками, визначення впливу відходів і скидів від підприємств різної сфери діяльності на екосистеми довкілля.

**Постановка проблеми.** Питаннями оцінки впливу небезпеки відходів і встановлення їх ризику на екосистеми біосфери займалися вчені О.А. Сагдєєва, І.В. Сталіська, Л. Янковська, Н. Новицька, А. Нестор, В.О. Недавнія, Н.О. Любимова, О.В. Рибалова та інші [1-5, 9-10]. Щодо особливостей управління відходами та правовими проблемами їх утилізації займалися такі науковці, як В.Д. Кулакова, Т.А. Сафранов, В.Ю. Приходько та інші [11-12].

Вивчення нормування скидів і процесів акумуляції та міграції забруднюючих речовин, патогенних мікроорганізмів у ґрунтах, поверхневих і підземних водах та методів очищення стічних вод від підприємств різної діяльності представлено у роботах Н.О. Бублієнко, О.І. Семенової, С.С. Кулініч, Г.В. Сакалавої [6-7, 13-14].

Наші дослідження були спрямовані на вивчення науково-методичних підходів нормування скидів і відходів за комплексом показників, моніторингу підприємств різних сфер діяльності при утворенні скидів і відходів та їх вплив на стан екосистем навколишнього природного середовища.

**Методика досліджень.** Моніторинг відходів за класами небезпеки та скидів виконано на основі даних Держкомстату України за 2020–2021 рр. Аналітичну та методичну частини роботи було виконано впродовж 2020–2021 рр. Програмою аналітичних досліджень передбачалося виконання нормування відходів в залежності від їх класу небезпеки та скидів за комплексом показників.

Нормування відходів за токсичністю та скидів, їх впливу на компоненти довкілля важливо оцінювати за наступною градацією, яка описує про екологічний стан екосистеми при вилюговуванні токсичних речовин у ґрунт, поверхневі і підземні води.

Діапазон показників в межах класу небезпеки відходів і скидів визначається згідно нормативів, кількісні параметри яких встановлювалися шляхом адаптації існуючих нормативів з врахуванням класичних підходів до екологічного нормування [15].

Виходячи з цього, вплив відходів в залежності від класу небезпеки і скидів на екологічний стан екосистеми доцільно оцінювати за кожним показником (фактичної концентрації забруднюючої речовини) наступним чином: I клас – незадовільний стан екосистеми; II клас – задовільний стан екосистеми; III клас – нормальний стан екосистеми; IV клас – оптимальний стан екосистеми.

При проведенні наукових підходів щодо нормування та моніторингу відходів і скидів були використані літературні джерела, фондові джерела, нормативно-правові документи.

**Результати досліджень.** Розподіл токсичних речовин, які входять до складу відходів за класом їх небезпеки та скидів і потрапляння їх в генетичні горизонти ґрунту, ґрунтові та підземні води залежить від процесу ґрунтоутворення, мінералогічного складу материнських порід, гранулометричного складу і вмісту органічної речовини в ґрунті та глибини залягання ґрунтових вод [16]. Концентрації забруднюючих речовин, які можуть бути у фільтратах відходів чи у скидах, що в подальшому можуть потрапляти у компоненти довкілля, слід проводити за коефіцієнтом концентрації у різних генетичних горизонтах ґрунту, який характеризує ступінь накопичення забруднюючих речовин у ґрунті чи ґрунтових водах відносно контролю [15, 16].

$$Kc = \frac{k_i}{K_i}, \quad (1)$$

де  $k_i$  – вміст,  $i$ -го хімічного елементу у компоненті,

$K_i$  – вміст  $i$ -го хімічного елементу в еталоні (контролі).

У таблиці 1 величина коефіцієнту концентрації свідчить про активність процесів вилуговування ( $Kc < 1$ ) і накопичення ( $Kc > 1$ ) концентрації забруднювальних речовин у генетичних горизонтах ґрунту чи у ґрунтових водах [15, 16].

Таблиця 1

**Екологічне нормування забруднюючих речовин  
за коефіцієнтами концентрації**

| Екологічний стан | Перевищення коефіцієнту концентрації | Оцінка, бали |
|------------------|--------------------------------------|--------------|
| незадовільний    | $\geq 5,0$                           | 0            |
| задовільний      | 3,0 – 5,0                            | 1            |
| нормальний       | 1,0 – 2,9                            | 2            |
| оптимальний      | $\leq 1,0$                           | 3            |

*Примітка:* \* [16].

Значення ГДК хімічних речовин, які потрапляють з фільтрату відходів в орний шар ґрунту – це кількість речовини, яка не повинна спричиняти прямого або опосередкованого негативного впливу на ґрунт і на інші компоненти довкілля і здоров'я людей. Тому показниками накопичення відходів є:

- міграційний водневий показник шкідливості, який характеризує перехід хімічної речовини з орного шару ґрунту в поверхневі та ґрунтові води;
- транслокаційний показник шкідливості, що характеризує перехід з ґрунту шкідливих речовин через кореневу систему в вегетативні і генеративні органи рослини;
- міграційний атмосферний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з ґрунту в атмосферу;
- загально-санітарний показник шкідливості характеризує вплив хімічних речовин на мікробіологічні процеси ґрунту.

Промислові відходи поділяються на чотири класи, які характеризуються токсичністю: I – надзвичайно небезпечні, II – високо небезпечні, III – помірно небезпечні, IV – мало небезпечні [15]. Клас безпеки відходів характеризує індекс токсичності –  $K_i$ :

$$K_i = \frac{ГДК_i}{(k_p + g_b)}, \quad (2)$$

де  $ГДК_i$  – гранично допустима концентрація в ґрунті токсичної хімічної речовини, що міститься в відході;

$k_p$  – коефіцієнт, який характеризує розчинність речовини в воді;

$g_b$  – вміст шкідливих речовин в загальній масі відходів.

Кількість накопичення відходів на території підприємства визначають за такими критеріями: кількість шкідливих промислових відходів на території підприємства, гранично допустимий вміст токсичних сполук у промислових відходах.

Гранична кількість відходів на території підприємства показує кількість шкідливих речовин в повітрі, яка не перевищує 30 % ГДК у повітрі робочої

зони. Її встановлюють з врахуванням ефекту сумачії токсичних речовин у повітрі та визначення середньозваженої концентрації при умові, що це відношення більше 1 [15].

Це пояснюється тим, що кількість відходів, яка є на території, являється граничною і її необхідно негайно вилучити. Гранична кількість токсичних сполук у відходах визначає клас небезпечності цих відходів.

За даними держкомстату України на 2020 р. було утворено 456423,8 тис. тон відходів, а на одну особу відходів припадало 11074 кг [17].

В процесі функціонування господарських комплексів м. Києва утворюється велика кількість відходів, які є джерелом екологічної небезпеки, що це створює негативний імідж столиці України.

Підприємства м. Києва в процесі діяльності і від домогосподарств було утворено 3154,4 тис. т., що на 3 % більше порівняно з 2020 р., у тому числі 44,2 тис. тонн відходів I-III класів безпеки, що на 10 % більше порівняно з 2020 р. Але основна частина відходів належить до IV класу безпеки (мало небезпечні відходи). Найбільше відходів у 2020 р. утворилося у Солом'янському (180,8 тис. т., (18,0 %)), у Дніпровському (240,8 тис. т., (24,0 %)), та у Голосіївському (203,6 тис. т. (20,4 %)) районах. Найменше відходів утворено у Деснянському (5,8 тис. т. (1,5 %)) від сумарних обсягів по місту і Подільському (12,1 тис. т., (1,2 %)) районах.

Тверді побутові відходи вивозяться на переробку та подальше захоронення на:

- полігон твердих побутових відходів № 5 ПрАТ «Київспецтранс» (с. Підгірці, Обухівський район, Київська область);
- сміттєзвалища Київської області (Бориспільський, Бородянський, Броварський, Васильківський райони);
- сміттєспалювальний завод СП «Завод «Енергія» КП «КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО» (вул. Колекторна, 44, м. Київ);
- полігон великогабаритних та будівельних відходів № 6 ПрАТ «Київспецтранс» (вул. Пирогівський шлях, 94-96, м. Київ);

Утилізацію твердих побутових відходів здійснює підприємство СП «Завод «Енергія» КП «КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО» приблизно 20 % від загального річного обсягу утворених ТПВ. Інша кількість відходів потрапляє на полігон без процесів сортування. Але близько 90 % відходів може бути використано у господарському обігу. У м. Києві впроваджується двохконтейнерна технологічна схема роздільного збору побутових відходів.

Забруднення води забруднюючими речовинами, що скидаються разом зі стічними водами створюють фільтрат. Це є рідина, яка за хімічним складом містить в собі також забруднювачі, що здатні потрапляти до ґрунту та ґрунтових вод, які можуть призвести до значного забруднення довкілля неорганічними, органічними сполуками, а ще накопичення патогенних мікроорганізмів. Основними причинами забруднення поверхневих вод є скиди забруднених комунальних і промислових стічних вод, а також надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь.

За результатами дослідження був проведений моніторинговий контроль якості поверхневих вод. В процесі скидання стічних вод від підприємств, було виявлено, що найбільшими забруднювачами є підприємства різної виробничої діяльності, якими було скинуто 381 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод; підприємствами добувної промисловості і розроблення кар'єрів було скинуто 100,2 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод; підприємствами переробної промисловості було скинуто 16,5 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод; сільське господарство, лісове господарство та рибне

господарство) скинуто 33,7 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод. Всього підприємств, що забруднюють водні об'єкти станом на 2021 р. було – 531.

За санітарно-гігієнічними показниками результати досліджень води зі створів поверхневих вод повинні відповідати нормативам безпечних рівнів. Можливою причиною перевищення допустимої норми ХСК і БСК у створах поверхневих вод можуть бути скиди стічних вод підприємств. Це можна пояснити тим, що видалення забруднювальних речовин на очисних спорудах є слабо ефективною, що в подальшому свідчать про посилення антропогенного впливу на природні водойми. Може бути відмічено також збільшення вмісту загального заліза у поверхневих водах, причиною такого підвищення може бути відносно висока корозійна активність води.

Таблиця 2

**Підприємства, які скидають зворотні води  
та забруднювальні речовини у поверхневі води**

| Назва виду діяльності                                                           | Азот амонійний | БСК <sub>5</sub> | Завислі речовини | Залізо | Нафто-продукти | Нітрати | Нітриги | Фосфати | ХСК    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|--------|----------------|---------|---------|---------|--------|
|                                                                                 | т              |                  | т                | т      | т              | т       | т       | т       |        |
| Всього по Україні                                                               | 6009,7         | 16862,9          | 22123            | 397,44 | 244,16         | 47623,3 | 1749,4  | 6242,7  | 76606  |
| Сільське, лісове та рибне господарства                                          | 3              | 60,5             | 212,1            | 0,65   | 0,24           | 153     | 0,8     | 11,4    | 474    |
| Добувна промисловість і розроблення кар'єрів                                    | 59             | 438,6            | 2858             | 34,32  | 16,36          | 737,9   | 19,7    | 30,7    | 2287,5 |
| Переробна промисловість                                                         | 335            | 1210,7           | 1976,9           | 53,12  | 24,67          | 5166,5  | 182,7   | 311,1   | 5486,8 |
| Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря                | 52,6           | 253,1            | 504,3            | 6,77   | 2,20           | 495,2   | 13,5    | 57,1    | 1387,6 |
| Водопостачання, каналізація поводження з відходами                              | 5438,1         | 14736,2          | 16250,3          | 300,41 | 198,33         | 40967,5 | 1527,7  | 5808,2  | 66444  |
| Будівництво                                                                     | 1,6            | 12,1             | 61,2             | 0,360  | 0,15           | 7,6     | 0,2     | 430,7   | 43,3   |
| Транспорт, складське господарство, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів | 4,5            | 32,8             | 126,3            | 0,61   | 1,70           | 26,2    | 2,1     | 185,1   | 3697,4 |

*Примітка: \*систематизовано авторами на основі статистичних даних [17].*

За лімітуючою ознакою шкідливості забруднювальні речовини (фосфати, азот амонійний, важкі метали, нітрати, нітроти, нафтопродукти) для об'єктів господарсько-питного, культурно-побутового і рибогосподарського призначення характеризуються як токсичними. Підвищений вміст нітрогену амонійного, нітратів, нітритів у поверхневих водах свідчить про забруднення води органічними речовинами та добривами в процесі роботи агропромислових підприємств, які можуть бути розташовані поблизу заселених територій.

Нафтопродукти у природні води можуть потрапляти зі стічними водами будь-яких промислових підприємств, особливо підприємств видобувної та нафтопереробної промисловості, при розробленні кар'єрів, із господарсько-побутовими стічними водами. Слід відмітити, що основною небезпекою підприємства при виготовленні будівельних матеріалів є утворення кар'єрних вод, які забруднюються механічними частками і хімічними сполуками шляхом розмивання розкритих відвальних порід та корисних копалин, а також мінеральними маслами, лугами, фенолами і іншими речовинами, що використовуються при роботі бурової, розкриткової, добувної і транспортної техніки.

З таблиці 3 видно, що у поверхневі водні об'єкти було скинуто 4684,6 млн. м<sup>3</sup> стічних вод, у тому числі: забруднені складають 541,5 млн. м<sup>3</sup> (11,6 %), нормативно-очищені – 1430 млн м<sup>3</sup> (30,5 %) та нормативно-чисті без очистки – 2712,9 млн. куб. м (57,9 %). Такий об'єм скидів у поверхневі водойми свідчить про накопичення у них певних концентрацій забруднювальних речовин за лімітуючою ознакою шкідливості, що в подальшому створюють екологічну небезпеку для водних екосистем України.

Тому можна також відмітити, найбільші об'єми скидів забруднених стічних вод спостерігаються у басейні Дніпра – 256,6 млн. м<sup>3</sup>, Вісли – 114,2 млн. м<sup>3</sup> (у тому числі у суббасейні р. Західний Буг – 113,7 млн. м<sup>3</sup> та суббасейн р. Сян – 0,48 млн. м<sup>3</sup>), Дону (суббасейн річки Сіверський Дінець) – 69,2 млн. м<sup>3</sup>, Дунаю – 32 млн. м<sup>3</sup>, Південного Бугу – 25,5 млн. м<sup>3</sup>, річок Приазов'я – 29,9 млн. м<sup>3</sup>, Дністра – 10,8 млн. м<sup>3</sup>, річок Причорномор'я – 3,3 млн. м<sup>3</sup>.

На основі моніторингових досліджень можна сказати, що екологічне оцінювання поверхневих вод за санітарно-токсикологічними показниками відповідало допустимому і помірному стану. Це можна пояснити тим, що у басейни річок скидаються великі об'єми забруднених стічних вод, до складу яких входять токсичні речовини, які можуть потрапляти від агропромислових, харчових і інших підприємств у недостатньо очищеному стані.

Наукові основи нормування відходів і скидів включають такі принципи:

для проведення екологічного нормування відходів потрібно встановити їх клас небезпеки;

- встановити обсяг відходів на території підприємства;
- визначити категорію відходів і їх індекс токсичності;
- встановити граничнодопустимий вміст забруднюючих речовин у відходах;
- визначити категорії небезпеки підприємств, технологічний процес виробництва, їх екологічні ризики технології;
- визначити вплив відходів і скидів на компоненти довкілля;
- провести нормування відходів і скидів та встановити екологічне оцінювання за санітарно-токсикологічними показниками;
- встановити склад відходів і скидів та визначити їх джерело забруднення і вид шкідливих речовин з врахуванням їх комбінованої дії;

Таблиця 3

**Скиди зворотних (стічних) вод об'єктами різної сфери діяльності**

| Назва виду діяльності                                                           | Скинуто зворотних (стічних) вод, млн. куб. м |             |             |                      |                               |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                 | Всього                                       | Забруднених |             |                      | Нормативно чистих без очистки | Нормативно очищених на очисних спорудах |
|                                                                                 |                                              | всього      | без очистки | недостатньо очищених |                               |                                         |
| Всього по Україні                                                               | 4684,565                                     | 541,507     | 119,327     | 422,18               | 2712,896                      | 1430,165                                |
| Сільське, лісове та рибне господарства                                          | 261,079                                      | 33,744      | 32,809      | 0,935                | 222,692                       | 4,643                                   |
| Добувна промисловість і розроблення кар'єрів                                    | 168,341                                      | 100,205     | 31,14       | 69,065               | 29,946                        | 38,19                                   |
| Переробна промисловість                                                         | 774,309                                      | 16,478      | 6,377       | 10,101               | 422,508                       | 335,324                                 |
| Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря                | 1972,733                                     | 3,023       | 0,010       | 3,013                | 1952,538                      | 17,172                                  |
| Водопостачання, каналізація поводження з відходами                              | 1480,656                                     | 381,067     | 47,055      | 334,012              | 71,317                        | 1028,272                                |
| Будівництво                                                                     | 3,102                                        | 2,484       | –           | 2,484                | 0,484                         | 0,134                                   |
| Транспорт, складське господарство, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів | 4,860                                        | 1,443       | 0,954       | 0,489                | 1,365                         | 2,053                                   |

Примітка: \*систематизовано авторами на опрацювання статистичних даних [17].

– визначити коефіцієнт концентрації забруднюючих речовини у ґрунті, який показує міграцію хімічної речовини з орного шару ґрунту у поверхневі та ґрунтові води;

– встановити санітарно-токсикологічний показник шкідливості відходів і скидів, з метою характеристики впливу хімічних речовин на мікробіологічні процеси ґрунту;

– під час технологічних операцій підприємств провести моніторинг утворення відходів і утворення скидів.

Утворення відходів і скидів у процесі діяльності підприємств без комплексу природоохоронних заходів є значними джерелами забруднення екосистем довкілля. Відходи, які знаходяться на звалищах під впливом кліматичних умов за допомогою проходження біохімічних процесів у товщі звалища, утворюються різні хімічні сполуки, які можуть мігрувати до екосистем навколишнього середовища і створювати екологічну небезпеку для довкілля та людини. Нормативні значення скидів потрібно встановлювати з врахуванням гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у місцях водокористування, наявного природного водного об'єкта.

Нормування відходів і скидів, з врахуванням їх складу базується на проведенні моніторингу за санітарно-токсикологічними показниками (за концентрацією забруднювальних речовин). Такий моніторинговий контроль включає

градацію стану забруднення екосистеми за чотирма класами і встановлює їх ступінь забруднення.

**Висновки.** Моніторинг відходів і скидів включає екологічну характеристику підприємств, визначення їх категорії небезпечності, встановлення санітарно-захисних зон, визначення джерел утворення відходів і скидів у процесі технологій (за їх стадіями), їх характеристика, визначення особливостей технологічних схем природоохоронних обладнань підприємств; вивчення методик збору та обробки екологічної інформації.

За даними державної статистики було проведено моніторинг підприємств за категорією їх безпеки, в результаті чого було встановлено, що утворилось 3154,4 тис. т., що на 3 % більше порівняно з 2020 р., у тому числі 44,2 тис. т. відходів I–III класів безпеки, що на 10 % більше порівняно з 2020 р.

Крім того, було визначено обсяг скидів підприємствами різної сфери діяльності та також було встановлено, що найбільшими забруднювачами були об'єкти діяльності (каналізаційні системи, утворення відходів підприємствами різної виробної діяльності) якими було скинуто 381 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод; підприємствами добувної промисловості і розроблення кар'єрів було скинуто 100,2 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод. Стічні води, які надходили у природні водойми можуть призвести до накопичення у них високих концентрацій забруднюючих речовини, що в подальшому можуть створити екологічну небезпеку для компонентів довкілля.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у проведенні екологічної оцінки та прогнозування техногенного впливу відходів на екосистеми довкілля.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сагдєєва, О.А. Крусір Г.В., Цикало А.Л. Оцінка впливу небезпеки звалищ твердих муніципальних відходів. *Екологічна безпека*, 2018 № 25. С. 75–83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekbez\\_2018\\_1\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekbez_2018_1_13).
2. Сталінська, І.В. Зменшення екологічного ризику полігонів твердих побутових відходів. *Екологічні науки*. 2022. № 4(43). С. 185–189. DOI: [doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.31](https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.31).
3. Великодський, Ю.І., Трофімов, І.Л., Бойченко, С.В. Моніторинг, картографування та інвентаризація звалищ м. Києва та Київської області, що містять відходи транспортної інфраструктури. *Наукоємні технології*. 2021. № 3(51). С. 246–254. DOI: [10.18372/2310-5461.51.15995](https://doi.org/10.18372/2310-5461.51.15995).
4. Янковська, Л., Новицька С. Проблеми та перспективи поводження з твердими побутовими відходами в Тернопільській області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*, 2020. № 1(48), С. 156–162. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/16225>.
5. Недавня В.О., Любимова Н.О. Сміття – глобальна проблема людства. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Інноваційні розробки в аграрній сфері. Харків: ХНТУСГ, 2021. Том 2. С. 285–287. URL: [https://khntusg.com.ua/wp-content/uploads/2020/02/molod\\_2021.pdf](https://khntusg.com.ua/wp-content/uploads/2020/02/molod_2021.pdf).
6. Бублієнко Н.О. Метанова ферментація концентрованих стічних вод цукрозаводів. *Харчова промисловість*. 2021. № 29. С. 94–101. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3675f49e-f3e1-4320-ae27-58f0f17aa6de/content>.
7. Семенова О.І., Ясінська В.О. Інтенсифікація процесу очищення стічних вод – пріоритетне завдання сучасної екології. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти. Маріуполь: МДУ, 2020. С. 99–101. URL: [https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/zbirnik\\_ekologija\\_](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/zbirnik_ekologija_)

%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%96%D1%83%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C\_2020.pdf#page=99.

8. Корійцева Г., Замула І., Циганенко-Дзюбенко І., Демчук Л. Аналіз стану та моніторинг поверхневих водних об'єктів Чернігівської області. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2024. № 1/144. С. 84–91 URL: [https://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8504/2024\\_1\\_84.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8504/2024_1_84.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

9. Нестер А. Проблеми забруднення ґрунтів відходами виробництва. Використання й охорона земельних ресурсів: актуальні питання науки та практики: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції. Львів: Львівський національний університет природокористування, 2022 С. 61–64. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/cdaa457c-9d21-4a19-a743-8b47e51ccc9f/content>.

10. Рибалова О.В., Бригада О.В., Ільїнський О.В., Бондаренко О.О. Вплив твердих побутових відходів на здоров'я населення. The 2nd International scientific and practical conference “Science and technology: problems, prospects and innovations”. Osaka, Japan, 2022. Р. 249–254. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/11/SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-PROBLEMS-PROSPECTS-AND-INNOVATIONS-17-19.11.22.pdf>.

11. Кулакова, В.Д. Правові проблеми утилізації відходів. Молодий вчений. 2018. № 11(63), С. 117–120. URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/3432/3395>.

Масловська Л. Ц., Савчук В. А. Оцінка результативності і ефективності виробництва органічної агропродовольчої продукції. *Агросвіт*. 2016. № 6. С. 23–28.

12. Сафранов Т.А., Приходько В.Ю., Михайленко В.І. Особливості управління та поводження з відходами від руйнувань в регіонах України. *Ukrainian hydrometeorological journal*. 2024. № 33. С. 88–98. DOI: 10.31481/uhmj.33.2024.07.

13. Кулініч С.С., Шкоп А.О., Босюк А.С. Зниження навантаження на екосистему через очищення стічних вод промислових підприємств. Екологічна безпека та раціональне природокористування: тези доп. Всеукр. наук. конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених. Житомир: ДУ «Житомирська політехніка», 2024. С. 255–256. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/6d631a30-69b9-4dbf-bad8-49b545975207/content>.

14. Сакалова Г.В., Сандул О.М., Ранський О.П., Василініч Т.М. Очищення стічних вод молокопереробної промисловості сумішевыми сорбентами. *Вісник Вінницького Політехнічного Інституту*. 2024. № 3(174). С. 14–18. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-174-3-14-2>.

15. Тогачинська О.В., Семенова О.І. Нормування та стандартизація у природоохоронній діяльності: курс лекцій. Національний університет харчових технологій. Україна, 2024. 254 с. URL: <https://elibrary.nuft.edu.ua/library/DocDownloadForm?docid=413194>.

16. Макаренко Н.А., Бондарь В.І., Макаренко В.В., Ткач Є.Д. Оцінка технологій за впливом на процеси акумуляції та міграції шкідливих речовин у ґрунті. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Київ: ТОВ «ДІА», 2008. 84 с.

17. Державна служба статистики України. Навколишнє природне середовище: веб-сайт. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ns.htm](https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm).