

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ З ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ

Харчова промисловість є однією з ключових складових економіки України, забезпечуючи продовольчу безпеку держави та формуючи значну частку внутрішнього валового продукту. Водночас діяльність підприємств цієї галузі супроводжується інтенсивним використанням водних, енергетичних і сировинних ресурсів, що призводить до утворення значних обсягів відходів, скидів та викидів. За даними державної статистики, підприємства харчової промисловості генерують до 10–15 % загального обсягу промислових стічних вод та понад 8 % твердих відходів техногенного походження, що робить їх важливими об'єктами екологічного контролю.

Основними видами впливу підприємств харчової промисловості на навколишнє природне середовище є комплексні фактори, що охоплюють водні, атмосферні, тверді та фізичні забруднення. Насамперед значне *водне навантаження* спричинене утворенням висококонцентрованих стічних вод, збагачених органічними речовинами – білками, жирами, вуглеводами, а також солями важких металів, залишками мийних засобів і дезінфектантів. Потрапляння таких стоків до природних водойм без належного очищення призводить до евтрофікації, зниження вмісту розчиненого кисню та, як наслідок, погіршення якості питної води й деградації водних екосистем. Важливим негативним чинником є й *атмосферні викиди*, серед яких парникові гази (CO₂, CH₄, N₂O), леткі органічні сполуки, пилові частинки та специфічні запахові компоненти, характерні насамперед для м'ясо- та молокопереробних підприємств. Не менш суттєву загрозу становить *утворення твердих відходів*, до яких належать органічні рештки (кістки, жом, лушпиння, осадки стічних вод), що за відсутності належної утилізації або переробки стають джерелом вторинного забруднення ґрунтів і підземних вод. Додатково діяльність харчових виробництв супроводжується *шумовим та тепловим забрудненням*: робота технологічного обладнання, холодильних установок і вентиляційних систем створює акустичне та температурне навантаження на урбанізовані території, погіршуючи умови життя населення та стан локальних екосистем. Сукупність цих факторів формує комплексний техногенний вплив галузі на довкілля, що вимагає впровадження сучасних технологій очищення, утилізації та зниження ресурсоспоживання для забезпечення екологічної безпеки.

Комплексна екологічна оцінка діяльності підприємств харчової промисловості повинна ґрунтуватися на поєднанні інструментальних вимірювань, математичного моделювання та аналізу життєвого циклу продукції. Доцільно використовувати методику оцінки впливу на довкілля та стандарти екологічного менеджменту ISO 14001:2025, що враховують усі етапи виробничого ланцюга – від надходження сировини до утилізації відходів. Застосування інтегральних індексів (екологічного ризику, вуглецевого та водного сліду) дозволяє об'єктивно визначити пріоритетні напрями екотехнологічної модернізації.

Зменшення негативного впливу підприємств харчової промисловості на довкілля потребує впровадження комплексного підходу, що поєднує сучасні технології очищення, утилізації та енергозбереження. Одним із ключових напрямів є запровадження *систем замкненого водопостачання* та багатоступеневого очищення стічних вод із використанням мембранних технологій, біофільтрації, а також аеробних і анаеробних біореакторів, що забезпечує значне скорочення водного навантаження та повторне використання ресурсів. Не менш важливою складовою є *утилізація органічних відходів*, яка передбачає їхнє компостування, виробництво біогазу, отримання кормових добавок або переробку у вторинну сировину для харчової та фармацевтичної галузей, що дозволяє мінімізувати утворення твердих відходів і зменшити викиди парникових газів. Значний потенціал для зниження екологічного сліду мають *енергозберігаючі технології*, зокрема рекуперація тепла, використання відновлюваних джерел енергії – сонячних колекторів та біогазових установок, що сприяє скороченню споживання викопного палива та викидів CO₂. Додатково важливим заходом є *скорочення втрат сировини* та перехід на екологічно безпечні допоміжні матеріали, зокрема впровадження біорозкладних пакувальних матеріалів і мийних засобів із низьким вмістом фосфатів, що зменшує токсичність відходів та навантаження на водні екосистеми.

Отже, впровадження сучасних технологій очищення та утилізації відходів, інтеграція систем екологічного менеджменту та використання ресурсоефективних виробничих практик є ключовими умовами зменшення техногенного навантаження підприємств харчової промисловості на довкілля. Реалізація цих заходів забезпечить не лише підвищення екологічної безпеки, а й економічну вигоду за рахунок зниження витрат на енергоресурси та утилізацію відходів, що відповідає принципам сталого розвитку та європейської інтеграції України.

Список використаної літератури

1. Демчук Л.І., Русецька Н.М., Кравчук-Обідзінська Т.В. Формування екологічної компетентності здобувачів освіти під час вивчення освітнього компоненту "Екологія". Суспільство та національні інтереси. Серія: Освіта/Педагогіка. 2025. Вип. 6(14). С.151-160.
2. Можарівська І. А., Кравчук-Ободзінська Т. В., Устименко В. І., Ковальова С. П. Вплив бойових дій на стан ґрунтового покриття. Науковий журнал "Екологічна безпека та технології захисту довкілля" 2025. №7. С. 21-26.

3. Романчук Л. Д., Кравчук-Ободзінська Т. В. Амарант і традиційні культури: біохімічна характеристика та перспективи використання. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Випуск 4(108). С. 194-204.
4. Барабаш О.В., Пацев І.С., Кравчук-Ободзінська Т.В. Дослідження лісових пожеж Житомирщини. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 140. С. 20-26.
5. Кравчук-Ободзінська Т.В. Біохімічний склад фітомаси амаранту залежно від сорту та системи удобрення. Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України. Аграрні інновації. 2024. № 28. С. 48-52.
6. Романчук Л.Д, Кравчук Т.В. Концентрація важких металів у ґрунті при вирощуванні амаранту в умовах Житомирського Полісся. Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України. Аграрні інновації. 2024. № 25. С. 58-60.
7. Можарівська І.А., Довбиш Л.Л., Кравчук Т.В., Кот Ю., Чмарак Р. Ефективність удобрення при вирощуванні кукурудзи на зерно. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 136. Ч. 2. С. 55-60.
8. Patseva I., Herasymchuk L., Kahukina A., Patsev I., Valerko R., Ustymenko V. The impact of forest fires in the context of climate change: an interdisciplinary analysis. Technology Audit and Production Reserves. 2025. 3 (83). P. 25–37. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.331295> SCOPUS
9. Kahukina A., Patseva I. Assessment and forecast of atmospheric pollutant dynamics in the urban ecosystem of Zhytomyr. Technology Audit and Production Reserves. 2025. № 2 (82). P. 36–42. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.326893> SCOPUS
10. Kireitseva H., Demchuk L., Paliy O., Kahukina A. Toxic impacts of the war on Ukraine. International Journal of Environmental Studies. 2023. Vol. 80. pp. 267-276. SCOPUS
11. Пацева І.Г. Кагукіна А.М. Можарівська І.А. Наукові підходи до вирішення проблем відновлення лісових екосистем. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2025. Вип. 2. С. 95-101.
12. Кагукіна А.М. Значення домедичної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій. Перспективи та інновації науки. Серія: Медицина. 2025. Вип. 8(54). С. 2177-2184.
13. Герасимчук О.Л., Шевчук Л.М., Васільєва Л.А., Кагукіна А.М. Сучасні підходи до управління та відновлення деградованих земель через інноваційні інструменти землеустрою. Екологічні науки. 2025. Вип. 60. С. 56-60. Режим доступу: <http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2025/60/12.pdf>
14. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Відновлення деградованих лісових екосистем внаслідок бойових дій в умовах змін клімату. Екологічні науки. 2025. Вип. 2(59). С.173-177.
15. Кагукіна А.М., Пацева І.Г. Взаємозв'язок метеорологічних параметрів та забруднюючих речовин у повітряному басейні міста Житомир. Екологічні науки. 2025. Вип. 1(58). С.58-64.
16. Кагукіна А.М., Пацева І.Г. Графічний аналіз закономірностей сезонних температурних коливань та концентрації забруднювачів атмосфери міського середовища. Екологічні науки. 2024. Вип. 5(56). С. 193-197.
17. Кагукіна А. М., Пацева І. Г. Аналіз показників монооксиду вуглецю, діоксиду азоту та аміаку в повітряному басейні міста Житомир за даними громадського моніторингу повітря ECOSITY. Екологічні науки. 2024. Вип. 3(54). С. 23-31.
18. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячних показників температури повітря та кількості опадів в місті Житомир. Екологічні науки. 2024. Вип. 2(53). С. 238-242.
19. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Аналіз стану атмосферного повітря міста Житомира. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип.1. С. 77-81.
20. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
21. Пацева І.В., Кагукіна А.М. Адаптація до зміни клімату міста Житомир. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. Вип. 3. С. 66-72.