Міністерство освіти і науки України
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова

Природничий факультет

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК»

15-16 квітня 2025 р.



Київ 2025 р.

УДК: 378:5(082)

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми підготовки фахівців природничих наук», 15-16 квітня 2025 року. Київ: Український державний університет імені Михайла Драгоманова, 2025. 290 с.

Укладачі збірника матеріалів конференції:

Вікторія ЛАВРІНЕНКО – доцент, кандидат біологічних наук УДУ імені Михайла Драгоманова.

Мирослава ПІВЕНЬ – студентка 3-го курсу спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.07 Географія, голова НТСА Природничого факультету Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів та посилань несуть автори матеріалів доповідей.

Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Актуальні проблеми підготовки фахівців природничих наук» об'єднує тези доповідей науковців, викладачів, аспірантів і студентів, присвячених сучасним викликам і перспективам підготовки кадрів у галузях біології, хімії, географії, екології та суміжних наук. У публікаціях розглядаються інноваційні педагогічні технології, модернізація змісту природничої освіти, формування професійної компетентності майбутніх фахівців, інтеграція науки і практики у навчальному процесі. Збірник буде корисним для науковців, педагогічних працівників, методистів та усіх, хто зацікавлений у розвитку природничої освіти в умовах сучасних освітніх трансформацій.

© Український державний університет імені Михайла Драгоманова, 2025

демонструючи відповідальність у збереженні навколишнього середовища та дотримання принципів сталого розвитку. Крім того, це може стати основою для створення нових продуктів, що відкриває додаткові економічні можливості.

Карбонізація сприяє зменшенню викидів парникових газів, що є важливим кроком до зниження негативного впливу на зміну клімату та забруднення навколишнього середовища. Цей метод є економічно вигідним, оскільки дозволяє перетворювати відходи на цінні ресурси, що може мати позитивний ефект як для сільського господарства, так і для промислових галузей. Цей процес не лише зменшує кількість відходів, а й сприяє сталому розвитку, оскільки допомагає знизити потребу в традиційних джерелах енергії та мінімізуючи забруднення. Таким чином, карбонізація є економічно вигідним та екологічно чистим рішенням для переробки відходів.

Рослинні відходи, хоч і не є найшкідливішим забруднювачем, але для їх зберігання треба велика територія. При аеробному розкладі цих відходів утворюється метан, який значно збільшує парниковий ефект. У цьому контексті технологія карбонізації яблучних відходів стає важливим інструментом для зменшення екологічного навантаження та покращення управління відходами. Вирішення глобальної проблеми з надлишком сміття може розпочатися на рівні малих ферм, або великих підприємств.

Список використаних джерел

1. Spokas K.A., Cantrell K.B., Novak J.M., Archer D.W., Ippolito J.A., Collins H.P., Boateng A.A., Lima I.M., Lamb M.C., McAloon A.J., Lentz R.D. and Nichols K.A. (2012), Biochar: A Synthesis of Its Agronomic Impact beyond Carbon Sequestration. J. Environ. Qual., 41: 973-989.
2. 55 Uses of Biochar. Home. URL: https://ithaka-journal.net/en/ct/143-55-uses-of-biochar
3. Виробництво зерняткових культур у 2022-2023 рр. Укрсадвинпром / Асоціація садівників, виноградарів та виноробів України. URL: https://ukrsadvinprom.com/novyny/analityka/virobnitstvo-zernyatkovikh-kultur-u-2022-2023-rr

ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У ВИМІРАХ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ТА ВИКЛИКІВ: СИСТЕМА МАРКОВАННЯ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ

Толмачова В.С.
завідувач кафедри хімії, к.х.н., доцент
tolmachova@ukr.net
Карпенко Х.А.
завідувач лабораторії кафедри хімії
kh.a.horokhivska@udu.edu.ua
Коняченко Н.О.,
студент 1 курсу,
другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)
nadiakonyachenko@gmail.com
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Анотація: Розкрито ключові аспекти хімічної безпеки в контексті глобальних викликів в умовах російсько-української війни. Особливу увагу приділено класифікації хімічної зброї та системі маркування хімічних речовин, які наразі використовуються російським агресором як хімічна зброя. Зазначено важливість ідентифікації, уніфікації позначень, застосування превентивних заходів задля мінімізації ризиків для людей і довкілля. Матеріали є актуальними для освіти/просвітницької діяльності та можуть бути використані в освітньому процесі.

Ключові слова: хімічна безпека, Узгоджена на глобальному рівні система класифікації та маркування хімічних речовин, хімічна зброя.

На сьогодні під час російсько-української війни питання хімічної безпеки є надзвичайно актуальним. Згідно із законом України «Про забезпеченням хімічної безпеки та управління хімічної продукцією» хімічна безпека описує стан, коли вплив хімічних речовин під час їх виробництва, перевезення, зберігання, використання чи утилізації є контрольованим і не спричиняє загрози здоров'ю і життю людей, а також унеможливлює негативний вплив на довкілля [1]. Гарантування хімічної безпеки передбачає запобігання аваріям, диверсіям або терористичним актам, що обумовлені використанням хімічних речовин.

З метою уніфікування класифікації й маркування хімічних речовин було запропоновано GHS (Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals – Узгоджену на глобальному рівні систему класифікації та маркування хімічних речовин). GHS розроблена відповідно до вимог Організації Об'єднаних Націй на Конференції з довкілля й розвитку, відомої як Саміт Землі у 1992 р. і запроваджена у 2003 р.

GHS забезпечує єдиний підхід до класифікації хімічних речовин/хімічної продукції шляхом уніфікації правил їх маркування. Це зменшує бар'єри в міжнародній торгівлі, а саме, експорті/імпорті хімікатів, для яких тепер використовують єдині етикетки з відповідним маркованням та паспорти безпеки (SDS – Safety Data Sheet). GHS сприяє захисту здоров'я людей і довкілля, оскільки містить інформацію про небезпеку хімічних речовин/хімічної продукції, що відображається стандартизованими піктограмами, сигнальними словами та фразами. H-фрази (Hazard Statements) стандартні фрази, що описують конкретний вид небезпеки та її природу (фізична небезпека та небезпека для здоров'я людини, небезпека для довкілля). P-фрази (Precautionary Statements) описують запобіжні дії щодо поводження з хімічними речовинами/хімічною продукцією під час її використання або зберігання. GHS активно використовується в усьому світі: промисловості, закладах середньої і вищої освіти, науково-дослідних лабораторіях. Завдяки системі забезпечується попередження про небезпеку, з'являється можливість розпізнавання ризиків негативного впливу різних хімічних речовин/хімічної продукції.

GHS визначає єдину мову хімічної безпеки, що зрозуміла у кожній країні світу. GHS є динамічною системою, її змістове наповнення змінюється відповідно до сучасних вимог і відображено у фіолетовій книзі (Purple Book, перше видання якої датується 2005 р., а оновлення здійснено у 2023 р.) [2]. У 2017 р. 72 країни адаптували свої нормативні акти щодо хімічних речовин/хімічної продукції до GHS. GHS наразі впроваджується в Україні. У 2018 р. Україна приєдналася до GHS згідно з угодою про асоціацію з Європейським Союзом. Так, у 2022 р. набрав чинності Технічний регламент щодо класифікації, маркування та пакування хімічної продукції. В Україні GHS охоплює різні сфери: промисловість і виробництво, науковий сектор та освітянський простір.

В умовах російсько-української війни набуває актуальності захист здоров'я громадян і довкілля від хімічної зброї, яку використовує агресор, незважаючи на міжнародні конвенції і домовленості. Згідно з Конвенцією про заборону хімічної зброї відомі три списки хімічних речовин, які класифікують за потенційною небезпекою та можливим використанням у військових або мирних цілях.

До списку 1 належать найнебезпечніші речовини, які не повинні мати легального застосування. Зазвичай їх використовують як хімічну зброю, і вони підлягають контролю зі сторони відповідних міжнародних організацій. Список 1: фосфонофлуоридати: зарин, зоман; фосфорамідоціанідати: табун; фосфонотіолати: VX; сульфуровмісні іприти: іприт, сесквііприт, кисневий іприт; нітрогеновмісні іприти: HN1, HN2, HN3; люїзити: люїзит 1, люїзит 2, люїзит 3; сакситоксин; рицин; агенти «Новічок»: А-230, А-232, А234.

До списку 2 належать речовини, які використовуються як хімічна зброя, але в деяких випадках вони можуть мати обмежене комерційне застосування. Ці речовини підлягають контролю щодо виробництва, імпорту/експорту. Список 2: амітон, перфлуороізобутилен, хінуклідил-3-бензилат.

До списку 3 належать речовини, що використовуються в промисловості, але також можуть бути застосовані для виробництва хімічної зброї. Вони підлягають контролю щодо обігу і неможливості їх використання для створення хімічної зброї. Список 3: фосген, хлороціан, ціанідна кислота, хлоропікрин.

До кожного із списків зазначені хімічні прекурсори, зокрема список 1: дифтор – прекурсор для зарину; диметиламіламід; TQ – прекурсор для VX; список 2: тіодигліколь – прекурсор іприту; фосген; метилфосфонілдихлорид – прекурсор зарину; диметил, метилфосфонат – прекурсор нервово-паралітичних агентів; список 3: трифлуороацетон, метиламін, триметиламін, трифенілфосфін. Прекурсори повинні підлягати міжнародному контролю щодо виробництва, накопичення, передачі, використання, окрім дослідницьких, медичних або фармацевтичних цілей, де їх застосовують у малих кількостях.

Під час повномасштабного вторгнення російські окупанти використовували низку речовин, які не належать до відповідних списків, але заборонені як хімічна зброя. Це зокрема, хлор, хлорпікрин, сльозогінні агенти CS ([(2-

chlorophenyl)methylidene]propanedinitrile), CN (2-chloro-1-phenylethan-1-one) та білий Фосфор. Інформацію про ці речовини наведено у таблицях 1,2,3.

Таблиця 1

Хлор	
Небезпека	
Піктограма	
Н-фрази	H270: Може викликати або посилити пожежу; окиснювач. H280: Містить газ під тиском; може вибухнути при нагріванні. H315: Викликає подразнення шкіри. H315: Викликає серйозне подразнення очей. H330: Смертельно при вдиханні. H331: Токсичний при вдиханні. H335: Може викликати подразнення дихальних шляхів. H400: Дуже токсичний для водних організмів. H410: Дуже токсичний для водних організмів із довгостроковими наслідками.
Р-фрази	P220, P244, P260, P261, P264, P264+P265, P271, P273, P280, P284, P302+P352, P304+P340, P305+P351+P338, P316, P319, P320, P321, P332+P317, P337+P317, P362+P364, P370+P376, P391, P403, P403+P233, P405, P410+P403 і P501

Таблиця 2

Фосфор	
Небезпека	
Піктограма	
Н-фрази	H228: Легкозаймиста тверда речовина. H250: Спонтанно загоряється при контакті з повітрям. H300: Смертельно при проковтуванні. H314: Викликає серйозні опіки шкіри та пошкодження очей. H330: Смертельно при вдиханні. H400: Дуже токсичний для водних організмів. H412: Шкідливий для водних організмів з довготривалими наслідками.
Р-фрази	P210, P222, P231, P233, P240, P241, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P316, P301+P330+P331, P302+P335+P334, P302+P361+P354, P30 4+ P340, P305+P354+P338, P316, P320, P321, P330, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P405 і P501

Таблиця 3

CN	
Небезпека	

Піктограма	
Н-фрази	H300: Смертельно при проковтуванні. H311: Токсичний при контакті зі шкірою. H315: Викликає подразнення шкіри. H317: Може викликати алергічну реакцію шкіри Попередження – Сенсибілізація шкіри. H318: Спричиняє серйозне пошкодження очей. Небезпека – Серйозне пошкодження очей/подразнення очей. H330: Смертельно при вдиханні. H331: Токсичний при вдиханні. H334: Може викликати симптоми алергії або астми або утруднення дихання при вдиханні. H335: Може викликати подразнення дихальних шляхів.
Р-фрази	P233, P260, P261, P262, P264, P264+P265, P270, P271, P272, P280, P284, P301+P316, P302+P352, P304+P340, P305+P354+P338, P316, P317, P319, P32 0, P321, P330, P332+P317, P333+P317, P342+P316, P361+P364, P362+P364, P403, P403+P233, P405 і P501

Використання GHS щодо хімічної зброї допоможе розпізнати ризики та уникнути дії небезпечних хімічних речовин.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією» від 01.12.2022 р. №2804-IX https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text
2. National Library of Medicine https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ghs/