



**РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

**Міжнародна наукова конференція  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**ОДЕСА - 2020**



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет  
Міжнародна асоціація екологів університетів

MINISTRY OF SCIENCE AND EDUCATION OF UKRAINE  
Odessa State Environmental University  
International Association of Universities Environmentalists

## **РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

**Міжнародна наукова конференція молодих вчених**

*1 червня – 3 червня 2020 р., Україна, м. Одеса*

## **REGIONAL PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION**

**International Scientific Conference for Young Scientists**

*June 1 – June 3, 2020, Ukraine, Odessa*

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2020  
Odessa  
Odessa State Environmental University  
2020

УДК 502.1

P-31

**Регіональні проблеми охорони довкілля. Матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених. Одеса: ОДЕКУ, 2020. 181 с.**

У збірнику представлені матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених, які висвітлюють регіональні екологічні проблеми, а також науково-методичні та прикладні аспекти їхнього рішення.

**Regional Problems of Environmental Protection. Proceedings of the International Scientific Conference for Young Scientists. Odessa: OSENU, 2020. 181 p.**

The collected articles contain the proceedings of the International Scientific Conference for Young Scientists which address to the regional environmental problems as well as methodological and applied ways for finding solutions.

**Редактори:** Сафранов Т.А., Чугай А.В.

**Editors:** Safranov T.A., Chugai A.V.

**ISBN 978-966-186-000-0**

© Одеський державний  
екологічний університет, 2020

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ НЕНАВМИСНО УТВОРЕНИХ СТІЙКИХ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОДЕСЬКІЙ ПРОМИСЛОВО-МІСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ

*Михайленко В.І., асп., Сафранов Т.А., д.г.-м.н., проф.  
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса  
vladislav.mykhailenko@gmail.com*

Наявність методики розрахунку утворення ненавмисно утворених стійких органічних забруднювальних речовин (СОЗР) є важливою умовою для забезпечення інвентаризації та моніторингу забруднення навколишнього середовища цими речовинами, адже:

– забезпечення інструментального моніторингу забруднення навколишнього середовища ненавмисно утвореними СОЗР є дуже затратним та важко здійсненним в сучасних економічних умовах;

– продукування ненавмисно утворених СОЗР є процесом неконтрольованим та безперервним, тому дані інвентаризації СОЗР мають оновлюватися постійно з урахуванням специфіки джерел утворення цих речовин;

– розрахункові методики базуються на даних експериментальних досліджень, тому результати, які отримуються при використанні цих методик, мають достатньо високу точність;

– розрахункові методики [1] і [2] затверджені на міжнародному рівні, тому результати, які отримані з використанням цих методик, є репрезентативними та можуть бути використані для міжнародної звітності, зокрема – для формування звітів про виконання Стокгольмської конвенції.

У наших дослідженнях було розглянуто всі наявні офіційні методики розрахунку ненавмисного утворення СОЗР, в результаті чого було виділено 2 основні та найбільш повні – методика інвентаризації викидів ЕМЕП [1] та Методичне керівництво по виявленню та кількісній оцінці діоксинів, фуранів та інших ненавмисно утворених СОЗР [2].

В основі всіх офіційних методик розрахунку лежить поняття коефіцієнту емісії (або фактору емісії), який представляє собою експериментально встановлене числове значення, характерне для конкретного джерела ненавмисного продукування СОЗР, яке показує масу утворення цих речовин на одиницю маси використаної у технологічному процесі сировини або виготовленої продукції.

Для більшості основних технологічних процесів, які супроводжуються утворенням СОЗР, що перелічено у додатку С Стокгольмської конвенції, встановлено відповідні фактори емісії, які наведені у методиках [1] та [2]. Ненавмисне утворення СОЗР з використанням цих коефіцієнтів розраховується за формулою:

$$E_{ЗР} = M_{пр.} \cdot \Phi E_{ЗР}, \text{ або } E_{ЗР} = M_{сир.} \cdot \Phi E_{ЗР}, \quad (1)$$

де  $E_{ЗР}$  – ненавмисне утворення СОЗР у одиницях маси;

$M_{пр.}$  – маса продукції, технологічний процес виробництва якої передбачає ненавмисне утворення СОЗР;

$M_{сир.}$  – маса спожитої сировини, технологічний процес використання якої передбачає ненавмисне утворення СОЗР;

$\Phi E_{ЗР}$  – фактор емісії забруднювальних речовин.

У роботі [3] нами було наочно продемонстровано, що окреме використання цих методик не дає змогу в повній мірі оцінити ненавмисне утворення СОЗР, принципові відмінності методик наведено у таблиці.

Таблиця – Принципові відмінності основних офіційних методик розрахунку ненавмисного утворення СОЗР

Критерій	Методика ЕМЕП [1]	Методичне керівництво [2]
Ненавмисно утворені СОЗР, які дозволяє розрахувати методика	ПХБ, ГХБ, ПХДД/Ф	ПХДД/Ф
Можливість врахування розподілу ненавмисно утворених СОЗР по середовищам	Не передбачено	Передбачено для більшості джерел
Можливість врахування повного різноманіття джерел ненавмисного утворення СОЗР (чи для всіх джерел, наведених у методиці, приведено ФЕ)	ФЕ наведено не для всіх джерел	ФЕ наведено для всіх джерел
Одиниці вимірювання результатів, отриманих при використанні методики	г	г ТЕ ТХДД

*Примітка:* ТЕ ТХДД – токсикологічний еквівалент 2,3,7,8-тетрахлородибензо-п-діоксину.

Тобто, як видно з таблиці та результатів [3], обидві методики є взаємодоповнювальними та не суперечать одна одній. Саме використання двох методик одночасно дає більш повну картину надходження ненавмисно утворених СОЗР у навколишнє середовище. Саме тому нами було розроблено математичний апарат програми, яка поєднує у собі дані двох методик та дозволяє автоматизовано розрахувати ненавмисне утворення СОЗР від джерел, які наявні у Одеській промислово-міській агломерації.

Проте, навіть використання цих методик одночасно не дає змогу врахувати кумулятивний ефект цих речовин та їх стійкість у навколишньому середовищі. Міжнародна звітність передбачає представлення результатів моніторингу на основі щорічних даних розрахунку продукування цих речовин, але, на нашу думку, такий підхід є невірним, адже він не враховує ефект накопичення СОЗР у НС. Таким чином, дані щорічної інвентаризації будуть демонструвати хибний результат, який відобразатиме лише утворення цих речовин на поточний рік, а не результати інвентаризації станом на розглядаємий рік.

Таким чином, основним кроком у вдосконаленні наявних методик було саме врахування кумулятивного ефекту СОЗР. Як відомо, напіврозпад будь-якої забруднювальної речовини відбувається за експоненціальним законом з урахуванням періоду напіврозпаду забруднювальної речовини. На основі цього рівняння напіврозпаду СОЗР буде мати вигляд:

$$A_m = A * e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad (2)$$

де  $A_m$  – концентрація після напіврозпаду на період часу  $t$ ;

$A$  – вихідна концентрація СОЗР;

$t$  – розглядаємий проміжок часу;

$\tau$  – період часу, за який концентрація зменшиться у  $e$  разів.

Варто відмітити, що для ПХДД/Ф усереднений період напіврозпаду у навколишньому середовищі складає 10 років [4], тому  $\tau$  (ПХДД/Ф) = 14,5 років.

Таким чином, запропонований нами вдосконалений підхід до розрахунку ненавмисного утворення СОЗР для умов Одеської промислово-міської агломерації має 2 принципи переваги:

1) дозволяє врахувати всі основні джерела ненавмисного утворення СОЗР на основі узагальнених даних основних офіційних методик, які покладені в основу формування звітності про виконання Стокгольмської конвенції;

2) враховує специфіку цих речовин та дозволяє врахувати ефект їх накопичення, внаслідок чого отримані результати відображають реальну картину наявності накопичених СОЗР у довкіллі.

### Перелік посилань

1. Методическое указание по выявлению и количественной оценке диоксинов и фуранов. Электронный ресурс: URL: [http://www.pops.int/documents/guidance/toolkit/ru/Toolkit\\_2005-ru.pdf](http://www.pops.int/documents/guidance/toolkit/ru/Toolkit_2005-ru.pdf) (дата звернення: 20.04.2020).

2. Руководство ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбро-сов 2013 // Троцци К., Колман П. та ін. Электронный ресурс: URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (дата звернення: 20.04.2020).

3. Михайленко В.І., Шаніна Т.П., Сафранов Т.А. Основні джерела ненавмисного утворення стійких органічних забруднюючих речовин (на прикладі міста Одеса). *Український гідрометеорологічний журнал*. 2018. № 21. С. 110 – 119.

4. Солдатов А.И. Источники загрязнения среды обитания. Часть 1: Стойкие органические загрязнители: конспект лекций. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. 157 с.

## ПРОБЛЕМА КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Л.Д. Орлова, д.б.н., проф., М.В. Жук, асп.*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,  
м. Полтава  
zhuk.marina@ukr.net*

Посилений антропогенний тиск на довкілля, який почався у другій половині ХХ століття, внаслідок стрімкого розвитку виробництва та господарської діяльності, небачених науково-технічних досягнень став причиною порушення рівноваги у навколишньому природному середовищі. Тотальне використання запасів невідновлюваних сировинних та енергетичних ресурсів, забруднення водойм та атмосферного повітря, скорочення площі природних біогеоценозів, і, як наслідок, зникнення біоти, погіршення стану здоров'я людей та ряд інших глобальних екологічних проблем змусило світову спільну переосмислити значення природних ресурсів біосфери та життя в усьому його різноманітті як унікального явища.

Тому задля визначення подальших шляхів розвитку суспільства та охорони довкілля у червні 1992 року у Ріо-де-Жанейро відбулася Конференція ООН з навколишнього середовища та розвитку, яка визнала пріоритетним глобальним завданням сталий соціо-еколого-економічний розвиток, який задовольняє потреби сучасності, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби [8].

Наукове електронне видання

**РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ  
ДОВКІЛЛЯ**

**Міжнародна наукова конференція молодих вчених**

*1 червня – 3 червня 2020 р., Україна, м. Одеса*

**REGIONAL PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL  
PROTECTION**

**International Scientific Conference for Young Scientists**

*June 1 – June 3, 2020, Ukraine, Odessa*

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016

тел./факс: (0482) 32-67-35

E-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5242 від 08.11.2016