

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

*Михайленко Владислава Івановича*

**«Особливості забруднення довкілля Одеської промислово-міської агломерації стійкими органічними поллютантами», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 – Екологія**

### **Актуальність теми дисертаційної роботи, її зв'язок з науковими програмами, планами, темами**

Поряд з багатьма досягненнями, якими сьогодні користується сучасне суспільство, науково-технічний прогрес призвів до появи в середовищі проживання людини якісно нових високотоксичних речовин та сполук, багато з яких надзвичайно стійкі та шкідливі для зовнішнього середовища.

Особливою групою органічних речовин, які визнані міжнародним співтовариством як такі, що становлять значну небезпеку для здоров'я людини та навколишнього середовища, є стійкі органічні поллютанти (СОП).

До прийняття Стокгольмської конвенції вони були поширені в сільському господарстві як пестициди, а на даний час ще подовжують застосовуватися у деяких галузях промисловості, утворюються мимовільно як побічні продукти згоряння та низці промислових процесів.

У природних умовах ці хімічні сполуки не розкладаються або розкладаються дуже повільно, небезпечні навіть у малих концентраціях. Внаслідок властивих СОП токсичності, стійкості, здатності мігрувати на великі відстані, накопичуватися в тканинах живих організмів та об'єктах довкілля, стійкі органічні забруднювачі створюють величезну загрозу здоров'ю населення та стану довкілля. Отже, вирішення проблеми СОП є одним із пріоритетних екологічних завдань для всього світового співтовариства.

Виходячи з вищесказаного, дисертаційна робота В.І. Михайленко, метою якої є ідентифікація основних джерел утворення стійких органічних забруднювачів, оцінка масштабів їх генерації та можливого впливу на стан навколишнього середовища на території Одеської промислово-міської агломерації, безумовно, набуває значущості та актуальності.

Результати дисертаційної роботи В.І. Михайленко увійшли до звіту НДР кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ «Техногенне навантаження на складові довкілля регіонів Північно-Західного Причорномор'я» (№ ДР 0120U105060). Тематика дисертаційного дослідження відповідає тематиці зазначеної науково-дослідної роботи.

### **Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Наукові положення, висновки та рекомендації, викладені у дисертаційному дослідженні В.І. Михайленко, достатньою мірою обґрунтовані, базуються на глибокому літературному огляді та використанні сучасних методик наукових досліджень за тематикою роботи.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і

рекомендацій підтверджується результатами проведених досліджень, зокрема таких, що стосуються ідентифікації джерел генерації та обсягів ненавмисно утворених СОП, інвентаризації відходів, які містять СОП, обґрунтування підходів до моніторингу надходження та накопичення СОП у навколишньому природному середовищі, удосконалення методики оцінювання кількості ненавмисно утворених СОП та визначення шляхів їх надходження в довкілля Одеської промислово-міської агломерації.

### **Наукова новизна роботи**

Отримані в процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати науково-практичну проблему забруднення довкілля Одеської промислово-міської агломерації стійкими органічними поллютантами.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

Здобувачем *вперше*: 1) ідентифіковано та проведено ранжування основних джерел генерації ненавмисно утворених СОП для Одеської промислово-міської агломерації за пріоритетністю в аспекті екологічної небезпеки; 2) визначено обсяги та характер надходження ненавмисно утворених СОП у довкілля Одеської промислово-міської агломерації з використанням одразу двох найновіших оновлених європейських методик; 3) визначено обсяги СОП-вмісних пестицидів в Одеській області (та Одеської промислово-міської агломерації зокрема) в перерахунку на одного мешканця області, уточнено пріоритетні райони для реалізації програми по знешкодженню непридатних СОП-вмісних пестицидів; 4) з використанням розрахункової методики ЄМЕП встановлено масу ПХБ, яка потрапляє у довкілля від електричного обладнання по регіонах Одеської області, визначено пріоритетні райони для реалізації програми по вилученню з використання СОП-вмісних трансформаторів та конденсаторів згідно до вимог Стокгольмської конвенції; 5) визначено обсяги та особливості накопичення СОП в довкіллі Одеської промислово-міської агломерації з врахуванням їх періоду напіврозпаду та кумулятивного ефекту за допомогою запропонованого вдосконаленого підходу щодо розрахунку накопичення СОП; 6) оцінено внесок у забруднення довкілля Одеської промислово-міської агломерації як постійно діючих джерел генерації СОП, так і джерел, які вже припинили функціонування, проте утворювали СОП протягом тривалого часу; 7) визначено надходження ненавмисно утворених СОП у довкілля Одеської промислово-міської агломерації за напрямками, завдяки чому визначено середовища, на які здійснюється найбільший вплив СОП.

Дисертантом *розроблено* мобільний додаток для автоматизованого визначення утворення та накопичення СОП у довкіллі Одеської промислово-міської агломерації та *удосконалено* деякі терміни, що розповсюджені у вітчизняних наукових джерелах і законодавчих актах з проблематики СОП, та методика оцінювання ненавмисного утворення СОП з врахуванням кумулятивного ефекту та періоду напіврозпаду цих речовин.

### **Практична значимість результатів роботи**

Практичне значення результатів дослідження полягає у ідентифікації

основних джерел утворення СОП та визначені масштабів їх генерації, що може бути використано при оцінці екологічних умов і обґрунтуванні заходів забезпечення екологічної безпеки на території Одеської промислово-міської агломерації.

Про практичну значущість отриманих у дисертаційній роботі теоретичних і науково-практичних результатів свідчить їх використання у діяльності Департаменту екології та розвитку рекреаційних зон Одеської міської ради та науково-виробничої компанії УКРЕКОПРОМ, а також у навчальному процесі підготовки студентів у Одеському державному екологічному університеті. Результати впровадження рекомендацій дисертаційного дослідження В.І. Михайленко в зазначених організаціях підтверджені документально.

Відносно *завершеності дисертації в цілому*, слід зазначити, що це завершена дисертаційна робота, яка складається з анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 199 сторінок.

*У вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи; її зв'язок з науковими програмами, планами, темами; сформульовано мету та завдання досліджень для досягнення поставленої мети, а також об'єкт та предмет дослідження; стисло охарактеризовані методи дослідження; визначено наукову новизну й практичну цінність отриманих результатів; детально розкрито особистий внесок здобувача; дані щодо апробації результатів дослідження, публікації за темою дисертації, структури і обсягу роботи.

*У першому розділі «Стійкі органічні полютанти, їх вплив на стан довкілля та здоров'я людини»* наведена загальна характеристика СОП, розглянуто їх вплив на стан довкілля та здоров'я людини. Виявлено деякі неточності у термінах з проблематики СОП, що зустрічаються у публікаціях вітчизняних науковців і нормативно-законодавчих документах. Розглянуто фізико-хімічні та еколого-токсикологічні властивості основних СОП, зокрема, поліхлорованих дибензо-п-діоксинів та дибензофуранів (ПХДД/Ф), поліхлорованих біфенілів (ПХБ) та гексахлорбензолу (ГХБ). Узагальнено інформацію щодо впливу СОП на здоров'я людини, основних шляхів надходження до організму людей, описано специфіку їх розповсюдження у довкіллі на глобальному рівні. Доведена необхідність більш повного дослідження цих речовин для визначення шляхів впливу на здоров'я населення та його попередження шляхом створення глобальної системи моніторингу СОП, важливою складовою якої має стати якісна система відповідного моніторингу в Україні

*Другий розділ «Аналіз джерел та обсягів утворення відходів, які містять стійкі органічні полютанти, на територіях та в акваторії, що прилегли до Одеської області»* присвячено аналізу джерел та обсягів СОП-вмісних відходів, накопичених на територіях, прилеглих до Одеської області. Виявлено обмежені можливості існуючої в Україні нормативно-законодавчої та методичної бази щодо ефективного виконання вимог Стокгольмської конвенції. Розглянуто причини невиконання в повному обсязі Програми знешкодження

непридатних пестицидів, які відносяться до класу СОП, в Одеській області та визначені райони, які мають стати пріоритетними під час виконання програми по знешкодженню такої категорії пестицидів за критерієм найбільшої питомої маси непридатних СОП-вмісних пестицидів на душу населення. За даними Українського наукового центру екології моря встановлено особливості забруднення морського середовища північно-західної частини Чорного моря деякими СОП, зокрема, оцінено екологічний стан морської води, морської біоти та донних відкладів. Встановлено, що стан морської води у більшості випадків класифікується як «дуже добрий», стан морської біоти, в основному, відповідає класам якості «добрий» та «дуже добрий», а стан донних відкладів у більшості випадків класифікується як «задовільний» та «поганий». Це свідчить про те, що морське середовище завдавалося довготривалому регулярному забрудненню ПХБ та ГХБ, які іммобілізувались у донних відкладах і за відповідних природних умов можуть стати джерелом вторинного забруднення морської води та біоти.

*У третьому розділі «Обґрунтування підходів до оцінки обсягів генерації ненавмисно утворених стійких органічних полутантів»* обґрунтовано підходи до оцінки обсягів генерації ненавмисно утворених СОП, зокрема, в Одеській промислово-міській агломерації. Показано, що існуючі європейські методики розрахунку дозволяють враховувати лише річну масу утворення СОП. Запропонована автором методика розрахунку ненавмисного утворення СОП з врахуванням їх кумулятивного ефекту та періоду напіврозпаду забезпечує можливість враховувати не лише річні маси, а і накопичені за визначений період часу. Даний підхід покладено в основу розроблення мобільного додатку для автоматизованого розрахунку річного утворення СОП, а тому числі, їх утворення і накопичення в довіллі Одеської промислово-міській агломерації з врахуванням кумулятивного ефекту та періоду напіврозпаду, що відповідає політиці цифрової трансформації України. На основі результатів даного розділу оформлено 2 авторських свідоцтва на твір науково-практичного характеру.

*У четвертому розділі «Особливості забруднення довілля Одеської промислово-міської агломерації ненавмисно утвореними стійкими органічними полутантами»* розглянуто особливості забруднення довілля Одеської промислово-міської агломерації ненавмисно утвореними СОП, визначено основні джерела та обсяги їх утворення. Для окремих джерел здійснена оцінка внеску СОП у токсичність викидів по відношенню до інших забруднюючих речовин. Надходження СОП у довілля визначено за напрямками (атмосферне повітря, ґрунтовий покрив та водне середовище), що дозволяє встановити пріоритетне природне середовище, яке зазнає найбільшого впливу від ненавмисно утворених СОП. Розраховано річні обсяги утворення СОП від всіх встановлених джерел. Річні викиди відповідних забруднювачів проранжовано за токсикологічним еквівалентом (величиною, яка виражає кумулятивну токсичність складних сумішей ПХДД/Ф через токсичність 2,3,7,8-ГХДД). Встановлено, що основним джерелом ненавмисного утворення СОП в Одеській промислово-міській агломерації є відкрите складування ТПВ, тобто домінуючим напрямком надходження СОП у довілля являється ґрунтовий покрив, що визначає

пріоритетність вирішення питання екологічно-безпечного поводження з ТПВ та відпрацьованим активним мулом, який утворюється на станціях біологічного очищення стічних вод Одеської промислово-міської агломерації. Також виявлено, що другим за надходженням ненавмисно утворених СОП, внаслідок скидання очищених та неочищених СВ, є морське середовище. Незважаючи на те, що найбільша кількість джерел призводить до забруднення атмосфери, в Одеській ПМА до повітря надходить приблизно 1% всіх ненавмисно утворених СОП. Оскільки такий вплив є розосередженим і має коротший шлях надходження до людського організму, його не можна ігнорувати та важливо забезпечити моніторинг даних речовин відповідно до вимог Стокгольмської конвенції. Проведено ранжирування джерел ненавмисного утворення СОП з урахуванням кумулятивного ефекту та періоду напіврозпаду. На прикладі Одеського цементного заводу, який не продукує СОП з 2012 року, визначено його внесок у загальну кількість накопичених у Одеській промислово-міській агломерації СОП. Також розрахована маса накопичених СОП в Одеській ПМА за період 2007-2017 років, яка склала 285.09 г ТЕ. Зроблено висновок, що якість статистичної інформації в Україні є недостатньою для того, щоб проводити повноцінний моніторинг СОП за допомогою розрахункових методів.

**Висновки** достатньо детально та логічно відображають хід розв'язання поставлених у роботі завдань, містять основні результати дисертаційного дослідження, які достатньо повно характеризують наукові досягнення здобувача.

**Список використаних джерел** містить 218 бібліографічних найменувань вітчизняних та зарубіжних наукових джерел та досить повно відображає інформацію за темою дослідження, що виконував дисертант.

**Оформлення дисертації** за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим МОН України, наказ № 40 від 12 листопада 2017 року. Мова і стиль викладання дисертації чітко висвітлюють отримані наукові результати, визначені метою досліджень.

#### **Повнота викладення результатів дисертації в наукових фахових виданнях**

Основні положення і результати дисертаційного дослідження висвітлені у 23 наукових працях В.І. Михайленко, у яких викладено основний зміст виконаних досліджень; із них 1 стаття у виданнях, що входять у міжнародну наукометричну базу Scopus, 5 статей у наукових фахових виданнях, що входять до переліку МОН України, 1 стаття у інших вітчизняних наукових виданнях, 2 авторських свідоцтва на твори науково-практичного характеру, 14 тез і матеріалів доповідей на конференціях університетського, регіонального, державного і міжнародного рівнів. Наведений у публікаціях матеріал повною мірою відображає основні результати та обґрунтовує наукові положення дисертаційної роботи.

#### **Апробація результатів дисертаційного дослідження**

Результати дослідження апробовані на 14 наукових конференціях університетського, регіонального, державного і міжнародного рівнів.

#### **Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації:**

1. В елементах наукової новизни не відображені результати вирішення першого цільового завдання мети дослідження.

2. Дивує обмежена кількість методів дослідження, якими користувався здобувач при виконанні дисертаційної роботи. Нажаль, поза увагою дисертанта залишилися навіть загально наукові методи дослідження, які є основою методології будь-якого ґрунтового дослідження.

3. Не зовсім зрозуміла логіка подання матеріалу у четвертого розділу дисертаційної роботи. Можливо доцільніше було б оцінювати неавмисне утворення СОП, об'єднавши джерела їх генерації за геосферною ознакою.

4. В дисертаційній роботі здобувачем визначені джерела утворення низки стійких органічних забруднювачів, розраховані обсяги їх генерації та накопичення в Одеській промислово-міській агломерації, проте не вказано в чому саме полягають особливості забруднення довкілля СОП в межах даного територіального утворення.

5. Які якісні зміни статистичної інформації, на думку претендента, необхідно здійснити в Україні, щоб стало можливим проводити моніторинг СОП?

6. У роботі виявлені деякі помилки та стилістичні неточності.

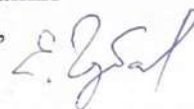
Вказані недоліки не впливають на обґрунтованість положень наукової новизни та позитивний характер отриманих у роботі наукових результатів, висновків і практичних рекомендацій.

#### Загальні висновки

У цілому, дисертаційна робота Владислава Івановича Михайленко є закінченим науковим дослідженням, в якому наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає у дослідженні особливостей забруднення довкілля Одеської промислово-міської агломерації стійкими органічними поліотантами.

Робота виконана на рівні вимог до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії у відповідності до «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Завідуюча кафедрою економіки природокористування  
Одеського державного екологічного університету,  
доктор економічних наук, професор



О.Р. Губанова

Підпис проф. Губанової О.Р. засвідчую:  
Помічник ректора ОДЕКУ




Кузьмичьова Т.С.