

Відгук

офіційного опонента **Яковлєва Євгена Олександровича** на дисертаційну роботу **Дзюняка Дмитра Юрійовича “Інформаційна технологія оцінювання параметрів викидів речовин за даними оперативного моніторингу забруднення атмосферного повітря”**, подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.13.06 – “Інформаційні технології”.

Відгук підготовлено за матеріалами дисертації, яка має 4 розділи та 2 додатки, серед яких документи про впровадження результатів. Загальний обсяг дисертації 123 сторінки, з яких основний зміст викладено на 97 сторінках друкованого тексту.

1. Актуальність теми

Регіональними та територіальними факторами сучасного технологічного розвитку промислово-міських агломерацій (ПМА) є стрімке збільшення кількості транспортних засобів та зростання еколого-хімічних навантажень на приземний шар атмосфери. Внаслідок цього, розвивається збільшення складу та рівня забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферу, що призводить до погіршення екологічної безпеки життєдіяльності мешканців більшості ПМА України.

Окрім недостатнього контролю за викидами стаціонарних джерел викидів, майже відсутнього контролю за викидами автомобільного транспорту, якій за статистичними даними формує до 65-70% повітряних викидів у ПМА, варто відмітити «неконтрольовані» джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Збільшення таких викидів стало особливо помітним в останні роки, що пов'язано із динамічним приростом кількості твердопаливних котлів, які встановлюються на підприємствах та у помешканнях громадян. Враховуючи геопросторовий розподіл і рухомість джерел забруднення приземної атмосфери у ПМА, які мають високу щільність населення (у 10-20 разів вище територіально середньої), державні органи у нормативно-правовому полі не здатні здійснювати належний контроль за викидами від цих «неконтрольованих» джерел викидів. В разі взаємодії зон забруднення від твердопаливних котлів та викидів від промислових об'єктів і ще від пересувних джерел (транспортних засобів) можуть виникати небезпечні атмо-екологічні ефекти у вигляді стійких просторово-часових перевищень гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин та їх накопичення. За цих умов можна погодитися з висновком автора, що на такому фоні будь-які понаднормативні викиди чи офіційно незареєстровані промислові викиди можуть одразу призводити до перевищення обсягів забруднення від цих групових викидів. Тому потрібні інформаційні технології та програмні інструменти, які дозволять оперативно та вірогідно виявляти такі джерела викидів за даними спостережень та вживати щодо них відповідні заходи.

Саме тому дисертаційна робота Дзюняка Дмитра Юрійовича, яка націлена на екологічну оцінку параметрів техногенних викидів у приземну атмосферу ПМА, як у режимі уточнення офіційно відомих, так і визначення офіційно

«незарєєстрованих» джерел, із використанням даних оперативного моніторингу, дозволить скоротити часові і матеріальні витрати та стати ефективним інструментом для державних та громадських організацій контролю за якістю атмосферного повітря.

2. Наукова новизна дисертаційної роботи

Наукова новизна дисертаційної роботи визначається тим, що:

1. Вперше було розроблено метод, який дозволяє оцінювати параметри джерел викидів за допомогою нечітких експертних оцінок шляхом урахування екологічної чутливості якості атмосферного повітря у місці проведення спостереження від даних про погодні умови, характеристики джерел техногенного навантаження на приземну атмосферу ПМА та місце розташування цих джерел.

2. Вперше було запропоновано інформаційну технологію, що дозволяє оцінити характеристики стаціонарних та пересувних джерел викидів за допомогою методу обробки нечітких експертних оцінок, методу, ґрунтованого на моделі Гаусса і даних оперативного моніторингу шару приземної атмосфери, зібраних у зоні розсіювання викидів, а також методу обробки даних моніторингу параметрів пересувних джерел із використанням нечіткої бази знань.

3. Розроблено удосконалення методу оцінювання параметрів джерел викидів, який використовує розв'язок зворотної задачі розсіювання на основі моделі Гаусса та дані оперативного моніторингу, зібрані у цій зоні за допомогою інформаційно-вимірювальної системи безпілотного літального апарату (мультикоптера), що дозволяє уточнити просторову структуру та підвищити точність оцінювання параметрів (балансових, динамічних та концентраційних) конкретного джерела викиду.

4. Отримав подальший розвиток метод обробки даних моніторингу за пересувними джерелами викидів, який враховує параметри транспортної мережі та її навантаження, метеопараметрів та забруднення атмосферного повітря, уведеній кількості транспортних засобів для кожної окремої ділянки вулиці з використанням нечіткої бази знань. Слід відмітити методичну обґрунтованість автором даного підходу з урахуванням прискореної міграції повітряних викидів у приземній атмосфері.

3. Достовірність наукових результатів

Достовірність результатів досліджень забезпечується коректним використанням математичного апарату, зокрема теорії математичної фізики, чисельних методів та проведенням експериментальних досліджень.

4. Цінність дисертаційної роботи для науки

Цінність дисертації полягає в тому, що в ній запропоновано розв'язання важливого науково-технічного завдання створення сучасної інформаційної технології оцінювання атмо-екологічних параметрів стаціонарних та пересувних джерел викидів забруднюючих речовин в приземний шар повітря за даними оперативного моніторингу його стану.

5. Практична користь роботи

Практична корисність роботи полягає в тому, що:

- запропоновано схему універсальної інформаційно-вимірювальної мобільної системи для оперативного моніторингу стану атмосферного повітря з використанням мобільних пристроїв, що встановлюються на транспортні засоби та швидко адаптується під задані умови міграції атмохімічних забруднень;
- створено веб-сервіси (<http://source-identification.appspot.com>) для автоматизації процесу оцінювання параметрів джерел понаднормативних викидів з візуалізацією (картографічних узагальнень) результатів у Google Maps;
- вирішено ряд прикладних проблем з оцінюванням параметрів повітряних викидів джерел у Вінницькій області.

6. Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків щодо основних результатів роботи, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, описано зв'язок роботи з науковими темами і планами, сформульовано мету, задачі та методи дослідження, а також наукову новизну, практичне значення, надано інформацію про їх впровадження, апробацію та публікації.

У першому розділі проведено аналіз існуючих інформаційних технологій оцінювання екологічних параметрів викидів забруднюючих речовин у приземне атмосферне повітря та методів і моделей, покладених в їх основу, без яких неможливо науково-обґрунтовано розробляти природоохоронні та захисні заходи, спрямовані на приведення стану атмосферного повітря у відповідність до норм.

За результатами літературного огляду здобувач сформулював такі задачі дослідження:

- 1) розробити та удосконалити методи оцінювання параметрів стаціонарних джерел викидів у приземну атмосферу ПМА ;
- 2) удосконалити програмно-технічні засоби збирання та оброблення даних оперативного моніторингу;
- 3) розробити інформаційну технологію оцінювання параметрів викидів речовин за даними оперативного моніторингу забруднення атмосферного повітря та провести її випробування на практиці.

У другому розділі розроблено методи оцінювання параметрів та чутливості моделей динаміки поширення речовин в атмосферному повітрі.

Значною науковою новизною, на наш погляд, відрізняється запропонований метод оцінювання параметрів понаднормативних викидів стаціонарних джерел за нечіткими експертними оцінками на основі апріорної інформації про їх координати, метеоумови атмоміграції забруднень та проектно-технічні характеристики з урахуванням екологічної чутливості якості атмосферного повітря у певному місці спостереження, що формалізовані у нечітку базу знань.

Для уточнення результатів методу оцінювання параметрів понаднормативних викидів стаціонарних джерел за нечіткими експертними

оцінками запропоновано метод з використанням розв'язку зворотної задачі розсіювання на основі математичної моделі Гаусса, що використовує дані оперативного моніторингу, зібрані за допомогою інформаційно-виміральної системи, встановленої на безпілотному літальному апараті (БПЛА). Крім того, з метою підвищення оперативності атмо-екологічних оцінок автором розроблено алгоритм застосування розробленого методу та проведено оцінювання параметрів стаціонарного джерела викиду за числовим прикладом

У третьому розділі наведено характеристику розробленої схеми інформаційно-виміральної системи (ІВС) та методику її побудови для оперативного моніторингу забруднення атмосферного повітря.

Про достатню ефективність вищезазначеної розробки свідчить те, що автором було спроектовано таку ІВС та проведено натурний експеримент на автошляхах м. Вінниці, яка відрізняється значною шерхістю природного і техногенного (зміна поверховості) рельєфу.

У четвертому розділі описано створення та випробування інформаційної технології на основі розроблених моделей, методів та інформаційної системи оперативного моніторингу.

Запропоновано архітектуру інформаційної технології для оцінювання параметрів стаціонарних та пересувних джерел викидів.

Для автоматизації процесу виявлення найбільш екологічно впливового джерела забруднення приземної атмосфери Винницької ПМА та для підвищення практичної ефективності методу створено веб-сервіс моделювання викидів від стаціонарних джерел із вже ідентифікованими параметрами. У роботі даного веб-сервісу використовується геопортал Google Maps, а результат моделювання представлений у вигляді зони розсіювання.

7. Публікації по темі дисертації

Наукові публікації достатньо повно відображають зміст дисертації. По темі роботи опубліковано 18 наукових праць, в тому числі: 6 статей (5 статей опубліковано у виданнях, що входять до переліку МОН, та одна стаття у виданні у США, яке входить до наукометричної бази Scopus); патент України на корисну модель та свідоцтво про реєстрацію авторського права на комп'ютерну програму; 10 тез доповідей на науково-технічних конференціях.

8. Автореферат дисертації

Автореферат дисертації по своєму змісту відповідає матеріалам дисертаційної роботи.

9. Зауваження до змісту дисертації та автореферату

У той же час, дисертація Дзюняка Д. Ю. має деякі недоліки:

1. Має місце обмежене використання поширових картографічних узагальнень даних з оцінки показників забруднень приземної атмосфери Винницької ПМА.

2. Відсутні характеристики штильових ситуацій в межах Винницької ПМА та ймовірності формування т.зв. ефекту "аеротіні" зі зменшеним рівнем забруднення приземної атмосфери у зоні наближеної до джерела забруднень.

3. Не було проведено реальне випробування методу оцінювання параметрів стаціонарного джерела викидів на основі моделі Гаусса та даних з інформаційно-виміральної системи (ІВС), встановленої на БПЛА, яке дозволило б краще перевірити отримані результати та сформулювати більше практичних рекомендацій щодо застосування цього методу та щодо розробки ІВС для БПЛА.

4. Не наведено порівняльної характеристики методів інтерполяції точкових вимірів показників забруднення приземної атмосфери, що ускладнює аналіз картографічних узагальнень даних атмохімічного моніторингу

10. Загальна оцінка дисертації

Наведені недоліки та зауваження суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, не ставлять під сумнів основні теоретичні положення і отримані науково-практичні результати.

Дисертація Дзюняка Д. Ю. є завершеною науковою самостійною працею, в якій отримано нове розв'язання важливого науково-технічного завдання створення інформаційної технології оцінювання параметрів стаціонарних та пересувних джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за даними оперативного моніторингу його стану.

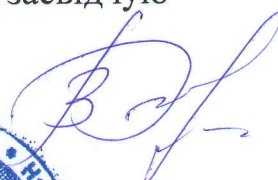
Вважаю, що дисертаційна робота за актуальністю вибраної теми, достовірністю та обґрунтованістю результатів, новизною досліджень, значенням для науки і практики відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 "Порядку присудження наукових ступенів", а її автор Дзюняк Дмитро Юрійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.13.06 – "Інформаційні технології".

Офіційний опонент, головний науковий співробітник
відділу природних ресурсів Інституту телекомунікацій
і глобального інформаційного простору
Національної академії наук України,
доктор технічних наук, старший науковий співробітник

 Є. О. Яковлев

Підпис гол.наук.співр., д.т.н., с.н.с. Яковлева Є.О. засвідчую

Вчений секретар ІТГІП НАН України, к.т.н.



В.І.Клименко

