

Голові спеціалізованої вченої ради
PhD 9882 у Тернопільському
національному педагогічному
університеті імені Володимира Гнатюка
доктору географічних наук, професору
Сивому Мирославу Яковичу

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора географічних наук, професора,
завідувачки кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи Харківського
національного університету імені В.Н. Каразіна

Максименко Надії Василівни

на дисертаційну роботу **Серкіз Анастасії Сергіївни “НАУКОВІ ЗАСАДИ**

ОЦІНЮВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО

НАВАНТАЖЕННЯ НА УРБОСИСТЕМУ М. ТЕРНОПОЛЯ ТА

ОПТИМІЗАЦІЯ АТМОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ”,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 10

Природничі науки за спеціальністю 103 «Науки про Землю»

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Будь-яка свідомо антропогенна трансформація ландшафтів має на меті оптимізацію умов життєдіяльності людей. Однак із ростом населення та інтенсифікацією господарської діяльності відбуваються суттєві зміни природних систем, які виходять за межі природної саморегуляції і призводять до деградації потенціалу екосистемних послуг. Накопичені негативні наслідки урбанізації та транспортного використання територій потребують системного аналізу та прогнозування з використанням географічних і екологічних підходів. Всі перелічені вище аспекти розглянуті у представленому дисертаційному дослідженні, що підтверджує його актуальність. Воно є самостійною науковою працею, в якій висвітлені власні ідеї і розробки авторки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами

Дисертаційне дослідження узгоджується з темами науково-дослідної роботи кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: «Концептуальні і прикладні засади геоекологічної оцінки впливу на довкілля, природоохоронного менеджменту та екологічної безпеки геосистем Подільського регіону» (Державний реєстраційний номер 0119U100590), а також «Оптимізація екосистемних послуг у природно-господарських, у тому числі річково-басейнових системах на засадах сталого розвитку – як важлива інвестиція підтримання природних процесів у довкіллі, добробуту та рівня життя населення» (Державний реєстраційний номер 0124U001851). Окрім того, дослідження відповідає Програмі охорони навколишнього природного середовища Тернопільської міської територіальної громади на 2020 - 2023 роки (Рішення Тернопільської міської ради №7/41/33 від 06.12.2019 р.), 2024 – 2027 роки (Рішення Тернопільської міської ради №8/39/13 від 07.06.2024 р.) та Плану сталої мобільності Тернопільської міської територіальної громади (рішення від 04.03.2022 р.).

Новизна наукових досліджень та їхня значущість для науки

У представленому дисертаційному дослідженні наукова новизна основних положень роботи сформульована у вступній частині. Узагальнюючи їх, та ґрунтуючись на враженні від роботи слід зазначити, що авторкою

вперше :

- для дослідження транспортного навантаження урбосистеми Тернополя впроваджено метод автоматизованого збору даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення для фіксації інтенсивності та структури транспортних потоків в реальному часі;

- для досліджень у м. Тернополі застосовано комплексний підхід до формування та заповнення масивів пропусків даних, що мінімізувало ризики їх спотворення та забезпечило високу достовірність результатів;

- для умов середнього міста Західної України (на прикладі м. Тернопіль) здійснено комплексну кількісну оцінку впливу генераторів як додаткового джерела

атмосферного забруднення в періоди підвищеного навантаження на міську інфраструктуру;

- здійснено комплексну оцінку змін у транспортній структурі міста Тернопіль з урахуванням широкого спектра факторів — транспортного навантаження, оновлення автопарку, розвитку громадського транспорту, організації схем руху та метеорологічних умов.

удосконалено:

- підходи до обробки великих масивів даних шляхом застосування нейронних мереж, що дозволило підвищити точність класифікації транспортних засобів і розрахунку динамічних показників транспортного навантаження;

- автоматизований збір погодних даних за допомогою API WeatherAPI та власного скрипта на мові програмування JavaScript, що дало змогу оперативно отримувати метеоінформацію для аналізу напрямків вітру та синоптичної ситуації в м. Тернополі;

- інтегрований підхід до оцінювання автотранспортного навантаження на урбосистему Тернополя шляхом залучення даних про розподіл видатків міського бюджету.

отримало подальший розвиток:

- вимірювання динаміки основних забруднювачів, що дозволило обґрунтовано встановити зв'язок між застосованими заходами та змінами якості атмосферного повітря.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розроблених практичних рекомендаціях щодо практичних архітектурно-планувальних заходів з оптимізації транспортної системи, включаючи проєктування об'їзної дороги, популяризацію громадського транспорту, перегляд схем руху та зменшення транзитного трафіку. Окремо запропоновано комплекс заходів боротьби з шумовим забрудненням, таких як встановлення шумопоглинаючих екранів, використання зелених насаджень як акустичних бар'єрів та впровадження вертикального озеленення фасадів будівель уздовж магістралей. Запропоновано вдосконалення зеленого господарства міста, впровадження ярусного розміщення зелених насаджень

вздовж доріг та створення безперервної екомережі з функціональними буферними зонами, що сприятиме покращенню екологічного стану території, збільшенню площі насаджень та підвищенню ефективності їх асиміляційної функції.

Розроблені в дослідженні методичні прийоми можуть використовуватись для інших міст, а саме: комплексна методика оцінювання автотранспортного навантаження та алгоритм інтеграції автоматизованого збору даних, зокрема застосування нейронних мереж та підключення до зовнішніх API-сервісів, що дозволяє створювати гнучкі системи моніторингу транспортних потоків та рівня забруднення в режимі реального часу.

Обсяг і структура дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (180 найменувань) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 219 сторінок, з них основного тексту - 158 сторінок. Робота включає 24 таблиці, 63 рисунки, 6 додатків.

У *Вступі* обґрунтовано вибір теми дослідження, зокрема висвітлено постановку проблеми, її актуальність, теоретичне та практичне значення; сформульовано об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження; перелічено основні методи, використані в процесі здійснення наукового дослідження; окреслені наукова новизна роботи та власний внесок здобувачки, наведені її основні та апробаційні публікації.

У першому розділі *«Теоретико-методологічні засади дослідження»* здійснено всебічний аналіз теоретичних і методологічних засад дослідження впливу автотранспорту на урбосистему Тернополя, окреслено основні підходи до оцінювання рівня забруднення та розглянуто можливості застосування математичних методів для підвищення точності отриманих результатів. Визначено основні етапи дослідження, які включають теоретико-методологічний, аналітичний, діагностичний та оптимізаційний. Кожен етап подано у вигляді алгоритму, що спрощує його реалізацію.

У розділі 2 *«Урбоекосистема Тернополя в умовах транспортного навантаження»* проаналізовано природні та соціально-економічні чинники

формування екологічного стану атмосфери м. Тернопіль. Особливу увагу приділено погодно-кліматичним умовам.

У розділі 3 *«Функціонально-просторова структура транспортної підсистеми»* наведено характеристику та часовий розподіл транспортного навантаження на урбосистему, обсяги та структуру викидів транспорту. Досліджено зміни транспортного потоку протягом доби на різних експериментальних ділянках. Окремо авторкою вивчалась можливість асиміляції викидів зеленими насадженнями.

Розділ 4 *«Шляхи оптимізації транспортно-екологічних навантажень»* охоплює комплекс заходів, спрямованих на зниження транспортного навантаження в місті Тернопіль та пом'якшення його негативного впливу на довкілля. Проаналізовано значення реалізації проєкту «Go Highway» та включення міста у його маршрут та «Плану сталої мобільності». Окремо авторка детально зупинилась на чинниках, наслідках та заходах зі зниження шумового забруднення міста. Значну увагу приділено в розділі впровадженню ініціатив еколого-просвітницького характеру.

Висновки, наведені в дисертації, відповідають результатам досліджень. Їхня вірогідність ґрунтується на обраних методиках проведення досліджень, підтверджена відповідними результатами польових досліджень та статистичного аналізу.

Список використаних джерел охоплює сучасні праці вітчизняних та закордонних дослідників і підтверджує, що здобувачка ознайомлена з сучасними здобутками у галузі природничих наук та опціонально використовує їх у своїх дослідженнях

Повнота викладення наукових положень та висновків в опублікованих працях

Найважливіші положення роботи опубліковані у 12 наукових працях: у 3 наукових статтях, опублікованих у фахових періодичних виданнях, а також у 9 тезах наукових доповідей на конференціях, 7 з яких проводились у м. Тернопіль. Всі публікації авторки є одноосібними.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

У дисертаційній роботі ознак академічного плагіату, фабрикації або фальсифікації не виявлено. Дисертація є самостійним науковим дослідженням, в якому відображені ідеї та результати досліджень дисертанта. Використані в дисертації ідеї та положення інших науковців відповідним чином забезпечені посиланнями.

Як і будь-яка наукова творча праця з погляду опонента, дисертація має певні дискусійні положення та зауваження, аналіз яких сприятиме більш повній та об'єктивній характеристиці результатів дослідження, а саме:

1. До першого розділу:

- с. 38 - сумнівним видається твердження авторки *«двигуни внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням з кожного кілограму спожитого палива викидають в атмосферу майже півкілограму шкідливих високотоксичних речовин»*. Джерела наведені поруч з ним не підтверджують цю тезу;

- с. 43-44 авторка у Методиці оцінки транспортного навантаження виділяє як *Етап 5. Порівняння показника з ГОСТ-17.2.2.03-77*, який є недіючим з 01.01.2019 р. – доцільно було знайти його аналоги, затверджені в Україні як ДСТУ.

2. До другого розділу:

На с. 68 *«Чисельність наявного населення міста станом на 1 січня 2022-о року становила 223 522 осіб [115, с. 16]»* а на с.73 авторка знову повертається до даних попереднього року (*«Загальна чисельність населення міста Тернопіль станом на 2021 рік складала 223 900 осіб [115, с. 15]»*) і ґрунтує на них розрахунок нормативної площі зеленої зони. Чому?

У підрозділі 2.4 *Тенденції зміни ступеня збалансованості урбосистеми* міститься детальний аналіз змін у фінансуванні екологічної сфери в бюджеті міста Тернопіль, але немає нічого саме про збалансованість урбосистеми. Доцільно в назві додати *«збалансованості бюджетних витрат»* або *«збалансованості фінансування»* бо наразі назва не відповідає тексту.

3. До третього розділу:

Перший підрозділ називається «3.1 Просторова модель впливу автотранспорту за проїзними шляхами міста», але в ньому детально аналізуються з 2000 по 2023 рік часові зміни пасажиропотоку, відстані перевезення, вартість проїзду, тощо). Що авторка мала на увазі під «просторовою моделлю впливу...»?

На с. 133 авторка робить висновок, що «Для підвищення екологічної стійкості міста необхідно розширювати асортимент рослин, використовуючи види з високою стійкістю до викидів відпрацьованих газів», але не називає їх. Чи можна конкретизувати цю рекомендацію?

4. До загального тексту роботи:

- у рубриці «Наукова новизна отриманих результатів» відсутня типова структура: «уперше», «удосконалено» та «отримало подальший розвиток», як це зазвичай, відображається в дисертаціях.

- у Розділах 2, 3 і 4 відсутня підсумовуюча фраза Основні положення цього розділу розкрито у публікаціях [____], яка є обов'язковою для демонстрації того, що згідно вимоги до дисертаційних робіт, «всі положення роботи повинні бути оприлюднені в публікаціях автора».

- з огляду на типовість проблеми, що досліджує авторка для міст України, доцільно було б представляти роботу на конференціях, що відбувались в різних регіонах країни, а не лише на Поділлі.

5. Технічні недоліки в роботі:

- с. 34 – посилання на рис. 2.5, що, очевидно, мало б бути на рис. 2.6;

- с. 63 – в твердженні «Основні положення цього розділу розкрито у публікаціях [107 – 109, 67]» посилання 67 не є публікацією авторки;

- у списку джерел деякі публікації мають не коректну бібліографію, наприклад, номер 91 англomовний і розміщений на інших сторінках (152-160), під номером 124 дивно об'єднано дві статті, у багатьох публікаціях відсутні посилання на сайт їх розміщення, тощо;

- с. 101 «Забруднення прилеглих територій, переважаючими напрямками вітру» коректніше сказати «Забруднення прилеглих територій за переважаючих напрямків вітру» бо забруднення здійснює не напрямок вітру;

- с.122 – назва рисунку *Рис. 3.13 Склад автотранспорту у долях одиниці*, а подано у відсотках.

Проте вказані зауваження та пропозиції не применшують наукової та прикладної цінності роботи.

Загальна оцінка роботи і висновок

Представлена наукова робота є самостійно виконаним і завершеним дослідженням, а при її розгляді не було виявлено порушень академічної доброчесності.

Дисертаційна робота *Сергіз Анастасії Сергіївни* на тему «Наукові засади оцінювання автотранспортного навантаження на урбосистему м. Тернополя та оптимізація атмоєкологічного стану», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії, відповідає спеціальності 103 — «Науки про Землю» галузі знань 10 — «Природничі науки» та вимогам «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 року №44 зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України від 21 березня 2022 року № 341 та від 19.05.2023 року № 502, а також «Вимогам до оформлення дисертації», затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року №40, а її авторка, *Сергіз Анастасія Сергіївна*, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 — «Природничі науки» за спеціальністю 103 — «Науки про Землю».

Офіційний опонент:

доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри екологічного
моніторингу та заповідної справи
Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

Надія МАКСИМЕНКО

