

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Габреля Миколи Михайловича

на дисертаційну роботу Татарченко Галини Олегівни на тему:

«Містобудівні та хіміко-технологічні основи методології нормалізації повітряного простору примагістральних територій крупних міст»,
що подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – Містобудування та територіальне планування
05 – Технічні науки

Актуальність дисертаційного дослідження. Атмосферне повітря є життєво важливим компонентом навколишнього природного середовища, невід'ємною частиною життя, розвитку й росту людини, рослин і тварин. Зростання міст і освоєння нових районів, розвиток промисловості та динамізація життєдіяльності населення виявляють негативний вплив на повітряний простір міст.

На сьогодні підтверджено, що основним джерелом забруднення атмосфери у крупних містах є автотранспорт, його внесок у валові викиди перевищує 85–90%. Автомобільні магістральні дороги міста, і особливо райони перехресть, є потужними джерелами нестаціонарних за часом викидів, у яких присутні понад двісті-триста достатньо шкідливих для організму людини хімічних сполук. Найбільше забруднення атмосферного повітря припадає на частку оксидів вуглецю, азоту, пилу, золи та вуглеводнів. Оксиди проявляють токсичну дію в органах та тканинах, що споживають багато кисню — мозок, серце, скелетні м'язи. Кисневе голодування може викликати випадки неврологічної недостатності, виражені у вигляді непритомності й зміни колірної чутливості очей, тому при вдиханні його зростає можливість аварій.

Зі збільшенням негативного антропогенного впливу на людину процесів урбанізації все більшого значення набувають питання збереження та захисту повітряного простору міського середовища. Загалом об'єкти територіального планування продовжують розвиватися в умовах відсутності ефективних концепцій (моделей) архітектурно-містобудівного забезпечення екологічної безпеки повітряного простору міських територій. Проблема забруднення автотранспортом повітря урбанізованих примагістральних територій належить до пріоритетних при вирішенні завдань щодо оздоровлення навколишнього середовища міста та потребує невідкладного та планомірного вирішення.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

- методологічно розглянуто явища «людина ↔ довкілля ↔ транспорт» як системну цілісність, об'єкт містобудівного дослідження, моделювання,

регулювання, стратегічного просторового планування та оперативного управління процесами містобудівної діяльності;

- *запропоновано методологію нормалізації повітря та методи прогнозування, збереження його складу та захисту від викидів токсичних компонентів автотранспорту на підставі теоретичних та експериментальних досліджень стану повітряного простору приміагістральних територій та принципу рівноваги;*

- *обґрунтовано метод моніторингу мікрочастинок та контролю чистоти повітря замкненого простору, на основі використання методології визначення світлових полів при проходженні Лагер-Гаусового пучка крізь подвійний фазовий клин зі створенням відповідної тривимірної конфігурації лазерного поля;*

- *розроблено математичну й просторову моделі забруднення оксидами азоту приміагістральних територій міста залежно від інтенсивності транспортних засобів та запропоновано їх зонування за рівнем забруднення: небезпечні, низької безпеки та безпечні;*

- *визначено співвідношення між інтенсивністю руху транспортних засобів на міській магістралі та відстанями, де досягаються гранично допустимі норми викидів оксиду азоту, що дозволяє визначити зони підвищеної небезпеки для пішохідного руху навколо магістралей;*

- *запропоновано конструкційну модель установки очищення забрудненого повітряного простору урбанізованих територій від оксидів азоту, оксидів вуглецю та вуглеводнів з використанням озонових технологій, який забезпечує отримання ефекту з очищення повітря на міських магістралях до 70%, та розроблена принципова схема-модель технологічного процесу очищення забрудненого повітря;*

- *на основі вимог нормалізації стану повітряного простору урбанізованих територій запропоновано зміни в організацію руху вулично-дорожньої магістральної мережі та контролю технічного стану автотранспортних засобів; вдосконалення просторово-планувальної організації територій з високою щільністю забудови; впровадження «smart»-стратегії комунікації — заохочення пішохідного й велосипедного руху, пріоритетності громадського транспорту та екологічних транспортних засобів;*

- *моделювання процесу розсіювання озону на території міста дозволяє отримати профілі його максимальної концентрації вздовж та перпендикулярно вітрового потоку, визначити відстані, де будуть досягатися допустимі його значення, та санітарно-захисні зони;*

- *обґрунтовано шляхи нормалізації повітряного простору приміагістральних територій великих міст і способи їх реалізації, зокрема: створення*

зон малих викидів – Low Emission Zone (LEZ); заохочення активних видів транспорту; створення зелених зон; перерозподіл громадського міського простору; просування громадського транспорту; створення очисних споруд; вдосконалення транспортної політики – податки та технологічне управління дорогами;

- *розроблена методика* визначення пористості приміагістральної забудови з урахуванням проникності вітрового потоку з викидами автомобільного транспорту та з використанням коефіцієнта екранування забудовою від забруднень атмосферного повітря.

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає в розробленні технологій та практичних рекомендацій стосовно методів нормалізації й запобігання забрудненню повітряного середовища приміагістральної території шляхом виявлення максимально небезпечних зон забруднення шкідливими речовинами під час розробки містобудівної документації, зокрема генеральних планів міст і детальних планів приміагістральної території. Отримані практичні результати, можуть бути використані для:

- визначення раціональних та економічно обґрунтованих комплексів заходів щодо зниження рівня забруднення повітряного простору міст та методів «smart» організації дорожнього руху з урахуванням ймовірного ступеня забруднення ділянок міської території відповідно до варіантів проектних рішень;

- впровадження очисних хіміко-механічних пристроїв у зонах найбільшого забруднення, виражених у показниках підвищення екологічної безпеки та зниження захворюваності населення на урбанізовані території. Методи та технології, що запропоновані та задекларовані (способи очищення та спеціальні споруди очищення повітря), дають широкий спектр можливостей їх застосування;

- розрахунку очисних споруд обраної конструкції із задовільними техніко-економічними показниками

- використання під час планування або реконструкції міських магістралей щодо нормалізації повітряного простору.

Отримані практичні результати підвищують надійність організації систем очищення повітря інженерними спорудами з використанням озону, рівнів безпеки під час їх експлуатації та продовжують терміни безаварійного функціонування споруд. Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова, кафедри міського будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури та будівництва, урбаністики та просторового планування Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля Міністерства освіти і науки України.

Практичні результати застосовані при виконанні проектних і вишукувальних робіт науково-дослідними установами: державним науково-дослідним інститутом «ДІПРОМІСТО» ім. Ю. М. Білоконя та компанією ТОВ «ІНСТИТУТ «КІЇВДОРМІСТПРОЕКТ». Практичну цінність підтверджено відповідними актами про впровадження.

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи. Дисертаційна робота «Містобудівні та хіміко-технологічні основи методології нормалізації повітряного простору приміагістральних територій крупних міст» Татарченко Галини Олегівни відповідає паспорту спеціальності 05.23.20 – Містобудування та територіальне планування (05 – Технічні науки), спрямована на вирішення науково-прикладної проблеми з інженерно-технічних, соціально-економічних, екологічних, технологічних факторів, що впливають на формування життєвого середовища міста. Назва дисертації відповідає змісту дослідження.

Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості висновків і рекомендацій. Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 351 с., з яких 265 сторінок основного тексту, 113 рисунків та 46 таблиць, у т.ч. 23 розміщені на окремому аркуші. Список використаних джерел охоплює 312 найменувань на 38 сторінках та 6 додатків на 25 сторінках. Структура дисертації побудована логічно і розкриває тему дослідження та вирішує сформульовані завдання. Дисертація та автореферат оформлені відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, які пред'являються до наукових робіт. Зміст автореферату розкриває основні положення дисертації.

У вступі обґрунтована актуальність проблеми, показаний зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами, сформульована мета і завдання роботи, показана її наукова новизна і практична цінність, особистий вклад претендента і апробація результатів.

У першому розділі «**Аналіз сучасного стану та проблем містобудівного дослідження повітряного простору урбанізованих територій**» представлений аналіз сучасного стану повітряного басейну міст урбанізованих територій у світі та Україні. Викладені основні проблеми забруднення повітряного середовища на екологію міст та стан здоров'я людини. Розглянутий сталий транспорт як умову концепції сталого розвитку міста та його вплив на екологію міст. Підтверджено, що основним джерелом забруднення атмосфери є автотранспорт, використання якого дає близько трьохсот найрізноманітніших хімічних речовин, які є шкідливими викидами, впливають на екологію міст та стан здоров'я мешканців. Визнано, що незважаючи на активну роботу фахівців щодо зниження забруднювальних речовин у вихлопних газах автомобілів, переходу на «зелені» технології, загальний рівень

забруднення повітря в містах зростає за рахунок урбанізації (ущільнення) простору та динамізації процесів. Відзначено, що в літературі практично відсутні уявлення щодо нормалізації повітря спеціальним обладнанням, яке розміщене на особливо забруднених територіях; у містобудівних документах відсутні рекомендації й положення про облік екологічної складової стану повітря.

Проблема забруднення автотранспортом повітря урбанізованих територій належить до пріоритетних при вирішенні завдань оздоровлення навколишнього середовища міста та вимагає невідкладного та планомірного рішення. Обґрунтована необхідність комплексного дослідження проблем зниження рівня забруднення — формування теорії та методології очищення повітряного басейну, зокрема примагістральних територій міст.

У другому розділі **«Теоретичні підходи та методологічні аспекти процесів нормалізації повітряного простору урбанізованих територій»** на основі аналізу стану дослідженості проблеми забруднення урбанізованого простору автомобільними викидами: 1) розглянуто концептуальну модель переходу до стійкого рівноважного стану урбанізованих територій; 2) обґрунтовано інфологічну модель об'єктів дослідження з урахуванням різних чинників впливу — видів палива, розподілу токсичних і нетоксичних викидів у повітряному просторі, метеорологічних умов, рельєфу, щільності забудови. Концептуальна модель переходу до стійкого рівноважного стану урбанізованих територій «людина ↔ довкілля ↔ транспорт» розглядає триєдине завдання співіснування, збереження й захисту системної цілісності цих об'єктів. Інфологічна модель збереження чистого повітря урбанізованих територій «населення ↔ повітряний простір ↔ примагістральні території» дозволяє визначити основні конструктивні елементи та зв'язки між ними та є базою в формуванні теоретичних засад нормалізації повітряного простору примагістральних територій.

Сформульовані основні умови сталої роботи автотранспорту та вимоги збереження чистоти повітря урбанізованих території, а саме: оптимізація дорожньої мережі та контроль у використанні транспортних засобів; міське планування з високою щільністю забудови та розумні стратегії комунікації; розвиток міст, орієнтований на громадський транспорт та заохочення пішохідного та велосипедного руху; удосконалення громадського транспорту та просування екологічних транспортних засобів, що дозволяє визначити основні шляхи у містобудуванні.

Дальність поширення автомобільних викидів залежить від погоди, напряму та швидкості вітру, рельєфу місцевості, присутності водойм, температури повітря, що є

специфічними умовами розсіювання забруднюючих речовин, які значно впливають на міський клімат, створюючи контрастні мікрокліматичні зони.

Для підвищення якості повітря примігстральних територій запропоновано дотримуватися принципу рівноваги між обсягом повітряного басейну та інтенсивністю автомобільного трафіку, тобто викидів забруднюючих речовин. Встановлено, що співвідношення кількості викидів забруднюючих речовин до кількості повітря має не перевищувати 1/1000. Принцип рівноваги покладено в основу методології нормалізації повітря, методів прогнозування та захисту від викидів токсичних компонентів автотранспорту. За неможливості виконання цих умов пропонується вводити додаткові обмежувальні заходи або очисні споруди. Запропоновано також параметр проникності території використовувати як коефіцієнт забруднення атмосферного повітря від викидів автомобільного транспорту та використовувати його для оцінки потенціалу забруднення міських територій, управління якістю атмосферного повітря.

У третьому розділі **«Теорія та методологія моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері та контролю чистоти повітря»** проведено аналіз розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері, розроблені теоретичні підходи у дослідженні забруднень та контролю повітря, визначені методологічні аспекти моделювання цих процесів. Для опису забруднення атмосфери міст викидами від автотранспорту виділяють основні класи атмосферних моделей: аналітичне рішення рівняння турбулентної дифузії; статистичні моделі та чисельне моделювання турбулентних течій; Лагранжеві; Гаусові та моделі міських каньйонів. Відзначено, що побудова єдиної класифікації атмосферних моделей стану навколишнього повітряного середовища є складним завданням з причин багатогранності й багатоаспектності підходів.

Для отримання достовірної інформації про стан атмосферного повітря примігстральних територій міста використовувались:

- модель Лагранжа, яка обчислює дисперсію забруднення повітря шляхом розрахунку безперервної траєкторії шлейфу. Вона рекомендована для оцінки розсіювання та осадження забруднюючих речовин навколо області нестационарного повітряного потоку. У роботі цей метод використовували для розрахунку профілів розсіювання озону на прилеглій території як від точкового джерела;
- Гаусова модель, що дозволяє розраховувати й моделювати концентрації забруднювальних речовин по прямій лінії між джерелом та точкою розрахунку для кожної години, а також отримати ситуацію з забрудненням викидами на примігстральній території міста;

- статистичні моделі діагностики та передбачення якості повітря через інтерполяцію й екстраполяцію вимірних даних. Закономірності, що описуються з допомогою таких моделей, порівняно прості, що пояснює їх широке використання. Елементи моделей міських каньйонів використовували для прогнозу концентрацій викидів на автомагістралях на коротких часових інтервалах (від кількох годин до доби).

Отримані теоретичні й експериментальні результати використання світлових полів завдяки проходженню Лагер-Гаусового пучка крізь подвійний фазовий клин з метою моніторингу очищення повітря замкненого простору від мікрочастинок та мікроорганізмів. Запропоновано метод контролю чистоти повітря з допомогою лічильника мікрочастинок, який заснований на створенні відповідної тривимірної конфігурації лазерного поля, що дозволяє керувати мікрооб'єктами.

Четвертий розділ **«Аналіз забруднення повітряного простору урбанізованих територій»**. За супутниковими та даними стаціонарних постів, а також експериментальними й розрахунковими даними проведено аналіз забруднення повітряного басейну приміагістральних територій основними токсичними речовинами викидів (оксиди вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту) та отримано модель забруднення та зонування територій на прикладі міст Київ і Сєверодонецьк. Підкреслено існування «ланцюга територій» з посиленою дегазацією (зnezараження) оксидів вуглецю, яка пов'язана з енергією, що виникає в надрах Землі, — «холодне «дихання», і проявляється особливо в місцях, де були або є вугільні виробітки, розвивається нерівномірно просторово й у часі, з ритмами ендогенної (зумовленої внутрішніми причинами) активності Землі. Згідно з отриманими результатами, зміна та поширення забруднення повітряного басейну оксидом вуглецю йде хвилеподібно, пік хвилі концентрації зміщується в середньому зі швидкістю 34 км/год. Середні показники вмісту природних і антропогенних викидів уздовж «ланцюга територій» збільшені в 2–3 рази.

Підтверджено, що на окремих ділянках приміагістральних територій (місцях зупинок громадського транспорту, на перехрестях, транспортних вузлах, місцях концентрації транспорту під час пікового навантаження) дані стаціонарних вимірювальних постів спостережень, дистанційного зондування та розрахункові за чинними методами істотно відрізняються, тож необхідний додатковий контроль. Пропонується при вирішенні питань розміщення та просторової організації таких місць враховувати напрямок і швидкість руху вітру в зв'язку зі збільшенням зони забруднення в два–три рази.

На основі аналізу фактичної середньодобової інтенсивності руху автотранспорту на магістральних мережах, розрахунків потужності емісії та концентрації забруднювальних речовин атмосферного повітря токсичними

компонентами автомобільних газів підтверджено, що найбільш небезпечним для житлової забудови є оксиди азоту, особливо у дощову погоду, коли їх фактичний вміст перевищує гранично допустиму концентрацію у 7–10 разів. Це шкодить здоров'ю громадян і навколишньому середовищу.

У дисертаційній роботі представлено практичні шляхи щодо досягнення стійкого міського повітряного басейну з точки зору його забруднення: створення зон малих викидів — Low Emission Zone (LEZ); створення зелених зон; заохочення активних видів транспорту; перерозподіл суспільного простору; пріоритетності громадського транспорту; створення технологічних споруд очищення повітря; вдосконалення транспортної політики — податків і управління дорогами.

Розроблено модель забруднення оксидами азоту приміагістральних територій міста, а саме, залежність концентрації оксидів азоту від інтенсивності транспортних засобів, яка може бути інтегральним критерієм зонування території міста та приміагістральних просторів за ступенем забруднення атмосферного повітря оксидами азоту: зони безпечні, низької безпеки та небезпечні. Визначено співвідношення між інтенсивністю руху транспортних засобів на міській магістралі та відстані, де досягаються гранично допустимі норми щодо викидів оксиду азоту, що дозволяє розраховувати санітарно-захисні зони навколо магістральних вузлів.

У п'ятому розділі «**Методи та технології нормалізації повітряного простору міст**» розглянуто сучасні методи й технології зниження забруднення повітряного середовища міст та запропоновано спосіб очищення (нормалізації) й конструкційну модель пристрою на основі озонових технологій. Обґрунтовано спосіб очищення забрудненого повітря урбанізованих територій від оксидів азоту й вуглецю, а також вуглеводнів, який забезпечує отримання ефекту з очищення повітря на міських магістралях і приміагістральних територіях.

Розроблено конструкційну модель установки очищення повітряного простору урбанізованих територій від забруднень автотранспорту, насамперед від оксидів азоту, вуглеводнів, сажі та пилу. Щодо економічної ефективності й можливостей технологічного процесу вигідним є пристрій із поєднаними процесами мокрого пиловловлення та озонування, тобто з механічною й хімічною стадіями очищення. Розроблена принципова схема (модель) технологічного процесу очищення забрудненого повітря, що складається з чотирьох стадій, на кожній з яких визначено основні елементи й умови роботи очисних споруд на міських територіях.

Для врахування аварійної ситуації викиду установкою озону проведено моделювання процесу розсіювання озону на території міста, яке дозволяє отримати просторові профілі максимальної концентрації озону. Встановлено: максимальна концентрація озону вздовж осі вітрового потоку буде досягатися на відстані 50 м від джерела викиду, знижуючись до допустимого значення на відстані близько 500 м,

водночас час при поперечному розсіюванні (перпендикулярно вітровому потоку) нормативне значення досягається з відривом 30 м. Отримані результати підтверджують доцільність використання очисних споруд при вирішенні задач нормалізації повітряного простору приміагістральних територій крупних міст з урахуванням теоретичних і практичних розробок, що отримані у попередніх розділах.

Шостий розділ **«Концептуально-архітектурна модель та техніко-економічні показники очисної споруди»** приурочений обґрунтуванню концептуальної моделі спеціальної очисної споруди. Вона заснована на авторській інтерпретації кожного з елементів і всієї структури в цілому за принципом геометричного структурування.

Інструментарій сучасних програм САПФІР-3D та ЛІРА-САПР дозволяє здійснити детальний аналіз стану та перевірку несучої здатності будівельних конструкцій, розробку проектної документації з дотриманням вимог необхідних нормативних документів. У роботі реалізовані добір і перевірка елементів сталевих конструкцій з металу завтовшки 4 мм та їх вузлів за першим і другим граничними станами. Проведені розрахунки моделі очисної споруди за трьома видами навантаження на конструкцію: власна вага очисної споруди; змінне короткочасне навантаження — вітрове та снігове. Результати підтверджують надійність обраної конструкції, що разом із іншими техніко-економічними показниками дозволяє рекомендувати спеціальну очисну споруду до використання.

Отримані просторові профілі дозволяють визначити комплекс ефективних заходів, які забезпечують необхідну чистоту повітряного басейну, допомагають фахівцям обґрунтувати містобудівні проєктні рішення з урахуванням контролю за забрудненням повітря та «розумною» організацією дорожнього руху. Економічна ефективність від впровадження очищувальних установок у міські системи виявляється передусім у підвищенні екологічної безпеки та зниженні захворюваності населення.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні, є завершеною науковою працею, має практичне значення та відображає розв'язання актуальної проблеми містобудування. У результаті проведених теоретичних та експериментальних досліджень отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують важливу проблему в галузі містобудування та територіального планування. До них відноситься: вирішення проблеми відновлення й збереження нормативного стану повітряного простору приміагістральної території та забезпечення сталого розвитку міст з урахуванням основних принципів планування, побудови та екологічних вимог; переходу до стійкого рівноважного стану урбанізованих територій «людина ↔ довкілля↔»

транспорт»); збереження чистого повітря урбанізованих територій «населення ↔ повітряний простір ↔ примагістральні території»; зонування примагістральної території за рівнем забруднення як небезпечні, низької безпеки та безпечні.

Зауваження. У процесі аналізу дисертаційної роботи виникли деякі зауваження та дискусійні питання, на які потрібно отримати додаткові пояснення.

1. Назва роботи надмірно деталізована і ускладнена. Дисертація за своєю суттю, новизною, внеском в урбаністику, скерованістю на практичну проблему містобудування - цінна локальними методиками та конкретними практичними пропозиціями. Отож коректно було б назву сформулювати таким чином: **«Містобудівні та хіміко-технологічні основи нормалізації повітряного простору примагістральних територій крупних міст»**. У варіанті збереження методологічної скерованості роботи недоцільним є розділення й виділення окремо містобудівних і хіміко-технологічних основ методології. Методологія – це вчення про правила мислення, що поширюються на всі предметні сфери. У такому випадку слід було підсилити методологічну сутність роботи, а назву сформулювати як **«Методологічні основи нормалізації повітряного простору примагістральних територій крупних міст»**. Містобудівна сутність відображається в об'єкті дослідження — просторі примагістральних територій великих міст.

2. В обґрунтуванні теоретичних основ дослідження та визначення рішень надмірно підкреслюється поняття «рівновага». Рівновага є багатограним поняттям і може проявлятися на позитивному й негативному рівнях, наприклад, зрівноважити добро й зло – якщо переважає добро, то чи потрібно добавляти для рівноваги зла?

Ключовими для побудови теорії нормалізації — як приведення, забезпечення та дотримання певних норм, мали б бути; а) положення «оздоровлення» та здорового міста — як вирішення локальної задачі (очищення повітряного простору примагістральних територій крупних міст) в глобальній проблемі забруднення повітря міст; б) категорія узгодженості – мережі та руху, класифікації та ієрархії магістралей, інтенсивності і складу транспортного потоку, складності вузлів, специфіки організації руху.

3. Доцільно було більше підкреслити містобудівну сутність дисертаційної роботи, яку слід пов'язати з обґрунтуванням місця розташування пропонованих автором техніко-технологічних систем очистки повітря. Це клас задачі розміщення в урбаністиці. Їх вирішення потребує розгляду й врахування: структури функцій; структури розпланувальних мереж; природно-ландшафтних умов (забруднене повітря важче і «стікає» в понижені частини рельєфу міста); історичного контексту, повітряних потоків, у т.ч. забрудненого повітря в місті. В такій ситуації постає завдання багатофакторної оптимізації — реформування й розвитку транспортних систем великих міст у цілому.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Татарченко Галини Олегівни «Містобудівні та хіміко-технологічні основи методології нормалізації повітряного простору примігстральних територій крупних міст» є завершеною та самостійною науковою працею, яка містить ознаки фундаментальності, теоретичної значущості та практичної цінності. Питання підвищення рівня геодезичних робіт у процесі комплексного моніторингу інженерних споруд має суттєве значення для галузі науки «Містобудування та територіальне планування». Актуальність вибраної теми дисертації, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, новизна та повнота викладу в опублікованих працях повністю відповідають вимогам до докторських дисертацій.

Автореферат відповідає змісту дисертації.


Наукова і практична цінність роботи, а також новизна запропонованих рішень дають підстави вважати, що дисертаційне дослідження Татарченко Галини Олегівни «Містобудівні та хіміко-технологічні основи методології нормалізації повітряного простору примігстральних територій крупних міст» відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до робіт на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, зокрема пп. 9, 11, 12 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор, Татарченко Галина Олегівна, заслуговує на присвоєння їй наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – Містобудування та територіальне планування (05 – Технічні науки).

Офіційний опонент
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри
архітектурного проектування
Інституту архітектури та дизайну
Національного університету
«Львівська політехніка»


Микола Габрель

Підпис професора Габреля М.М. засвідчую
Секретар Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка», професор




Роман Брилинський