**ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Смілки Владислава Анатолійовича**

«Методологічні основи геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

за спеціальністю 05.24.04 – Кадастр та моніторинг земель

Дисертаційна робота Смілки В. А. складається з анотації, вступу, п'яти розділів, загальних висновків і додатків. Загальний обсяг роботи складає 374 сторінки, 71 рисунок та 39 таблиць, список використаних джерел із 414 найменувань та 11 додатків.

**Актуальність теми дисертаційного дослідження**

Динамічність розвитку територій та процеси децентралізації владних повноважень потребують переосмислення підходів до формування і використання територій та об'єктів нерухомості населених пунктів.

Зростаюча потреба в науково обґрунтованій містобудівній документації вимагає не тільки впровадження інформаційних технологій, а й вдосконалення самого механізму управління територіальним розвитком на їх основі. В процесі прийняття управлінських рішень з територіального розвитку населених пунктів важливе значення має інформаційне забезпечення, зокрема актуалізація інформації про територію та земельні ресурси. Система управління територіальними ресурсами має спиратися на постійно поновлювану інформацію про територію та стан об'єктів містобудування.

Актуальна інформація є основою для управління територіальними ресурсами, а діяльність зі збору, аналізу, накопичення й надання такої інформації – одним із напрямів кадастрової та моніторингової діяльності. У зв'язку з цим важливим та актуальним є застосування геоінформаційного та комплексного підходів для інформаційного забезпечення органам місцевого самоврядування прийняти вивірені управлінські рішення з метою реалізації принципів сталого розвитку.

Впровадження геоінформаційних технологій в містобудівній діяльності затверджено законодавчо, однак це не змінило головне – управлінські рішення приймається суб'єктивно на основі особистого досвіду фахівців. Систематизація знань про територію, постійне їх оновлення і аналіз засобами автоматизованого моделювання та розрахунків сприяють підвищенню якості і ефективності управлінських рішень з розвитку територій.

Виходячи з цього, наукова робота, що присвячена методології містобудівного моніторингу територій населених пунктів, безумовно є актуальною, заслуговує уваги, відкритої та об'єктивної дискусії і підтримки.

**Обрана тема дослідження відповідає пріоритетним напрямам розвитку науки і техніки**, які визначені законодавством та Указами

Президента України щодо розроблення і реалізації стратегії та досягнення цілей сталого розвитку України.

Тема дослідження безпосередньо пов'язана із завданнями Концепції сталого розвитку населених пунктів, що схвалена постановою Верховної Ради України від 24 грудня 1999 року № 1359-XIV, місцевих програм розроблення та оновлення містобудівної документації, стратегій розвитку регіонів та населених пунктів.

Базовими для дисертації стали науково-дослідні роботи, що виконувалися для розвитку містобудівного кадастру та моніторингу для Департаменту містобудування та архітектури виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації), зокрема:

- «Проведення наукових досліджень існуючих інформаційних ресурсів у сфері містобудівної діяльності м. Києва та адаптація генерального плану міста до вимог МГІС містобудівного кадастру», як складова наукової/науково-дослідної розробки «Проведення наукових досліджень для створення прототипу інформаційної моделі містобудівного кадастру в середовищі містобудівної геоінформаційної системи на прикладі міста Києва» (державний реєстраційний номер НДР 0112U007619);
- «Створення аналітичної системи містобудівного моніторингу та налагодження інформаційної взаємодії з суб'єктами містобудівної діяльності» (договір від 02.12.2014 № 28/02/-ГП);
- «Розроблення інформаційного ресурсу територіальної структури міста Києва з детальним описом характеристик та показників» (договір від 25.07.2018 № 50/ГПі-18).

**Обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження.** Автор поставив перед собою мету «*вирішення науково-прикладної проблеми підвищення ефективності створення і функціонування містобудівного моніторингу територій населених пунктів та комплексного управління їх сталим розвитком на засадах методології геоінформаційного моніторингу, як технології та системи інтегрування даних з різних джерел, моделювання, оцінювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу в середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і знань*».

Аналіз стану проблеми, обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження виконано у вступній частині та в першому розділі дисертації.

У першому розділі «Сучасні тенденції розвитку моніторингової діяльності в населених пунктах» автором здійснено стислий огляд предметної сфери. Визначено напрями пізнавальної діяльності сучасного моніторингу, які об'єднує містобудівний моніторинг: моніторинг рівня досягнення цільових показників; науковий моніторинг; соціальний моніторинг.

Встановлено показники міських послуг та якості життя, схвалені ISO 37120:2018 «Сталий розвиток громад. Показники міських послуг та якості життя», які визначаються на основі даних містобудівного моніторингу. Проведений аналіз стану практичного впровадження містобудівного моніторингу на місцевому рівні виявив свідчення про неоднозначне трактування його змісту і функцій, насамперед через недостатність методичного забезпечення процесів моніторингу з використанням геоінформаційних технологій.

Описано можливості геоінформаційних технологій здійснювати інтеграцію знань і забезпечувати функціонування процесів оцінювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу засобами збирання, аналізу, агрегації, моделювання даних із застосуванням баз геопросторових даних. В результаті проведеного автором аналізу наукових праць оцінено напрями, які досліджувались в складі моніторингу територій і розкрито тенденції використання геоінформаційних технологій для дослідження територій населених пунктів.

Обґрунтовано актуальні проблеми методичного забезпечення процесів моніторингу із використанням засобів геоінформаційних технологій:

- відсутність розроблених моделей системи містобудівного моніторингу з використанням принципів модельно-керованого підходу;
- недостатній рівень інтероперабельності геопросторових моніторингових даних про територію, що пояснюється невирішеними питаннями на організаційному рівні інтероперабельності даних;
- відсутність методів виконання окремих процесів моніторингу, зокрема оцінювання стану його об’єктів.

В цілому здійснене автором обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження достатньо доказове з урахуванням наведених далі в цьому відгуку зауважень щодо методичних аспектів дослідження.

**Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, їх достовірність і новизна.**

За твердженням автора у дисертації «*вперше здійснено теоретичне узагальнення і одержано практичні результати вирішення науково-прикладної проблеми з розроблення методологічних основ та інформаційно-технологічних моделей геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів для інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень для забезпечення сталого розвитку населених пунктів».*

Сформульовані автором найвагоміші результатами дослідження, що виносяться на захист, визначають ступінь та характер новизни, далі розглядаються, у порядку їх подачі у дисертації.

1) *Розроблено узагальнену онтологічну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів.*

Цьому результату присвячено другий розділ дисертації. Запропонований склад моделі визначений за результатами онтологічного аналізу предметної області. В онтологічній моделі геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів автором визначено та системно виділено цілі, завдання, об'єкти та суб'єкти моніторингу, види, методи, програму та результати моніторингу, базу даних та базу знань.

Достовірність результату підтверджено формальним описом сутностей геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, який фактично визначає загальний словник предметної галузі та має використовуватися не тільки для уніфікації понять з точки зору людського розуміння, а й для створення інтерфейсів взаємодії й обміну даними в рамках цієї області знань, насамперед в автоматизованому режимі.

2) *Визначено методологічний базис геоінформаційного містобудівного моніторингу території населених пунктів як сукупність концептуальних моделей, наукових принципів та методів моніторингу.*

Методологічним базисом певної системи моніторингу виступають концептуальні основи, способи та прийоми її функціонування. Автором визначено системний, геоінформаційний, комплексний та функціональний наукові підходи, що становлять методологічний базис геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів. Запропоновані наукові підходи встановлюють принципи і визначають специфічні методи моніторингової діяльності.

Глобальна концепція сталого розвитку, Закони України, нормативні документи та Концепція сталого розвитку населених пунктів визначають цільові орієнтири розвитку, які повинні закладатися в містобудівній документації і оцінювання рівня досягнення яких здійснюється містобудівним моніторингом.

3) *Розроблено концептуальну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів.*

Результат докладно викладено у параграфі 2.4. Автором запропоновано поняття геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, як «*система спостережень, оцінювання та прогнозування стану і змін об'єктів містобудування засобами геоінформаційних технологій, яка спрямована на отримання знань про територію для забезпечення планування та містобудівного розвитку населених пунктів, аналізу реалізації містобудівної документації та інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень органами місцевого самоврядування*».

В концептуальній моделі системи наведено:

- опис її структури;

- на основі онтологічного аналізу предметної області визначено склад об'єктів моніторингу, які розподілено на три ієрархічні рівні з виділенням основних та супутніх об'єктів;

- функції системи, що забезпечують діяльність зі збирання даних, формування бази геопросторових даних, аналізу даних, оцінювання стану та динаміки зміни стану об'єктів, процесів та явищ, прогнозування даних та формування результатів моніторингу;

- вхідні та вихідні дані;

- опис основних взаємозв'язків між складовими системи.

Новизну результатів за п. 2 та 3 можна класифікувати як узагальнення відомих знань і методів та їх застосування для вирішення завдань в новій сфері геоінформаційного містобудівного моніторингу території населених пунктів.

4) *Розроблено концептуальну модель бази геопросторових даних геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів.*

Результат докладно викладено у параграфі 3.2. Запропонована концептуальна модель бази геопросторових даних відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 19110 «Географічна інформація», що забезпечує її використання як основи для досягнення інтероперабельності моделей геопросторових даних об'єктів містобудівного моніторингу.

Новизну результату можна кваліфікувати як розроблено вперше для цілей містобудівного моніторингу, а концептуальна модель узгоджена з каталогом класів об'єктів містобудівного кадастру для підтримання обміну моніторинговими даними через електронний документообіг в системі містобудівного кадастру.

5) *Розроблено функціональну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів.*

Автором наведено функціональну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів верхнього рівня та узагальнену функціональну модель системи першого рівня, в якій виділено основні функціональні блоки збирання, опрацювання та аналізу даних.

Достовірність результату забезпечено відповідністю *IDEF* подання функціональної моделі геоінформаційного моніторингу територій населених пунктів етапам та процесам збирання, опрацювання і використання даних про територію населених пунктів для оцінювання стану об'єктів містобудування, оцінювання відповідності містобудівних перетворень містобудівній документації та їх спрямованості на досягнення цілей сталого розвитку.

Крім перелічених вище результатів з кваліфікацією рівня їх новизни, в роботі *удосконалено:*

- систему унікальної ідентифікації об'єктів містобудівного моніторингу на основі використання відкритого коду місцеположення *OLC (Open Location Code)*;

- модель для обчислення та узагальнення показників оцінювання стану реалізації містобудівної документації з урахуванням ієрархічної структури територіальних об'єктів моніторингу,

*та набули подальшого розвитку*:

- визначення складу інформаційних ресурсів геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів;
- методи та моделі забезпеченні інтероперабельності інформаційних ресурсів;
- методика використання показників доступності до об'єктів громадського обслуговування населення, зелених зон, зупинок маршрутів громадського транспорту для геоінформаційної моделі оцінювання компактності сельбищних територій населеного пункту.

***Підсумовуючи викладений аналіз новизни*** висновків та рекомендацій, їх обґрунтованість і достовірність можна констатувати, що усі отримані результати, які винесено на захист, повністю відповідають змісту роботи та сформульованим завданням дослідження, мають заявлений рівень наукової новизни і практичної цінності, що підтверджено впровадженням результатів дослідження в систему містобудівного кадастру міста Києва.

**Дискусійні положення і зауваження щодо змісту дисертаційної роботи**. Незважаючи на загальну позитивну оцінку роботи, зауважимо кілька дискусійних положень та висновків за такими трьома групами:

- методичні аспекти дослідження,
- повнота викладу вирішених завдань і технічні аспекти оформлення та подачі матеріалу.

***1. Зауваження щодо методичних аспектів дослідження***

1.1. Зауваження до огляду стану проблеми та обґрунтування невирішених завдань. Цим питанням присвячено перший розділ дисертації, в якому п. 1.1 на мою думку названо невдало, а саме *«Стислий огляд предметної сфери та основних напрямків досліджень з моніторингу територій населених пунктів».*

По-перше, в дисертації докторського рівня здійснюється *не стислий,* а як *можна повний аналіз* попередніх досліджень, що в принципі і зробив автор, про що засвідчує список опрацьованих 414 джерел в тому числі 60 англомовних.

По-друге, аналіз стану проблеми автор виконав в описовому стилі без чіткого узагальнення переваг та недоліків відомих підходів і технологічних рішень, що давало б можливість краще обґрунтувати авторську постановку невирішених проблем, науковий сенс яких зводиться до узагальнення відомих методів і підходів в моніторинговій діяльності та їх застосування до вирішення завдань у відносно новій предметній сфері геоінформаційного

містобудівного моніторингу території населених пунктів, яким, власне, і присвячено дисертаційне дослідження.

1.2. При визначенні цілей та завдань містобудівного моніторингу, зокрема в тексті рис. 1.1 (стор. 24) та в таблиці 2.2 (стор.76), поміж основних визначено завдання *«оцінка відповідності містобудівних перетворень містобудівній документації».* Варто було сформулювати це завдання у повній відповідності до положень Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та чинного Порядку проведення містобудівного моніторингу, а саме: «оцінка відповідності містобудівних перетворень містобудівній документації та їх спрямованості на забезпечення сталого розвитку території з урахуванням державних і громадських інтересів». Саме така постановка одного із основних завдань містобудівного моніторингу в повній мірі відповідає його цілям та, наразі, цілям і завданням пропонованої дисертації.

1.3. Автор обґрунтовує склад показників містобудівного моніторингу, зокрема на основі міжнародного стандарту ISO 37120:2014 «Сталий розвиток громад. Показники міських послуг та якості життя», але залишив поза уваги положення іншого міжнародного стандарту ISO 37101:2016 «Сталий розвиток в громадах. Система менеджменту. Загальні принципи та вимоги», в якому розглядаються індикатори та метрики для оцінювання стратегій програм, проектів та послу для громад та моніторингу сталості їх розвитку. Поміж них індикатори відповідального використання територіальних ресурсів, розвитку інфраструктури та мобільності в громадах, які безпосередньо стосуються містобудівної діяльності та містобудівного моніторингу.

***2. Зауваження до повноти викладу поставлених та вирішених завдань***

2.1. У дисертації об'єктом дослідження визначено «територію населених пунктів», разом з цим при визначені об'єктів містобудівного моніторингу, розробленні концептуальних моделей бази геопросторових даних та бази нормативних даних, основна увага приділяється сельбищній території населених пунктів, а питання містобудівного моніторингу виробничих, ландшафтних та рекреаційних територій розглядаюсь лише на загальному постановочному рівні (стор. 84 - 85).

2.2. Цільова функція геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, яка автором визначена як *«комплексний аналіз реалізації містобудівної документації та інформаційна підтримка прийняття управлінських рішень за результатами геопросторового аналізу та моделювання для забезпечення сталого розвитку населених пунктів»*, не в повній мірі визначає механізми досягнення мети моніторингу – забезпечення сталого розвитку населених пунктів, оскільки не визначає заходи з оцінювання стану об'єктів моніторингу та отримання знань про територію.

2.3. Для оцінювання відповідності характеристик території нормативним або визначеним в містобудівній документації показникам, поміж іншого пропонується використання обчислення функції бажаності Харрінгтона, що в принципі не викликає заперечення, зважаючи на нечітку природу та різні метрики фактичних показників, але автор обмежується викладом загальної шкали Харрінгтона та загальними видом функції бажаності для нечіткого оцінювання окремих показників (стор. 212 - 213) і не уточнює методику застосування цієї формули для різних показників містобудівної документації, перелік яких наведено в додатку В дисертації. Це може ускладнити практичне використання пропонованого підходу.

2.4. В таблиці 4.3 (стор. 220) визначено склад завдань містобудівного моніторингу, що вирішуються з використанням даних ДЗЗ. Варто було надати приклади їх вирішення з описом вимог до просторового розрізнення вихідних матеріалів ДЗЗ та методів автоматичної класифікації (дешифрування) об'єктів моніторингу з використанням даних ДЗЗ.

2.5. У вступній частині дисертації автор наголошує на важливості *«геоінформаційного моніторингу для інформування та максимального залучення заінтересованих сторін громад на усіх етапах просторового планування та реалізації проектів розвитку території».* Для реалізації цього положення в розділі 5 подано приклад публікації на геопорталі містобудівного кадастру м. Києва з межами детальних планів території, земельних ділянок з виданими містобудівними умовами та обмеженнями, будівельними паспортами тощо. Доцільно було надати також відомості про звернення громадян з використанням засобів геопорталу щодо опублікованих даних геопорталу, щоб оцінити використання цих засобів для залучення громадян до обговорення проектів містобудівної документації.

2.6. В розділі 5 подано приклади впровадження результатів дослідження в низці проектів зі створення окремих компонентів геоінформаційних систем містобудівного кадастру та містобудівного моніторингу в місті Києві, але не наведено загальну методику та етапи реалізації комплексної системи геоінформаційного моніторингу території населеного пункту як окремої цілісної системи.

***3. Зауваження до технічнихі аспектів оформлення та подачі матеріалу***

3.1. Назва таблиці 1.1 (стор. 41) «Перелік показників ISO 37120:2014, що визначаються на основі даних містобудівного моніторингу», не відповідає її змісту, оскільки в таблиці наведено лише назви трьох розділів стандарту (відпочинок, транспорт, містобудування) та приклади показників за розділами, а не перелік показників як зазначено у назві таблиці. Назву розділу показників стандарту ISO 37120:2014 «Urban planning» в контексті положень стандарту варто було тлумачити як «просторове планування», а не «містобудування», оскільки термін містобудування є ширшим і охоплює

практично усі 17 розділів (тем) індикаторів, визначених в стандарті для оцінювання міських послуг і якості життя в громадах.

3.2. В розділі 2 рис. 2.11 функціональної схеми геоінформаційного моніторингу з її описом (стор. 112) передує рис. 2.12 концептуальної схеми моніторингу та її опису, хоча за логікою подання матеріалу концептуальна модель системи має бути первинною відносно усіх інших моделей.

3.2. Назва таблиці 3.1 *Перелік відомостей містобудівного моніторингу* (стор.137 -138) також не в повній мірі відповідає її змісту, оскільки в таблиці фактично визначено не перелік відомостей містобудівного моніторингу на місцевому рівні, а встановлено відповідність між об'єктами моніторингу, інформаційними системами як джерелами даних про ці об'єкти та розділами наборів даних системи містобудівного моніторингу.

3.3. Мають місце стилістичні неточності та технічні огріхи, зокрема:

- на стор.40 вказано «*перелік показників міських послуг і якості житла*», а за змістом має бути «*якості життя*»;
- на рис. 2.2. (стор. 72) відсутні підписи на осях;
- рис. 3.3. «Склад інформаційних ресурсів ГІС ММТ» (стор. 132) в назві блоку 2 пропущено кому або сполучник;
- на стор. 163 вжито термін «моніторинг реалізації *містобудівної діяльності*», а за змістом має бути «*містобудівної документації*»;
- стор. 216 в тексті «шкала *Харрінготона*» замість «Харрінгтона»;
- мають місце описки у формулах 4.10 (стор. 246) та 4.16 (стор. 250).

В цілому, наведені зауваження не зменшують загального позитивного враження від роботи і несуть уточнювальний характер окремих питань.

**Повнота викладу матеріалів дисертації у наукових публікаціях.** Публікації автора дисертації у достатній мірі відображають результати дисертаційного дослідження. Зокрема, опубліковано 51 наукову працю (43 з яких одноосібно), а саме:

- 22 – в Українських виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань з технічних наук, визначених МОН України;
- 5 – у зарубіжних періодичних фахових наукових виданнях, у тому числі 2 у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus або Web of Science;
- 7 – у вітчизняних періодичних наукових виданнях;
- основні положення та результати наукових досліджень пройшли апробацію у 19 міжнародних та всеукраїнських науково-технічних конференціях.

**Текст автореферату дисертації відповідає** основним положенням та результатам дисертації. Зміст автореферату достатньо повно передає зміст дисертації. Висновки в авторефераті в точності співпадають із висновками, наведеними в дисертації.

**Оцінка мови та оформлення дисертації і автореферату.**

Зміст роботи та автореферату викладено в основному сучасною науково-технічною діловою мовою, характеризується послідовним поданням матеріалу, конкретними висновками та рекомендаціями. Автор показав широке знання наукових робіт попередників, виконав об'єктивний аналіз вітчизняних та зарубіжних досліджень.

**Загальний висновок.**

В цілому дисертація Смілки Владислава Анатолійовича «Методологічні основи геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів» є завершеною науковою роботу, в якій вирішується актуальна науково-прикладна проблема підвищення ефективності створення і функціонування містобудівного моніторингу територій населених пунктів та його використання в системі управління сталим розвитком територіальних громад.

Обсяг, зміст і оформлення дисертації відповідають вимогам пп. 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 р. зі змінами і доповненнями, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України №656 від 19.08.2015 р. та № 1159 від 30.12.2015 р.

Вважаю, що дисертаційна робота «Методологічні основи геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів» відповідає паспорту наукової спеціальності 05.24.04 – кадастр та моніторинг земель, а її автор – Смілка Владислав Анатолійович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук.

**Офіційний опонент:**

Доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

В. В. Артамонов

Підпис Артамонова В. В. засвідчую

Підпис В.В. Артамонов

ЗАСВІДЧУЄТЬСЯ

Провідний фахівець

КРЕМЕНЧУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

О.О. Олексієнко

«___»_____20__р.