

ВІДГУК

офіційного опонента
доктора технічних наук, доцента
Губара Юрія Петровича

на дисертаційну роботу
Смілки Владислава Анатолійовича

«МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МІСТОБУДІВНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЙ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.24.04-кадастр і моніторинг земель

Актуальність теми дослідження та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами

Містобудівний кадастр представляє собою Державну систему зберігання і використання геопросторових даних про територію, адміністративно-територіальні одиниці, екологічні, інженерно-геологічні умови інформаційних ресурсів, державних будівельних норм, стандартів і правил для задоволення інформаційних потреб з метою планування територій та будівництва, формування галузевої складової державних геоінформаційних ресурсів. До технічних та програмних засобів системи містобудівного кадастру належить мережа загальнодержавного, регіональних, районних та міських геопорталів та геоінформаційних систем містобудівного кадастру, що забезпечують проведення перевірки інформаційних ресурсів, їх реєстрацію, облік, зберігання, актуалізацію та надання користувачам.

Метадані містобудівного кадастру містять довідкову інформацію про інформаційні ресурси, зокрема про склад, структуру, якість, окремі частини території, умови використання геопросторових даних та їх виробників. Бази метаданих, що містять упорядковані набори метаданих, виробляються і розміщуються службами містобудівного кадастру усіх рівнів у мережі геопорталів для забезпечення пошуку, оцінювання якості, умов доступу та використання геопросторових даних і сервісів інформаційних систем.

Містобудівний моніторинг - система спостережень, аналіз реалізації містобудівної документації, оцінки та прогнозу стану і змін об'єктів містобудування, які проводяться відповідно до вимог містобудівної документації та спрямовані на забезпечення сталого розвитку територій з урахуванням державних і громадських інтересів. Результати містобудівного моніторингу постійно вносяться до містобудівного кадастру та оформляються

у вигляді аналітичного звіту, який враховується під час розроблення програм соціально-економічного розвитку та внесення змін до містобудівної документації. Під час проведення містобудівного моніторингу використовуються аерокосмічні матеріали, просторово орієнтовані дані наземного лазерного сканування, матеріали виконавчої зйомки результатів завершеного будівництва. Завданням містобудівного моніторингу є отримання показників стану і змін об'єктів містобудування відповідно до містобудівної документації для оцінки та прогнозу впливу на забезпечення сталого розвитку територій з урахуванням державних та громадських інтересів. Технологічна складова містобудівного моніторингу встановлюється з урахуванням показників інформації містобудівного моніторингу і програмно-технічних комплексів обробки інформації та виду вихідних матеріалів з визначенням технологічної схеми проведення робіт камеральної обробки матеріалів спостережень, переліком робочих операцій збору показників, їх параметрів точності та формування бази даних.

Аналіз стану практичного впровадження містобудівного моніторингу на місцевому рівні свідчить про неоднозначне трактування його змісту та функцій інституційного забезпечення, методів і технології його ведення. Це зумовлює нагальність завдань удосконалення методичного забезпечення містобудівного моніторингу, зокрема на основі використання геоінформаційних технологій з метою аналізу процесів та результатів реалізації містобудівної документації, оцінювання та прогнозування стану і змін об'єктів містобудування, їх відповідності вимогам містобудівної документації та цілям сталого розвитку.

Отже, актуальність роботи, яка спрямована на розроблення методологічних засад геоінформаційного містобудівного моніторингу територій у населених пунктах, не викликає сумніву.

Обґрунтування мети, завдань і напрямків дослідження

Автор поставив перед собою досить складну і амбітну мету вирішення науково-прикладної проблеми розроблення методологічних основ та інформаційно-технологічних моделей геоінформаційного містобудівного моніторингу населених пунктів з метою підвищення ефективності функціонування моніторингових систем та інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень щодо сталого розвитку територій населених пунктів.

Для вирішення цієї проблеми автором всебічно розкрито сучасні тенденції розвитку моніторингової діяльності населених пунктів; проаналізовано сучасний стан та основні проблеми розвитку містобудівного

моніторингу, а також представлено напрями удосконалення геоінформаційного інформаційного забезпечення містобудівного моніторингу.

Із великої множини науково-практичних завдань пов'язаних з темою дисертаційної роботи здобувач зосереджується на найважливіших і найнеобхідніших для вирішення проблем розроблення методології геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, а саме:

1. Розроблення онтологічної, концептуальної та функціональної моделей геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів для формування цілей, завдань і визначення складу об'єктів моніторингу.
2. Аналіз складу інформаційних ресурсів з метою розроблення концептуальної моделі бази геопросторових даних геоінформаційної системи містобудівного моніторингу.
3. Розроблення моделей узагальнення показників об'єктів моніторингу.
4. Розроблення геоінформаційної моделі для оцінювання компактності сельбищних територій населеного пункту, як комплексного індикатора сталості розвитку цих територій;
5. Здійснення практичної апробації результатів дослідження та впровадження розроблених інформаційних і технологічних моделей в геоінформаційних системах містобудівного моніторингу територій населених пунктів (на прикладі м. Києва).

Особлива увага автором приділяється адаптації та реалізації власних розробок для практичної реалізації у виробництво з розробкою відповідних рекомендацій та пропозицій.

Для вирішення поставлених завдань у роботі широко застосовуються сучасні методи системного аналізу, які спрямовані на комплексну постановку проблеми підвищення ефективності впровадження системи геоінформаційного моніторингу із урахуванням законодавства України, правового, просторового та технічного аспектів з урахуванням структурного і функціонального моделювання, комп'ютерної графіки, а також монографічного, історичного і статистичного методів. У дисертаційній роботі здійснено просторовий аналіз та геоінформаційне моделювання під час розроблення геоінформаційних моделей і технологічних схем ведення містобудівного моніторингу територій населених пунктів; методи порівнянь, аналізу, формалізації, узагальнення, класифікації та UML-моделювання під час класифікації об'єктів містобудівного моніторингу, а також розроблено структури баз геопросторових даних містобудівного моніторингу та технологічних схем геоінформаційного моделювання.

Дисертаційна робота Смілки В.А. відповідає паспорту спеціальності 05.24.04 – «Кадастр і моніторинг земель» за напрямом досліджень «прогнозування розвитку територій з урахуванням їх функціональних особливостей; інформатизація кадастрової та моніторингової діяльності. Розвиток автоматизованої системи Державного земельного кадастру та земельно-інформаційних систем для моніторингу земель; геоінформаційне забезпечення кадастру та моніторингу земель, бази геопросторових даних, а також метаданих земельного кадастру та нерухомості; стандартизація структури та інформаційних моделей баз даних кадастрових і моніторингових систем; інтегрування геоінформаційних ресурсів кадастру в Національну інфраструктуру геопросторових даних».

Назва дисертацій у повній мірі відповідає змісту дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів, їх обґрунтованість і достовірність

Обґрунтованість і вірогідність наукових досліджень, висновків і рекомендацій підтверджується їх апробацією на науково-практичних конференціях, публікаціями здобувача у зарубіжних періодичних наукових виданнях (Scopus, Web of Science), наукових фахових виданнях України.

Суттєвим досягненням дисертаційного дослідження є 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 у середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і знань.

До основних результатів дисертаційної роботи, які представляють наукову новизну, слід віднести наступні.

1. Розроблено онтологічну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів для забезпечення семантичної інтеграції даних з різних інформаційних систем, як сукупність базових сутностей: цілей, завдань, видів, методів, об'єктів, суб'єктів з їх властивостями, технологій і програм ведення моніторингу.
2. Визначено методологічний базис геоінформаційного містобудівного моніторингу території населених пунктів, як сукупність концептуальних моделей, наукових принципів та методів моніторингу, що цілеспрямовані на оцінювання стану об'єктів містобудування та на інформаційне забезпечення у вирішенні завдань сталого розвитку населених пунктів.

3. Розроблено концептуальну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, в якій наведено опис структури системи, визначено об'єкти, функції системи, засоби реалізації функцій, вхідні та вихідні дані, взаємозв'язки між складовими системи.
4. Запропоновано концептуальну модель бази геопросторових даних геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, в якій виділено пакети геопросторових даних.
5. Розроблено функціональну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, яка описує етапи отримання результатів містобудівного моніторингу.
6. Удосконалено систему унікальної ідентифікації об'єктів містобудівного моніторингу на основі використання відкритого коду місцеположення OLC (Open Location Code), яка забезпечує однозначність унікального ідентифікатора кожного геопросторового об'єкта у різних джерелах даних та ефективну інтеграцію даних у комплексній моделі бази геопросторових даних моніторингової системи.

Наукові положення дисертаційної роботи добре обґрунтовані автором і загалом є перспективними для розвитку кадастру і моніторингу земель. Крім того, достовірність і обґрунтованість наукових положень роботи та методики в цілому підтверджені результатами їх застосування.

Значущість дослідження для науки та практики та шляхи його використання

Аналіз обґрунтованості та достовірності результатів дисертаційного дослідження дозволив дійти висновку, що усі винесені на захист результати, повністю відповідають змісту роботи і підтверджені результатами експериментальних досліджень та практичним впровадженням.

Наукові результати, отримані у дисертаційній роботі, можуть бути використані для розв'язання практичних завдань. Зокрема, це стосується можливості: удосконалення програм ведення геоінформаційного містобудівного моніторингу на місцевому рівні в частині використання методичних підходів та моделей ведення моніторингу; розроблення технічних вимог до проектування (модернізації) системи містобудівного моніторингу та налагодження електронної взаємодії з зовнішніми кадастровими, моніторинговими та іншими інформаційними системами; при виконанні повноважень у сфері будівництва, регулювання земельних відносин та охорони навколишнього природного середовища у частині виявлення порушень земельного та містобудівного законодавства; здійснення містобудівної оцінки території та земельних ділянок; розроблення місцевих

кадастрових та моніторингових систем, зокрема шляхом використання концептуальної моделі бази геопросторових даних, методів ідентифікації об'єктів в наборах геопросторових даних.

Отримані у дисертаційній роботі результати впроваджено у роботі: департаменту містобудування та архітектури виконавчого органу Київської міської ради – під час модернізації системи містобудівного кадастру та розробленні інформаційних ресурсів публічного порталу містобудівного моніторингу; комунальної організації «Інститут Генерального плану міста Києва» – під час розроблення інформаційних ресурсів містобудівного кадастру, формуванні техніко-економічних показників елементів планувальної структури міста Києва; державного науково-виробничого підприємства «Картографія» – під час створення реєстрів вулиць, адрес, будівель та споруд, які є основою для геопросторового аналізу та геокодування в складі аналітичних підсистем містобудівного кадастру та моніторингу; ТОВ «Проектгенплан» – під час виконання проекту з розроблення системи містобудівного моніторингу у місті Київ.

Наукові та практичні результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі при підготовці фахівців на кафедрі теорії архітектури Київського національного університету будівництва та архітектури у дисциплінах «Законодавство та архітектурно-проектна справа», «Методика наукових досліджень, ліцензування і патентування наукової продукції». Впровадження наукових та практичних результатів дисертаційної роботи в установах, підприємствах та навчальному закладі підтверджується відповідними актами.

Оцінка змісту, стилю та мови дисертаційної роботи її завершеності та оформлення

Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації – 357 сторінок, з них 287 сторінок основного тексту, 71 рисунок та 39 таблиць, список використаних літературних джерел із 414 найменувань на 40 сторінках та 8 додатків на 23 сторінках.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено наукову проблему дослідження, сформульовано мету, задачі, об'єкт, предмет та методи дослідження, викладено наукову новизну, практичне значення та впровадження одержаних результатів.

У першому розділі **«Сучасні тенденції розвитку моніторингової діяльності у населених пунктах»** детально проаналізовано сучасні проблеми управління територіями і земельними ресурсами у населених пунктах та

сформульовано напрями удосконалення геоінформаційного моніторингу у населених пунктах.

Доведено, що геоінформаційний моніторинг, як інтегруюча технологія, дозволяє здійснювати міждисциплінарне перенесення знань та забезпечує засобами збирання, аналізу, агрегації, моделювання даних для оцінювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу у середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних.

Встановлено, що моніторинг територій є надзвичайно дорогим в експлуатації, особливо з точки зору розроблення та обслуговування баз даних; відсутні єдині вимоги до моніторингу територій; впроваджуються різні підходи та висуваються різні завдання до результатів моніторингу, що впливає на стійкий розвиток територій. Моніторинг територій є важливим компонентом містобудівного розвитку, зокрема його результати відіграють вирішальну роль під час розгляду територіальних питань, однак моніторинг територій не є повноцінною підсистемою системи планування територій. Для практичної реалізації засад сталого розвитку населених пунктів актуальним є питання не тільки ресурсної забезпеченості, а й дослідження ситуації за різними секторами економіки, напрями господарювання та видами діяльності.

Аналіз публічних ресурсів містобудівних моніторингових засвідчив низький рівень інформаційної взаємодії системи містобудівного моніторингу з галузевими геопросторовими кадастровими та моніторинговими системами. У зв'язку з обмеженістю інформації для аналізу та досліджень в повній мірі не виконуються завдання містобудівного моніторингу щодо аналізу рівня реалізації містобудівної документації та оцінювання стану об'єктів містобудування. Визначено необхідність налагодження та удосконалення інформаційної взаємодії системи містобудівного моніторингу з інформаційними системами Державного земельного кадастру, органів статистичної звітності, органів охорони природного середовища, органів архітектурно-будівельного контролю шляхом створення на місцевому рівні геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів. Висновком розділу є здійснення постановки завдання на дисертаційне дослідження.

У другому розділі **«Концептуальні засади геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населеного пункту** розглянуто питання створення узагальненої онтологічної моделі геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів; визначено методологічний базис геоінформаційного містобудівного моніторингу, що описує підходи спостереження за об'єктами, розташованими у сельбищній, промисловій, ландшафтній та рекреаційній територіях населеного пункту.

Встановлено, що геоінформаційний підхід складає технологічну основу ГІС містобудівного моніторингу територій, відповідно до якого визначаються моделі, методи і технології збирання та опрацювання даних, аналізу і узагальнення інформації у контексті поєднання геопросторових даних для інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень. Головними завданнями геоінформаційного підходу в аспекті моніторингу у межах населених пунктів є: систематизація, аналіз і опрацювання геопросторової інформації про положення, переміщення та просторову взаємодію об'єктів у населених пунктах і визначення їх впливу на життєдіяльність людини та навколишнє середовище; фіксування та прогнозування станів (виникнення, протікання і зникнення) процесів і явищ на територіях у межах населених пунктів; картографічне відображення аналітичної інформації про стан об'єктів населеного пункту.

Методична основа моніторингу представлена загальносистемними методами організації та управління, а також специфічними методами моніторингу. Ключовою умовою ефективного функціонування ГІС містобудівного моніторингу територій визначено забезпечення інтегрованості складових його інформаційних ресурсів, що досягається розробленням та запровадженням єдиних стандартів на організаційному, технологічному та семантичному рівнях. Для забезпечення семантичної інтегрованості розроблено онтологічну модель ГІС містобудівного моніторингу територій, в якій виділено цілі, завдання, об'єкти та суб'єкти моніторингу, види, методи, програму та результати моніторингу, базу даних та базу знань.

У роботі докладно розглянуто методологічні засади ГІС містобудівного моніторингу територій, направлені на забезпечення моніторингу та оцінювання стану об'єктів у межах сільбищної території населеного пункту, зокрема зон житлової та громадської забудови з розташованими на них об'єктами житлового і громадського призначення, як найбільш динамічних і складних за спостереженням і оцінкою територій. Для інших територій населеного пункту (виробнича, ландшафтна та рекреаційна) у роботі визначено об'єкти моніторингу і окреслено основні напрямки ведення геоінформаційного містобудівного моніторингу.

У третьому розділі **«Методи та моделі забезпечення інтегрованості інформаційних ресурсів системи містобудівного моніторингу»** визначено еталонну модель інтегрованості інформаційних ресурсів, склад та джерела інформаційних ресурсів ГІС містобудівного моніторингу територій, що містять дані про об'єкти моніторингу, розроблено концептуальну модель бази геопросторових даних та

моделі показників об'єктів моніторингу, запропоновано створення електронного каталогу техніко-економічних показників, удосконалено систему унікальної ідентифікації геопросторових об'єктів для інтеграції даних в базі геопросторових даних ГІС містобудівного моніторингу територій.

Для забезпечення інтегрованості даних ГІС містобудівного моніторингу територій здобувачем запропоновано: визначати склад інформаційних ресурсів ГІС містобудівного моніторингу територій; розробити концептуальну модель бази геопросторових даних; створити моделі показників об'єктів моніторингу для чотирьох рівнів моніторингу; розробити каталоги типів об'єктів і атрибутів об'єктів моніторингу; визначити методи інформаційної взаємодії ГІС містобудівного моніторингу територій з іншими системами; розробити каталог техніко-економічних показників; удосконалити систему унікальної ідентифікації геопросторових об'єктів для інтеграції даних у базі геопросторових даних ГІС містобудівного моніторингу територій. Вирішено завдання оцінювання стану реалізації містобудівної документації, яка полягає у здійсненні порівняння множин показників фактичного стану території та показників, встановлених документацією й чинними нормативами. Базис для порівняння показників задають нормативні та цільові показники, що визначені у містобудівній документації або програмах розвитку.

Розглянуто особливості застосування геоінформаційних технологій для вирішення завдань підвидів геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів: моніторинг реалізації містобудівної документації, моніторинг режимів використання території та забудови, моніторинг динаміки змін територій та забудови, моніторинг забезпечення сельбищної території об'єктами інфраструктури. Наведено алгоритм проведення містобудівного розрахунку на основі даних містобудівного моніторингу.

Запропоновано класифікацію техніко-економічних показників для вирішення завдань семантичної узгодженості показників проектної та містобудівної документації. Розроблено модель зв'язків техніко-економічних показників об'єктів моніторингу, що забезпечує узагальнення показників містобудівної документації.

Досліджено методичні підходи формування інформаційних ресурсів геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів на основі адресної ідентифікації, просторової ідентифікації об'єктів, семантичної ідентифікації через кадастровий номер земельної ділянки та ідентифікатор місцеположення. Запропоновано для ідентифікації об'єктів містобудівного моніторингу використовувати відкритий код місцеположення

OLC (Open Location Code), який базується на відкритій специфікації та може генеруватися в автономному режимі, незалежно від постачальника.

У четвертому розділі **«Функціонально-технологічне забезпечення геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів»** представлено структурну та функціональну моделі системи ГІС містобудівного моніторингу територій, розроблено технологічні моделі і методи, які використовуються для вирішення завдань моніторингу, зокрема модель узагальнення показників об'єктів моніторингу та модель оцінювання компактності сельбищних територій населеного пункту, як комплексного індикатора сталості розвитку цих територій. Розроблено функціональну модель геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, яка описує етапи отримання результатів містобудівного моніторингу. У складі геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів виділено основні функціональні підсистеми: збирання даних, опрацювання даних, збереження даних геопросторового аналізу, оцінювання, прогнозування, візуалізації результатів моніторингу та адміністрування системи. Узагальнено функціональну підсистему геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, яка визначає вхідні, вихідні дані, базові функції та сценарій перетворення вхідних даних у вихідні, що забезпечують отримання результатів містобудівного моніторингу.

Сформовано склад та зміст завдань моніторингу, які вирішуються під час дослідження стану земельних ділянок та об'єктів, розташованих на них, з використанням результатів дистанційного зондування Землі. Розроблено технологічну схему геоінформаційного моделювання показників об'єктів моніторингу, яка реалізується на основі сформованої бази геопросторових даних та бази нормативних показників для об'єктів моніторингу всіх чотирьох рівнів. Розроблено та обґрунтовано схему впливу показників доступності на компактності сельбищної території населеного пункту, що полягає у мінімізації пішохідної доступності до закладів громадського обслуговування, зупинок маршрутів пасажирського транспорту та озелених територій. Обґрунтовано використання для оцінювання компактності сельбищної території, як складової містобудівної оцінки території, показників, які враховують альтернативність послуг.

У п'ятому розділі **«Результати практичної апробації та рекомендації розвитку містобудівного моніторингу»** наведено приклади реалізації моніторингу містобудівної документації, представлено практичні впровадження результатів дослідження, здійснено апробацію методики оцінювання компактності елементів соціально-планувальної структури населеного пункту, запропоновано методи оцінювання результативності ГІС

містобудівного моніторингу територій, визначено перспективи розвитку моніторингової діяльності.

В розділі здійснено: аналіз забезпеченості містобудівною документацією території міста Києва; аналіз відповідності інформаційного забезпечення містобудівного кадастру та містобудівного моніторингу у місті Київ сучасним вимогам; збір та структурування вихідних даних про житлові будинки та об'єкти громадського обслуговування населення у межах експериментальних ділянок міста Київ; систематизацію матеріалів дозвільних документів та результатів наданих адміністративних послуг; підготовку векторних та атрибутивних даних про об'єкти житлової забудови для введення у базу геопросторових даних містобудівного кадастру; реалізацію технологічної схеми містобудівного розрахунку територій, апробація якої виконана на прикладі моделювання об'єктів громадського обслуговування населення.

Експериментальним шляхом виконано апробацію схеми геоінформаційного моделювання показників об'єктів моніторингу. Метою апробації є демонстрація практичної дієвості запропонованих методичних засад ведення містобудівного моніторингу територій населених пунктів на прикладі міста Києва. Наведено пропозиції з удосконалення організаційної структури системи містобудівного моніторингу. Встановлено, що для територіальних громад, до складу яких входять найкрупніші, крупні, великі та середні міста, доцільно впроваджувати локальні системи геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів, а для територіальних громад інших міст, селищ, сіл пропонується створювати моніторингові центри на районному рівні. Для оцінювання ефективності та якості геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів запропоновано визначати: показник ефективності діяльності, який є різницею відповідного стану на початку та в кінці періоду оцінювання; показник якості системи, що оцінюється трьома властивостями: адаптивність – рівень залученості моніторингу до процесів в сферах землекористування та містобудування; актуальність даних – характеристика ступеня актуальності даних про об'єкти системи; публічність – рівень публічності інформаційних ресурсів системи моніторингу.

Прогнозується, що розвиток містобудівного моніторингу відбуватиметься у п'яти напрямках: інтеграція інформаційних систем та ресурсів в середовищі Національної інфраструктури геопросторових даних; ширше використання тривимірних моделей даних; впровадження «розумних технологій» для деталізація об'єктів моніторингу.

**Дискусійні положення дисертаційного дослідження,
зауваження та пропозиції**

1. Здобувач акцентує увагу щодо важливості застосування під час моніторингу територій результатів дистанційного зондування Землі, топографо-геодезичних вишукувань (стор.33, 219), даних наземного лазерного сканування (стор.130), просторової ідентифікації об'єктів у межах узгодженого координатного простору (стор.192, 264), цифрових моделей рельєфу, об'єктів рослинного покриву, інженерних комунікацій (стор.192), використання повітряного та підземного простору для моніторингу територій (стор.68), оцінювання інвестиційної привабливості об'єктів (стор.211). Однак таких досліджень у теоретичних розділах і під час практичної апробації досліджень не виявлено.
2. Висновки по розділах не мають чіткості формулювання, особливо це стосується розділів 1-3. У загальних висновках не достатньо акцентовано уваги на отриманих якісних та кількісних показниках здобутих результатів.
3. Зауваження щодо рисунків, формул, таблиць:
 - рис. 2.2. (стор.72) відсутність підписів по осях координат;
 - повтор інформації, що наводиться у табл. 2.7 (стор.96, 97) із текстовою частиною підрозділу;
 - формула 3.7 (стор.141) не зрозуміле подальше її використання у роботі, адже ніяких посилань на неї у подальшому і виконання розрахунків з її використанням у роботі немає;
 - формули 4.1, 4.2 (стор.210) не можна вважати відношеннями, це є множини;
 - відсутність розмірності у формулах;
 - не припустиме завершення підрозділу (стор.222-224) рисунками без текстової частини із їх поясненням;
 - формула 4.10 (стор.246) відсутнє пояснення символу n ;
 - у формулі 4.16 (стор.250) потрібно записати $900 \text{ ос/га} > PD > 450 \text{ ос/га}$;
 - формула 5.1 (стор.275) не доопрацьована, адже не відповідає математичній логіці, тобто ефективність ГІС може визначатися або безрозмірно (у вигляді коефіцієнта) або у відсотковому вимірі, а у результаті використання цієї формули можна отримати величину (1/грн.).
4. Здобувач декларує необхідність здійснення містобудівних розрахунків щодо можливості розміщення об'єкта проектування на земельній ділянці, однак в останньому розділі роботи («Результати практичної

апробації») такі розрахунки відсутні. У роботі наведено лише нормативний алгоритм таких розрахунків (стор.185), однак, на нашу думку, доцільно було б представити власні рекомендації щодо удосконалення процедури таких розрахунків.

5. Відомо, що моніторинг об'єктів – це система спостережень за станом цих об'єктів з метою своєчасного виявлення негативних змін, їх оцінки та ліквідації таких негативних процесів протягом відповідного періоду часу. Дисертаційне дослідження базується на понятті моніторингу, однак не зрозумілим залишається відсутність часового проміжку протягом якого здійснювалась практична реалізація досліджень у роботі.
6. У розділі практична апробація досліджень, на мою думку, не достатньо виконано власне практичних розрахунків. Для прикладу, представлено формули 5.1 і 5.2 для розрахунку ефективності і якості ГІС містобудівного моніторингу територій населених пунктів (стор.275, 276), однак власне виконаних розрахунків із доведенням запропонованих автором удосконалень не має.
7. У роботі (рис. 5.16, стор.278) здобувач наводить п'ять перспективних напрямів містобудівної діяльності в Україні, однак, на нашу думку, ці напрями не можна вважати майбутніми (перспективними), це вже сучасні реалії. Хоча б деякі із представлених напрямів (наприклад, розвиток тривимірних моделей, переваги впровадження яких представлено на стор.280) доцільно було б застосувати у дисертаційній роботі.
8. У роботі, на нашу думку, не вистачає застосування сучасних геодезичних приладів та методів, а також розрахунку економічної ефективності запропонованих автором удосконалень у порівнянні із сучасним станом ГІС містобудівного моніторингу територій населених пунктів та використання розрахунків із застосуванням потужного математичного апарату.

Вищенаведені дискусійні положення дисертаційного дослідження, зауваження та пропозиції не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, так як робота має завершеність, а одержані нові наукові та практичні результати доцільні до впровадження з метою вирішення науково-прикладної проблеми підвищення ефективності функціонування містобудівного моніторингу на засадах моделювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу у середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних на території населеного пункту.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях

За темою дисертаційної роботи опубліковано 51 наукова праця, із них: 5 – в іноземних періодичних наукових виданнях (1 стаття – відноситься до наукометричної бази Scopus і 1 стаття – до Web of Science); 22 – у наукових фахових виданнях України, визначених МОН України для технічних наук; 19 – у збірниках праць за матеріалами наукових конференцій.

Наукові результати роботи пройшли апробацію на конференціях та семінарах. У публікаціях автора детально відображено та аргументовано основні наукові положення дисертаційної роботи, наукова та практична значимість. Основні положення і результати дисертаційного дослідження отримали схвальні відгуки на міжнародних науково-практичних конференціях: Київського національного університету будівництва і архітектури; «Геоінформаційна підтримка сталого розвитку міст» (м. Харків, 2014 р.); «Містобудівний кадастр та муніципальні ГІС» (м. Київ, 2014 р.); «Сучасна наука. Новий вигляд» (м. Варшава, Польща, 2015 р.); «Авіа - 2015» (м. Київ, 2015 р.); «Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві» (м. Мінськ, Білорусь, 2015-2017 рр.); «Сучасні технології землеустрою, кадастру та управління земельними ресурсами» (м. Київ, 2016 р.); «Європейські стандарти оцінки, землеустрою і кадастру: проблеми впровадження та шляхи їх реалізації в Україні» (м. Харків, 2016 р.); «П'ятдесятиріччя кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем» (м. Харків, 2016 р.); «Буд-майстер-клас» (м. Київ, 2017 р.); «Регіональна політика: історія, політико-правові засади, архітектура, урбаністика» (м. Київ, 2017 р.); «Геопростір» (м. Київ, 2017 р.); «Розвиток технічних наук: проблеми та рішення» (м. Брно, Чехія, 2018 р.); «Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення» (м. Херсон, 2019 р.); «Ресурсозберігаючі технології в проектуванні, землевпорядкуванні та будівництві» (м. Кременчук, 2019 р.); «Просторовий розвиток територій: традиції та інновації» (м. Київ, 2019 р.).

Оформлення дисертації та автореферату

Автореферат дисертації достатньо інформативний, його зміст повністю відповідає змісту дисертаційної роботи. Текст дисертації викладено добротною сучасною науково-технічною мовою з дотриманням чіткої логіки послідовності подачі матеріалу. Оформлення дисертації та автореферату повністю відповідає вимогам рекомендованим Міністерством освіти і науки України. Під час написання дисертаційної роботи здобувач не використовував результатів наукових досліджень, за якими захистив кандидатську дисертацію.

Загальний висновок про дисертаційну роботу

Дисертаційна робота Смілки В.А. «Методологічні основи геоінформаційного містобудівного моніторингу територій населених пунктів» є завершеною самостійною науковою працею, у якій вирішується важлива науково-практична проблема підвищення ефективності функціонування містобудівного моніторингу на засадах моделювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу у середовищі геоінформаційних систем, що у сукупності є суттєвими для розвитку кадастру і моніторингу земель, має практичне значення та відповідає вимогам МОН України до докторських дисертацій.

Тема дисертаційної роботи, її зміст та основні результати повною мірою відповідають паспорту спеціальності 05.24.04 - кадастр і моніторинг земель. Автореферат дисертації достатньо повно та ідентично розкриває зміст дисертаційної роботи.

За науковим рівнем, практичною цінністю, апробацією та публікаціями дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України, що висуваються до робіт на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, зокрема, п.п. 9, 10, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року зі змінами і доповненнями щодо дисертацій, а її автор – Смілка Владислав Анатолійович – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.24.04 - кадастр і моніторинг земель.

Офіційний опонент

завідувач кафедри кадастру територій
Національного університету
«Львівська політехніка»,
доктор технічних наук, доцент



Ю.П. Губар

Підпис офіційного опонента Ю.П. Губара засвідчую:

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»



Р.Б. Брилинський