

ВІДГУК**офіційного опонента**

завідувача кафедри геодезії та картографії

Національного університету водного господарства та природокористування,
кандидата технічних наук

Янчука Руслана Миколайовича

на дисертаційну роботу **Білявського Максима Олеговича**

**«ЦИФРОВЕ УПРАВЛІННЯ ГЕОДАНИМИ ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО
РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ ЗИМНОВОДІВСЬКОЇ
ГРОМАДИ»**

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
193 «Геодезія та землеустрій» (галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»)

На сьогодні напрямок наукових досліджень за спеціальністю «Геодезія та землеустрій» переважно зосереджений на застосуванні нових сучасних інструментів збору даних (дані дистанційного зондування, БПЛА, лідарні знімання, тощо) та впровадженні отриманих результатів в різноманітні сфери розвитку суспільних процесів. Зважаючи на відмінності в форматах, точності, семантичному вмісті отримуваних результатів виникає необхідність в розробці методологій приведення їх до співрозмірних та відповідних до прийнятих в тих чи інших сферах застосування показників та критеріїв. Універсальними інструментами в цьому випадку виступають геоінформаційні системи як з власними наборами інструментів, так і з можливістю доповнити їх на основі єдиного програмного середовища та розвинених мов програмування. Найбільша складність в цьому випадку полягає в необхідності глибокого вивчення та оволодіння тим понятійним апаратом та науковими засадами, що стосуються досліджуваної області. Тут неможливим є спрощення представлення предметної області або інтерпретації напрацьованих моделей в «зручному» для обраного методу геоінформаційного аналізу вигляді.

Актуальність теми дисертації обґрунтована в дисертаційній роботі у повній мірі і не викликає жодних сумнівів.

Системне впровадження цифрових технологій у різні сфери суспільного життя в Україні слугує позначенню цифрової трансформації серед пріоритетів національної політики України. В результаті децентралізації органи місцевого самоврядування отримали нові повноваження та фінансові ресурси, але для ефективного управління територіальним громадам також потрібен доступ до якісних даних та інструменти для роботи з ними. В Україні вже на сьогодні створено та успішно функціонує цілий ряд як нормативних документів, так і програмно-технічних реєстрів та комплексів, які здатні сприяти поступальному руху громад в напрямку ефективного використання наявних природних ресурсів. Віднесення відомостей про земельні ресурси до базових наборів геопросторових даних згідно ЗУ «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», які також є базисом для розбудови комплексних планів просторового розвитку громад, також свідчить про значущість поставлених автором роботи завдань дослідження.

Сформульовані автором мета і завдання однозначно направлені на вирішення актуальних питань теми дослідження, а обґрунтування вибору теми, в редакції автора, також свідчить про знання автором робіт попередників.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, трьох розділів основної частини, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 176 сторінок, зокрема 149 сторінок основної частини, Робота включає 79 рисунків, 13 таблиць та 153 позицій в списку літератури.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і задачі досліджень, визначено об'єкт, предмет і методи досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, що свідчить про глибокий аналіз здобувачем вже існуючих напрацювань в напрямку наукового дослідження. Також перелічено використані засоби публічної апробації і оцінено особистий внесок здобувача при поданні результатів досліджень у фахових виданнях.

Перший розділ присвячено аналізу понять, основних визначень та сучасного рівня розвитку геоінформаційних систем. Значну увагу автором приділено опису основних напрямків використання ГІС на сучасному етапі розвитку з врахуванням стрімкого зростання обсягів як просторових, так і непросторових даних в цифровому вигляді, розвиток інструментального забезпечення для збору геопросторових даних. Більшість із описаних дисертантом застосувань ГІС цілком можуть бути складовими геоінформаційних систем ОТГ.

В роботі автор широко застосовує поняття «геотехнологій» – як інтегрального поняття, що об'єднує методи і програми для збору, аналізу та інтерпретації просторових даних. Питання відкритості і прозорості даних, як складової частини ефективного управління земельними ресурсами, може бути реалізоване через використання геопорталів вдалі приклади яких вже реалізовані на загальнодержавному рівні (НІГД, Публічна кадастрова карта). Автором роботи також у висновках до розділу сформульовано основні виклики та напрямки подальшого розвитку ГІС в Україні (стандартизація та інтеграція даних, підвищення кваліфікації кадрів).

У **другому розділі** дисертант аналізує ключові аспекти управління землеволодіннями та землекористуваннями, пропонує рішення для підвищення ефективності цих процесів на основі, насамперед, управління цифровими даними, засобів землевпорядного проектування, розробки комплексних планів територій, що в подальшому може сформувати умови для залучення інвестицій в громади.

В цьому ж розділі автором представлена методика цифрового моделювання землеволодінь та землекористувань, яка об'єднує різні аспекти збору, опрацювання та моделювання цифрових даних, забезпечуючи також доступність таких даних для визначених користувачів.

Значна увага в розділі приділена питанням аналізу забезпечення геопросторових систем єдиною цифровою топографічною основою, рівень якої на сьогодні є досить низьким і є одним із стримуючих факторів їх розвитку в Україні.

Дисертантом також виконано аналіз загальноновживаних програмних засобів для роботи з ГІС та запропоновано певні відповідні технічні рішення, які забезпечать його продуктивність, масштабованість та інтеграцію з іншими інформаційними системами в подальшому.

Таким чином, інтеграція просторових моделей у систему управління територіями громади дозволяє створити комплексну систему управління земельними ресурсами, що базується на точних даних, сучасних технологіях та відкритому доступі до інформації. Це сприяє покращенню планування територіального розвитку, підвищенню ефективності використання земель та забезпеченню сталого розвитку громад.

В розділі автором представлено цілий ряд самостійно розроблених концептуальних схем, що представляють нові методики та моделі формування цифрових геоданих в інтегральних системах управління громад.

Третій розділ дисертаційної роботи фактично є експериментальним та має чітку практичну спрямованість. В ньому розглянуто як процедури збору даних, так і їх опрацювання та інтеграція в геоінформаційній системі Зимноводівської громади із формуванням окремих шарів бази геоданих в форматі *.gpkg.

Автором розглянуто технологію отримання актуального ортофотоплану місцевості з використанням БПЛА та його застосування для подальшого геоінформаційного аналізу та моделювання. Виконана оцінка точності отриманого ортофотоплану.

В якості прикладу застосування ефективних механізмів контролю та використання земельних ресурсів громади виконано геометричне накладання окремих даних земельного кадастру на отриманий ортофотоплан. Встановлено розбіжності, які можуть свідчити як і про помилки кадастрових даних, так і про нецільове або самовільне використання земельних ділянок.

Значну частину третього розділу займає опис завдань та функціонування самостійно розроблених автором плагінів мовою програмування Python в QGIS, які дозволяють автоматизувати процеси геоінформаційного аналізу даних, включаючи перевірку накладок між земельними ділянками та аналіз геометрії, отримання звітів за атрибутивними даними. В додатках до дисертаційної роботи автором наведено програмні коди всіх розроблених плагінів.

Важливими в цьому розділі є також пропозиції автора щодо вдосконалення кадастрової системи України через інтеграцію геопросторових даних в національні інформаційні системи, впровадження блокчейн-технологій, підвищення кваліфікації фахівців у сфері геоінформатики та залучення міжнародного досвіду.

У висновках наведено основні результати роботи. Достовірність наукових і практичних результатів підтверджується узгодженістю теоретичних напрацювань з наявними експериментальними даними з третього розділу роботи. Одержані результати пройшли апробацію через публікації в фахових

виданнях та публічних конференціях. Отримані автором висновки обґрунтовані теоретичними викладами та практичною реалізацією в експериментальній частині роботи, що свідчить про достатній рівень компетенції та професійної кваліфікації здобувача.

Новизна наукових положень і практичне значення отриманих результатів.

У дисертаційній роботі автор вдосконалив метод цифрового моделювання землекористування, що дозволяє підвищити довіру населення до місцевої влади через структурування процесів і забезпечити прозорість в управлінні земельними ресурсами. Запропонований комплексний підхід до геоінформаційного картографування включає інтеграцію даних аерознімання, спостережень ГНСС, містобудівної документації та ГІС-інструментів для аналізу та актуалізації кадастрових даних.

Розроблено концепцію локальної бази даних з використанням авторських інструментів у QGIS, що дозволяє автоматизувати аналіз кадастрових даних та прискорити обробку інформації. Запропоновано вдосконалення кадастрової системи в Україні через залучення місцевих органів до вирішення земельних питань та інтеграцію блокчейн-технологій для покращення контролю за використанням земель.

Результати, отримані на прикладі Зимноводівської територіальної громади, можуть бути корисними для інших місцевих органів для підвищення ефективності управління земельними ресурсами. Запропоновані методи можуть сприяти прозорості земельних відносин та автоматизації аналізу кадастрових даних у громадах. Використання ГІС спростить кадастровий облік земель і моніторинг змін у землекористуванні, а також стане основою для подальших досліджень у галузі геоінформаційного картографування.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.

За результатами дисертації опубліковано 8 наукових праць. Серед них 6 публікації у наукових фахових виданнях України та 2 публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації та які додатково відображають наукові результати дисертації.

Представлені в дисертаційній роботі результати повною мірою висвітлені в опублікованих працях у наукових та фахових виданнях і достатньо апробовані на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях.

Дискусійні положення, зауваження та пропозиції

1. Під час розробки концепції локальної бази геопросторових даних автору варто було б врахувати вже напрацьовані та діючі нормативні положення, зокрема Наказ Міністерства розвитку громад та територій №56 від 22.02.2022 року «Про затвердження структури Баз геоданих містобудівної документації на місцевому рівні», який є основою для геоінформаційного забезпечення розробки комплексних планів територій і вже використовується як в пілотних проектах, так і в діяльності окремих громад. Склад та зміст геопросторових даних щодо землевласників та землекористувачів в межах ТГ вже приведено в даному нормативному документі.

Також, відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 19 січня 2024 року № 67, встановлено порядок надходження, ведення обліку, зберігання, використання матеріалів Державного картографо-геодезичного фонду України та їх валідації. Цей документ передбачає застосування «Класифікатора топографічної інформації, яка відображається на топографічних картах, або планах відповідного масштабу» в якому також чітко встановлено склад та зміст баз геоданих топографічних та картографічних об'єктів.

На жаль, дані нормативні документи не знайшли своє відображення в списку літератури та в роботі.

2. Некоректним є порівняння площ земельних ділянок (табл.3.4, рис.3.7-3.9) отриманих за матеріалами ДЗК з дешифрованими за ортофотопланами земельними ділянками. Незрозумілими в цьому випадку є дешифрувальні ознаки, які дозволяють автору однозначно встановити межі земельних ділянок за ортофотопланом і вважати їх ідентичними наземним методам вимірювань.

3. Незрозуміло яким чином визначається в таблицях 3.4, 3,5 гранична похибка визначення площі. Яким чином чи яким нормативним документом вона встановлена?

4. Підписи рис.3.36 *Неточності у географічному розташуванні або 3.37 Проблеми з дорогами, прибережними смугами, охоронними зонами* не зовсім відповідають понятійному та змістовому наповненню даної технічної сфери. Неточності завжди мають свою математичну оцінку; географічне розташування – варто замінити на геопросторове (навіть в контексті даної роботи); які проблеми є з дорогами, прибережними смугами, охоронними зонами – по тексту невідомо.

5. Використання ручних SLAM для оновлення кадастрової карти, контролю землекористування залишається достатньо дискусійним питанням з огляду на високу вартість технології та її невисоку ефективність при встановленні саме меж чи зміни меж землекористувань. Застосування таких пристроїв на повітряних носіях підвищить її ефективність, але все ж буде набагато дорожчою від застосування аерознімання з БПЛА.

6. Також в роботі зустрічаються випадки не зовсім вдалого перекладу термінів з іншомовних джерел. Так, наприклад, топологічний аналіз - це все ж метод, а не техніка (technique).

В цілому варто зазначити, що врахування зауважень могло б лише збільшити вагу представлених досліджень і результатів, які є предметом захисту. Зауваження жодним чином не стосуються пропонованих автором теоретичних обґрунтувань та методичних розробок використання сучасних технологій для цифрового управління геопросторовими даними на рівні територіальної громади. Саме вони є беззаперечною заслугою автора з точки зору **практичної значущості** роботи.

Відповідність змісту анотації основним положенням дисертаційної роботи.

Зміст анотації в повній мірі відображає основні положення, що представлені в дисертаційній роботі, відповідає її змісту, містить основні

результати проведених досліджень і дає можливість в достатній мірі оцінити наукову новизну та практичну цінність. Стил ь викладення матеріалу у дисертації та анотації відповідає загальноприйнятим нормам та є достатнім для однозначного сприйняття наведених положень.

Висновок про дисертацію в цілому та її відповідність чинним вимогам.

Дисертаційна робота Максима Білявського «Цифрове управління геоданими для просторового розвитку територій на прикладі Зимноводівської громади» є завершеною науковою працею і відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації (зі змінами внесеними від 12.07.2019р), Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022р №44 зі змінами внесеними від 22.03.2022р).

Офіційний опонент -

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування

Р.М.Янчук

“ 14 ” 07 2025 року

