

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Коня Данила Олексійовича

«Удосконалення методів геодезичних і картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 – Геодезія та землеустрій

Актуальність обраної теми. Сучасні комп'ютерні технології практично не обмежують обчислення ні кількістю ітерацій, ні кількістю членів розкладання біноміальних рядів і рядів Тейлора, ні розмірністю розрядної сітки. Під час перетворення координат із плоских прямокутних координат у проекції Гаусса-Крюгера у геодезичну систему координат і зворотно наближеними числовими методами виникають похибки за округлення, які впливають на якість геопросторових даних, а саме координатно-топологічну узгодженість. Між зонами проекцій Гаусса-Крюгера було встановлено топологічну неузгодженість рамок номенклатурних аркушів топографічних карт, наприклад, карт масштабу 1:50000, що підтвердило необхідність використання референц-еліпсоїду у картографічному виробництві.

Особливу актуальність має проблемне питання визначення площ земельних ділянок на референц-еліпсоїді, оскільки для землекористувача та органу місцевого самоврядування важливо знати точну та достовірну площу земельної ділянки, яка зареєстрована у Державному земельному кадастрі. Це впливає на вартість ділянки, податок, орендну плату тощо. Величина площі повинна не залежати від систем координат, масштабів карт, відстаней до осевого меридіана, що забезпечується застосуванням математичної моделі поверхні референц-еліпсоїду. Якщо площа території займає два та більше аркуші топографічних карт, то це зумовлює більше витрат ресурсів на підготовку та опрацювання даних для виконання картометричних операцій.

Стандартні засоби сучасних геоінформаційних систем практично не використовує референц-еліпсоїд для виконання обчислень метричних властивостей об'єктів, тому дисертаційне дослідження є актуальним та має науково-практичний характер.

Наукова новизна одержаних результатів здобувачем полягає у тому, що було підвищено точність геодезичних, картометричних та морфометричних обчислень на референц-еліпсоїді у середовищі ГІС з використанням строгих числових методів, що дозволило визначати метричні властивості об'єктів з урахуванням кривизни Землі.

На основі аналізу сучасних досліджень та існуючих методів виконання картометричних, геодезичних і морфометричних обчислень автором було сформовано реєстр цих операцій відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 19127:2019 Географічна інформація – Геодезичні коди і параметри.

На основі емпіричних досліджень обґрунтовано використання математичних моделей у сучасних геоінформаційних системах і встановлено, що ArcGIS та MapInfo взагалі не виконують обчислення на поверхні референц-еліпсоїду, а QGIS містить деякі функції для визначення довжин та площ об'єктів. Це підтвердило доцільність та потребу у розроблені функцій, які забезпечать точне визначення метричних властивостей об'єктів строгими числовими методами.

Отримані наукові результати забезпечують якісне ведення державних кадастрів у державних електронних інформаційних системах, наприклад, земельного, містобудівного, водного, лісового, об'єктів природно-заповідного фонду тощо. Практичне значення дисертаційного дослідження полягає у використанні строгих числових методів, які значно мінімізують трудомісткість обчислень та дозволяють опрацьовувати великі за обсягом дані. Також розроблені функції операцій не залежать від розмірів територій, їх розташування, а враховують величину дискретизації їх геопросторової моделі, що впливає на точність обчислення.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Наукові положення, висновки та рекомендації дисертації Коня Данила Олексійовича є достатньо обґрунтованими, що підтверджується коректністю та логічністю запропонованих у роботі концептуальної і онтологічної моделей геодезичних, картометричних та морфометричних операцій; математичним обґрунтуванням моделі оцінки точності обчислень у середовищі ГІС; експериментальним обґрунтуванням можливостей стандартних засобів геоінформаційних систем обчислювати метричні характеристики геопросторових об'єктів на Декартовій системі координат, на площині картографічної проєкції та сфери; практичною реалізацією та впровадженням результатів у профільному державному підприємстві галузі «Науково-дослідному інституті геодезії і картографії», а також у Центральній геофізичній обсерваторії імені Бориса Срезневського та Українському гідрометеорологічному центрі Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

У роботі фахово використано методологію організації та проведення емпіричних досліджень, методи статистичного аналізу та теорії похибок, моделювання геопросторових даних.

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи. Дисертаційна робота та її предметна спрямованість Коня Данила Олексійовича відповідає паспорту спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій та спрямована на вирішення науково-прикладного завдання підвищення точності аналітичних та числових методів картометричних та геодезичних обчислень у геоінформаційних системах.

Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості висновків і рекомендацій. За структурою дисертація є логічною, зрозумілою та відповідає існуючим вимогам, містить анотацію, вступ, три розділи, висновки і додатки. Загальний обсяг дисертації 270 сторінки, з них: 177 сторінки основного тексту, ілюстрованого 81 рисунками і 41 таблицями, з яких на окремих сторінках 5 рисунків; список використаних джерел зі 164 найменувань на 23 сторінці; 7 додатків на 46 сторінках. Усі структурні частини дисертації оформлені згідно діючих вимог.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано об'єкт та предмет дослідження, мету і завдання, наведено методи дослідження, визначено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, викладено відомості про апробацію роботи, повноту публікацій результатів досліджень та їх впровадження.

У першому розділі виконано онтологічний аналіз геодезичних та картометричних методів у геоінформаційному середовищі, що дозволило формалізувати набір термінів і правил їхнього використання у цьому дослідженні. Виконано системний аналіз від минулого до сучасного стану застосування картометричних операцій на аналогових картах з використанням наближених числових методів обчислення, а також встановлено тенденцію збільшення досліджень щодо підвищення точності картометричних операцій у геоінформаційному середовищі. На основі аналізу сформульовані основні завдання дисертаційного дослідження.

У другому розділі проведено експерименти у трьох сучасних програмних засобах ГІС, із однаковими параметрами систем координат, досліджено обчислення картометричних властивостей геопросторових об'єктів за допомогою розробленого емпіричного методу. Також автором обґрунтовано математичні моделі, які дозволяють виконувати геодезичні та картометричні обчислення з максимальною точністю із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

У третьому розділі встановлено, що реалізовані функції на основі методу Karney забезпечують високу точність обчислень на референц-еліпсоїді і зводять середньоквадратичну похибку лише до похибки машинного обчислення та округлення. Це дозволяє визначати метричні властивості об'єктів з надвисокою точністю з урахуванням кривизни Землі.

Автором виконано експериментальну апробацію геодезичних та картометричних обчислень у середовищі ГІС за допомогою розроблених функцій, а використання реальних геопросторових даних про земельні ділянки, об'єкти природно заповідного фонду, річки та їх басейни, адміністративно-територіальні одиниці підтвердило можливість виконання операцій з максимальною точністю на референц-еліпсоїді. Збіжність отриманих результатів автором декількома методами дозволило стверджувати про їх високу достовірність

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, відповідають вимогам, які висуваються до такого виду досліджень. Обґрунтованість наукових положень, висновків та їх вірогідність забезпечені професійним вирішенням низки наукових завдань, що сприяло реалізації поставленої мети дослідження та адекватністю структурно-логічної схеми дослідження визначеній меті.

Кожен наступний розділ та пункт логічно пов'язаний з попереднім і доповнює його. Автор дослідив широку за просторовим охопленням та сферами діяльності джерельну базу, а також систематизував останні виконання дослідження за темою дисертації у хронологічній послідовності.

Недоліки і дискусійні питання. Аргументую такі зауваження у дисертаційній роботі Коня Д. О.:

- У змісті дисертаційної роботи розділ 2 доцільно назвати було «Удосконалення методик застосування строгих числових методів у геоінформаційному середовищі», оскільки здобувач використовував вже створені функції.

- У розробленій методиці дослідження картометричних операцій стандартними засобами ГІС було сформовано 4 гіпотези, а експериментів 5. На нашу думку, дослідів було виконано максимум 20, оскільки для кожної з чотирьох математичних моделей Землі були розглянуті 5 операцій, що у добутку дає 20. Тому рекомендовано зазначити загальну кількість виконаних дослідів.

- На рисунках 3.5 – 3.11 наведено рівняння регресії як лінії тренду, а у тексті роботи не було пояснено та обґрунтовано вибір саме таких рівнянь (здебільшого лінійних і квадратних).

- У програмних кодах розроблених функцій, які наведені у додатках дисертації, були пропущені коментарі та пояснення до оголошених змінних, іноді не вистачало коментарів до викликів деяких функцій, що сприяло б кращому розумінню алгоритму.

- Рисунок 1.46 доцільно перекласти українською мовою.

Виявлені недоліки роботи не зменшують її наукової новизни та практичного значення, та носять більше редакційний характер.

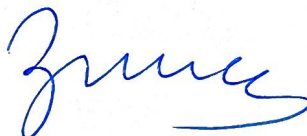
Не зважаючи на вказані зауваження, результати дисертаційного дослідження мають обґрунтовану актуальність, наукову новизну та практичне значення. Загалом, робота Коня Данила Олексійовича має високий рівень і є вагомим внеском у розвиток геоінформаційних систем та їх методів обчислення метричних властивостей об'єктів.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...». Дисертація Коня Данила Олексійовича «Удосконалення методів геодезичних і картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі», надана на рецензію, повністю відповідає вимогам пп. 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії». Роботу виконано вчасно та з дотриманням принципів академічної доброчесності, а виконані дослідження є особистою працею здобувача.

Загальний висновок

Але всі ці зауваження не зменшують в основному цінність дисертаційної роботи «Удосконалення методів геодезичних і картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі» Коня Данила Олексійовича і вона є закінченою науковою працею, результати якої відзначаються актуальністю, науковою новизною та мають важливе наукове і практичне значення. Дисертація за обсягом і формою відповідає вимогам, які висуваються до такого типу наукового дослідження, а автор роботи, Кінь Данило Олексійович, заслуговує на присвоєння йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 – Геодезія та землеустрій.

Рецензент,
кандидат технічних наук,
доцент кафедри геоінформатики і
фотограмметрії
Київського національного університету
будівництва і архітектури



Віктор ЗІБОРОВ

Підпис Зіборова
Нагаюши В'їти карто
05.06.2014



В.В. Зіборова
Підпис