

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Лозинського Віктора
Адамовича “Геоінформаційний моніторинг полігонів твердих побутових
відходів”, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних
наук за спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія**

Дисертаційна робота Лозинського В.А. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 181 сторінку, у тому числі 88 рисунків, 25 таблиць, список використаних джерел сумарно із 206 найменувань, а також 3 додатків на 3 сторінках (акти впровадження результатів досліджень).

Актуальність теми досліджень обґрунтована в дисертаційній роботі у повній мірі і не викликає жодних сумнівів. Питання складування твердих побутових відходів в останній час, а особливо після надзвичайної ситуації на Грибовицькому полігоні ТПВ, привертає досить пильну увагу суспільства. Ці питання включають в себе як вибір нових, так і оптимізацію місць розташування існуючих полігонів, ліквідацію несанкціонованих звалищ. З іншого боку, з'являється чітке розуміння, що полігони ТПВ є складними інженерними об'єктами, які вимагають розробки науково-обґрунтованих методів для ведення ретельного їх моніторингу.

Технічні та технологічні здобутки геодезії та картографії у поєднанні з сучасним інструментарієм геоінформаційних систем вимагають розробки оптимальних схем та методів геоінформаційного моніторингу, як єдиного інструментарію, здатного в повній мірі об'єднувати дані з будь-яких джерел та довільних часових періодів. Так як геоінформаційні системи працюють з моделями даних, то важливим питанням залишається вибір оптимальних методів визначення метричних характеристик об'єктів, як то площі, об'єми тощо.

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.

Методичний рівень досліджень.

В процесі розв'язання поставлених завдань автор використовує цілий спектр методів: аналітично-дослідницького спрямування (аналізу та порівнянь, абстрактно-логічний, описового та історичного аналізу), класифікаційного (аналіз ієрархій), геоінформаційного аналізу та математичного (методи інтерполяції ЦМР) спрямування. Вищезгадані методи застосовуються коректно до відповідних наборів вхідних даних та забезпечують отримання репрезентативних даних та висновків.

В якості геоінформаційного інструментарію дослідження автором застосовується програмне середовище ArcGIS з відповідними спеціалізованими додатками та Golden Surfer 13.

Методичний рівень досліджень можна оцінити як достатній.

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи.

Назва дисертації відповідає змісту виконаних досліджень. Дисертаційна робота В.А.Лозинського відповідає паспорту спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія.

Аналіз основного змісту, наукової новизни, достовірності досліджень та обґрунтованості висновків і рекомендацій.

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. Також перелічено використані засоби публічної апробації і оцінено особистий внесок здобувача при поданні результатів досліджень у фахових виданнях.

Перший розділ “Сучасні методи дослідження розміщення відходів” присвячений розгляду та аналізу сучасного стану наукових досліджень об'єктів розміщення відходів, зокрема джерел утворення та зберігання відходів.

Автором встановлено, що найефективнішим засобом для аналізу, управління та планування діяльності у сфері поводження з відходами є використання ГІС-технологій. Визначено основні напрями застосування сучасних технологій для досягнення ефективного використання та управління місцями розміщення відходів. Приведено структурну схему моніторингу об'єктів розміщення відходів ТПВ.

Дисертантом представлено класифікацію безконтактних та контактних методів і способів отримання даних для визначення площ та об'ємів об'єктів розміщення відходів. Надано рекомендації щодо їх використання.

Розроблена автором структурна схема системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення ТПВ, що сформована відповідно до періодів їх життєвих циклів, включає такі види моніторингу: ретроспективно-географічний аналіз архівних картографічних матеріалів, моніторинг складування ТПВ, температурних режимів, утворення біогазу та фільтрату; моніторинг просторового зміщення тіла полігону; екологічний моніторинг. Для кожного виду моніторингу сформульовано завдання, цілі та засоби реалізації.

У другому розділі **«Ретроспективно-географічний аналіз параметрів ЛМП ТПВ за архівними аеро- та картографічними матеріалами»** автором наводиться загальна характеристика та історія експлуатації Львівського міського полігону ТПВ.

Запропонована дисертантом в даному розділі технологія проведення геоінформаційного моніторингу динаміки функціонування ЛМП ТПВ передбачає застосування комплексного підходу з використанням архівних аеро- та картографічних матеріалів. Виконано дослідження архівних картографічних матеріалів на територію полігону від початку ХХ ст. до 2006 р.

Здійснено моделювання початкової поверхні рельєфу полігону на основі топографічної карти масштабу 1:25 000 1957 р. Проведено інтерпретацію картографічних матеріалів, яка дала змогу хронологічно встановити площі ділянок складування відходів з 1972 по 2006 рр., а також визначено об'єми відходів ЛМП ТПВ на 1988 та 2006 рр. При цьому для забезпечення коректної

прив'язки наявних картографічних робіт було виконано польове визначення координат опорних та контрольних точок. Опрацювання матеріалів та моделювання об'ємного тіла складованих відходів виконувалося з використанням інструментарію геоінформаційних систем.

На основі проведених в розділі досліджень автором напрацьовано рекомендації щодо проведення ретроспективно-географічного аналізу параметрів об'єктів розміщення відходів за архівними аеро- та картографічними матеріалами.

У третьому розділі дисертаційної роботи «Дослідження параметрів ЛМП ТПВ за матеріалами аерознімання з БПЛА» дисертантом висвітлено виконання комплексу робіт з аерознімання та фотограмметричного опрацювання їх матеріалів для отримання сучасної геопросторової інформації про полігон.

Автором розроблено та апробовано універсальну методику визначення об'єму об'єктів розміщення відходів з використанням архівних картографічних матеріалів і матеріалів знімань БПЛА. Методика включає в себе етапи планування та аерознімання, обчислення середньої квадратичної похибки визначення координат точок за матеріалами аерознімання з БПЛА, планово-висотну прив'язку при аерозніманні, створення ортофотоплану та ЦМР.

В розділі представлено удосконалену технологію створення топографічного плану комбінованим методом в умовах надзвичайних ситуацій.

Значну увагу в даному розділі автор приділяє оцінці точності обчислення об'єму полігону. На основі теоретичних викладень та практичних розрахунків автором запропоновано методику оцінки точності обчислення об'єму тіла полігону та ярів за квадратурними формулами.

Підготовлено рекомендації до проведення моніторингу в активний період функціонування полігонів ТПВ.

У розділ 4 «Геодезичний моніторинг зсувонебезпечної ділянки ЛМП ТПВ» дисертантом представлено результати проведення тестових вимірювань дистанційними та контактними методами. Встановлено, що використання

роботизованого тахеометра в безрефлекторному режимі є ефективним засобом для спостережень за процесами на зсувонебезпечних ділянках.

В роботі набула подальшого розвитку технологія геодезичного моніторингу зсувонебезпечних ділянок об'єктів розміщення відходів. Представлено результати виконання 14 циклів геодезичного моніторингу упродовж червня 2016 – грудня 2017 р та інтерпретацію його результатів геоінформаційними методами. При цьому зафіксовано відсутність критичних рухів. Автором розроблено технологічну схему проведення інженерно-геодезичного моніторингу зсувонебезпечної ділянки.

Автором встановлено, що використання даної технології є виправданим засобом для збору геопросторової інформації на великих відстанях (1 200 м) у складних метеорологічних умовах і, головне, є безпечним з точки зору техніки безпеки та охорони праці в умовах небезпеки повторного зсуву.

В цьому ж розділі дисертантом розроблено рекомендації до проведення моніторингу просторового зміщення тіла полігону ТПВ і екологічного моніторингу.

Редакційний аналіз дисертації показав, що вона є завершеною науковою працею з логічним та послідовним викладенням результатів досліджень. Варто також віднести вже до здобутків автора значний обсяг ілюстративного матеріалу високої якості, який в повній мірі представляє результати досліджень, сприймається цілісно і логічно.

Оцінка публікацій автора. Отримані результати повною мірою висвітлені в опублікованих працях у наукових та фахових виданнях і достатньо апробовані на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях. Публікації матеріалів дисертації відповідають вимогам МОН України.

Зміст автореферата відповідає структурі дисертаційної роботи та відображає її основні положення.

За результатами аналізу представленої роботи висловлюю такі **зауваження**:

1. На жаль в поданому рукописі та авторефераті не вдалося уникнути граматичних помилок.

2. Рисунок 1.6, який є тематичною картою і має назву «Карта забруднення навколишнього середовища твердими побутовими відходами у Львівській області 2011-2014 рр.» не зовсім підтверджує факт забруднення та поширення забруднення, а лише передає кількість полігонів та обсяги складованих відходів в межах адміністративно-територіальних одиниць Львівської області. Для коректного відображення забруднення доцільно було б, наприклад, використати полігони Тіссена відносно точок розміщення полігонів з вагами, що дорівнюють обсягам складованих відходів.

3. В тексті дисертації автор згадує ще цілий ряд методів збору даних для системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення ТПВ (як, наприклад, космічні методи), але вони не ввійшли по невідомій причині до структурної схеми (рис.1.12 дисертаційної роботи або рис.2 автореферату).

4. В цілому в дисертаційній роботі досить багато питань виникає до точності вирахованих об'ємів чи площ ТПВ та, відповідно, представлення результатів. Зрозуміло, що в основі розрахунків є моделі представлення об'єктів реального світу, які мають власні похибки відображення. Такими ж похибками наділені стандартизовані алгоритми розрахунків площ і об'ємів, які відносяться до базових інструментів геоінформаційних систем. Разом з тим, площі, визначені наприклад за картографічними матеріалами (с.93) геоінформаційними інструментами приводяться з точністю до 1 кв.м., а об'єм відходів, визначених за аерофотознімками (с.96) – до 1м^3 при розрахованому значенні більше 2млн.м^3 . Це є доволі поширеним і зрозумілим при застосуванні інструментарію геоінформаційних систем, але не забезпечує достовірність приведених значущих цифр. Але в розділі 4 (с.152) при застосуванні методів геодезичного моніторингу вже мова ведеться про величини об'ємів, які заокруглені до 100м^3 , що більш відповідає очікуваній точностям.

5. Викликає запитання щодо вживання терміну «ізопахіта» до шарів відкладів твердих побутових відходів, адже в «Геодезичному енциклопедичному словнику» В.Літинського «ІЗОПАХІТА (изопахита; isopachit; Isopachitef) - ізолінія товщин геологічних відкладів однакового складу або віку.

Врахування зауважень могло б лише збільшити вагу представлених досліджень і результатів, які є предметом захисту. Зауваження жодним чином не стосуються пропонуваніх автором методичних розробок і технологій геоінформаційного моніторингу полігонів ТПВ. Саме вони є беззаперечною заслугою автора з точки зору **практичної значущості** роботи.

Загальна оцінка дисертаційної роботи. В цілому дисертаційна робота Лозинського В.А. є завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані експериментальні результати, що в сукупності є істотними для розвитку сучасної геодезії, фотограмметрії та картографії в частині забезпечення геоінформаційного моніторингу полігонів твердих побутових відходів.

Вважаю, що дисертаційна робота за актуальністю, науковою новизною, достовірністю та обґрунтованістю висновків і рекомендацій відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а Лозинський Віктор Адамович гідний присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія.

Офіційний опонент -

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

Р.М.Янчук

“ 12 ” червня 2019 року

