

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Петрова Сергія Леонідовича,
яка виконана за темою «Моніторинг вертикальних зміщень техногенно-
навантажених територій геодезичними методами» і подана на здобуття
наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія

Актуальність вибраної теми. Техногенно-небезпечні об'єкти України потребують постійного моніторингу. До таких об'єктів відносять території підприємств з видобування корисних копалин, території АЕС і ГЕС, екологічно небезпечні підприємства, деякі оборонні об'єкти та ін. Вони переважно знаходяться в сейсмоактивних зонах, на територіях з коливальними рухами земної кори, а також у районах з карстовими явищами. Ці території часто знаходяться під впливом геодинамічних процесів, які можуть впливати на глобальному, регіональному або локальному рівнях. Для якісного моніторингу стану цих територій необхідно розробити ефективну систему, складовою якої є геодезичні виміри. Це дозволить врахувати усі фактори впливу геодинамічних явищ на техногенно-навантажених території в залежності від місця її розташування. Використання сучасних геодезичних і геотехнічних приладів дає можливість створювати комплексні системи для контролю вертикальних зміщень техногенно-навантажених територій. Це, в свою чергу, потребує розроблення методики сумісного опрацювання таких результатів.

Таким чином, можна стверджувати, що дисертаційна робота є актуальною.

Метою дисертаційної роботи є підвищення точності та достовірності результатів моніторингових досліджень вертикальних зміщень техногенно-навантажених територій геодезичними та геотехнічними методами для врахування впливу геодинамічних процесів, які відбуваються на цих територіях. Для досягнення цієї мети в роботі на основі критичного аналізу методів визначення вертикальних зміщень техногенно-навантажених територій

обґрунтована можливість застосування для цього геотехнічних методів; розроблені методики опрацювання ГНСС-вимірів на кінематичних геодезичних мережах з врахуванням коефіцієнтів кінематики геодезичних пунктів та математичного районування території техногенних геодинамічних полігонів за даними повторних висотних вимірів; розроблена методика дослідження просторової кінематики техногенно-навантажених територій та визначення імовірних місць підземних руйнівних явищ за результатами геотехнічних спостережень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Результати дисертаційної роботи відповідають науковому напрямку кафедри вищої геодезії і астрономії «Моніторинг фізичної поверхні Землі та її атмосфери на основі аналізу результатів сучасних наземних і супутникових вимірювань» та науковій тематиці робіт галузевої науково-дослідної лабораторії «Геодезичного моніторингу та рефрактометрії» (ГНДЛ-18) і навчально-наукової лабораторії «Опрацювання супутникових вимірювань» Інституту геодезії, Національного університету «Львівська політехніка», а саме: «Дослідження та розробки в галузі геодезії і розробки корисних копалин (спостереження за осіданнями будівель і споруд енергоблоків № 1, 2 та контроль висотної мережі ВП «РАЕС»)); «Надання науково-технічних послуг для встановлення перманентної системи деформаційного моніторингу ГЕС та сумісне опрацювання даних ГНСС та ПСДМ», контракт № УНЕ/Т-DAM2-20/09 додаткова угода №1437; «Виконання геологорозвідувальних та топографо-геодезичних робіт для здійснення моніторингових досліджень в межах гірничого відводу шахтних полів рудників №1 №2 Стебницького калійного родовища та території дамб хвостосховища» угода № 811/03-12/17 від 26.12.2017 р.

Аналіз змісту дисертаційної роботи. У вступі розкрита актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані мета та завдання досліджень, висвітлені наукова новизна і практичне значення отриманих результатів, сформульовані основні положення, які винесені на захист, викладені відомості про апробацію роботи, повноту результатів публікацій та їх впровадження.

У першому розділі дисертаційної роботи розглянуті питання використання геодезичних та геотехнічних методів у системах автоматизованого моніторингу на геодинамічних полігонах. Розглянуті геодезичні та геотехнічні методи спостережень за вертикальними зміщеннями на техногенно-навантажених територіях. Зроблені висновки про можливість їх використання в системах моніторингу земної поверхні. Визначені невирішені проблеми при опрацюванні кінематичних мереж на техногенних геодинамічних полігонах.

У другому розділі дисертаційної роботи детально розроблені та апробовані методики опрацювання ГНСС-вимірів на кінематичних геодезичних мережах. Для цього запропоновано враховувати коефіцієнти кінематики геодезичних пунктів. Розроблені питання районування території техногенних геодинамічних полігонів за даними повторних висотних вимірів.

На основі одержаних результатів доведено, що застосування методики опрацювання ГНСС-вимірів на кінематичних геодезичних мережах з врахуванням коефіцієнтів кінематики геодезичних пунктів дозволяє опрацьовувати результати спостережень без прив'язки до перманентних базових станцій, що, в свою чергу, дає нам можливість встановити необхідну початкову систему відліку для виокремлення впливу геодинамічних явищ на регіональному та локальному рівнях.

Запропонована методика районування території техногенних геодинамічних полігонів за даними повторних висотних вимірів дозволяє проведення районування території промислового об'єкту за спільними кінематичними характеристиками.

У третьому розділі розроблені питання щодо сумісного опрацювання геотехнічних (нахиломірні вимірювання за допомогою високоточних цифрових інклінометрів) та геодезичних (геометричне нівелювання) методів.

Для підтвердження теоретичних розробок проведені експерименти, які підтвердили правильність теоретичних висновків.

Четвертий розділ присвячений розробленню методики визначення нахилів земної поверхні за результатами інклінометричного моніторингу. Розроблений метод визначення місць підземних обвалів за результатами нахиломірних

спостережень. Методи апробовані на території рудника № 2 Стебницького родовища калійних солей.

Наукова новизна дисертаційних досліджень. На підставі поглибленого аналізу змісту дисертаційної роботи можна зробити висновок про наявність наукової новизни отриманих результатів, що полягає в такому.

1. Удосконалена методика опрацювання ГНСС-вимірів на кінематичних геодезичних мережах з врахуванням коефіцієнтів кінематики геодезичних пунктів опорної мережі геодезичного моніторингу інженерних споруд, на прикладі Канівської ГЕС.

2. Уперше розроблена методика математичного районування території техногенних геодинамічних полігонів за даними повторних висотних вимірів, яка апробована на території Рівненської АЕС.

3. Розроблена та експериментально перевірена методика сумісного опрацювання результатів геометричного нівелювання та вимірів інклінометрами.

4. Уперше розроблена та експериментально перевірена методика визначення нахилів земної поверхні за результатами інклінометричного моніторингу.

5. Уперше розроблений метод визначення місць підземних обвалів за даними нахиломірних спостережень на території рудника № 2 Стебницького родовища калійних солей. Показано, що одержані результати узгоджуються з результатами супутникової радарної інтерферометрії.

Практичне значення дисертаційної роботи. Результати проведеного дисертаційного дослідження дають можливість опрацювати дані спостережень у локальних мережах автоматизованого геодезичного моніторингу інженерних споруд без використання дорогого та складного в реалізації програмного забезпечення Bernese та без прив'язки до перманентних базових станцій. Реалізована методика математичного районування території техногенних геодинамічних полігонів за даними повторних висотних вимірів (на прикладі опорної висотної мережі Рівненської АЕС). На основі цього проведено групування реперів за кінематичними характеристиками та районування території об'єкту на три блоки. Проведені експериментальні дослідження

підтвердили правильність методики сумісного опрацювання нахиломірних спостережень і даних геометричного нівелювання. Нахиломірні спостереження дозволили створити просторову кінематику території рудника № 2 Стебницького родовища калійних солей. На основі цього виконані районування та визначення імовірних місць підземних руйнівних явищ.

Достовірність та обґрунтованість наукових результатів. Наукові положення, теоретичні та практичні розроблення в дисертаційній роботі є належним чином обґрунтовані. Коректно використані методи лінійної алгебри, математичного аналізу та статистичних методів математичного опрацювання геодезичних спостережень. Теоретичні положення підтверджені великим обсягом експериментальних і практичних досліджень.

Робота за змістом відповідає спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія.

Відповідність автореферату змісту дисертації. Автореферат написано відповідно до вимог МОН України. В авторефераті викладені основна суть наукових досліджень, висновки та список публікацій. Зміст автореферату відповідає суті дисертації.

Повнота викладу основних матеріалів дисертації в опублікованих працях. Наукові та практичні результати роботи достатньо повно викладені у публікаціях автора та апробовані на конференціях.

Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату:

1. Вступ дисертаційної роботи перевищує рекомендований об'єм.
2. Класифікація геотехнічних методів (стор. 30) здійснена поверхнево, хоча ці методи є одними з основних у дисертаційній роботі.
3. На рис. 2.3 графіки необхідно бажано було би подати в одному вертикальному масштабі. Це дозволило більш наочно оцінити реальну зміну координат вибраних пунктів мережі.
4. У таблиці 2.8 (стор. 83) необхідно вказати точність визначення гармонічних коефіцієнтів c та s рівняння регресії.
5. Виникає сумнів у можливості використанні сканованого зображення штрих кодової рейки при проведенні експерименту (стор. 94).

6. Незрозуміло, за яким критерієм вибирали місця встановлення інклінометрів відносно об'єкта спостережень. Нахиломірна станція «Модричі» розташована значно далше, ніж нахиломірна станція «Візит».

Зазначені зауваження не знижують загального позитивного враження від дисертаційної роботи.

Загальний висновок.


Вважаю, що дисертація є завершеною науковим дослідженням, направленим на вирішення актуального наукового завдання, яке полягає у підвищенні точності та достовірності результатів моніторингових досліджень вертикальних зміщень техногенно-навантажених територій геодезичними та геотехнічними методами з урахування впливу геодинамічних процесів, які відбуваються на цих територіях.

За актуальністю обраної теми досліджень, науковою новизною та практичною значимістю одержаних результатів робота відповідає вимогам МОН України, які висуваються до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, зокрема, пп. 9, 11, 12 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р. що до кандидатських дисертацій, а її автор Петров Сергій Леонідович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу

Є. Ю. Ільків



Підпис(и)	Є. Ю. Ільків
посвідчую	В. Прасяк
Учений секретар ІФНТУНГ	
«26»	2016 р.