

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Дорош Любові Ігорівни

«МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ
ЗАСОБАМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія

Дисертаційна робота Дорош Любові Ігорівни присвячена вирішенню низки актуальних питань, пов'язаних із обґрунтуванням ефективності моніторингу вертикальних зміщень на техногенно-небезпечних об'єктах та об'єктах інфраструктури із залученням новітньої технології радіолокаційної інтерферометрії, удосконаленням підходів до застосування радіолокаційних систем для вирішення інженерно-геодезичних завдань, розробленням комплексної методики опрацювання радіолокаційних даних для моніторингу об'єктів техногенно-небезпечного характеру.

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Розвиток методів прогнозування природних та техногенних катастроф постійно зустрічається з проблемою вибору оптимальних методів спостережень за деформаціями земної поверхні. Оскільки визначення активних (аномальних) зон деформацій земної поверхні геодезичними та геофізичними методами вимагає істотних витрат часу, є достатньо дорогими, постає завдання у доповненні традиційних методів спостережень шляхом залучення сучасної технології – радіолокаційної інтерферометрії.

Багато деформаційних процесів, що відбуваються, не мають природного походження, тобто їх спричинили дія або бездіяльність людини. Такі території, як гірничі відводи, є результатом втручання в природну геологічну будову Землі. Це, в свою чергу, спричиняє деформації земної поверхні. Саме тому є надзвичайно важливим спостерігати за станом таких техногенно-небезпечних об'єктів.

У зв'язку з цим оперативність отримання актуальної просторової інформації про земну поверхню постає важливою потребою, яку можна вирішити, аналізуючи сучасні дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Саме радіолокаційна інтерферометрія є наразі ефективним методом моніторингу деформацій земної поверхні і техногенних об'єктів.

Вважаю, що тема дисертаційного дослідження є актуальною і перспективною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їхня достовірність і новизна.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Представлені дослідження пов'язані з рядом наукових тематик і науково-дослідних робіт. Результати досліджень пов'язані з госпдоговірними та науково-дослідними бюджетними темами: «Геодезичний контроль експлуатаційної надійності будівель та споруд і техногенного обладнання об'єктів паливно-енергетичного комплексу» (№ держ. реєстр. 0115U007099, 2015-2017 рр.) та «Оцінка сучасного стану та прогнозування розвитку деформацій ґрунту на ділянці проходження магістрального газопроводу в зоні

0117U006758), що проводилися на кафедрі геодезії та землеустрою Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи. Дисертаційна робота Дорош Л.І. відповідає паспорту наукової спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія та назві роботи, яка охоплює напрями дослідження й удосконалення методів геодезичного моніторингу із застосуванням радіолокаційної інтерферометрії. Назва дисертації відповідає змісту дослідження.

Наукові положення, висвітлені в дисертації, рекомендації та висновки, є обґрунтованими, достовірність отриманих результатів підтверджується використанням методів математичної статистики, коректністю запропонованої комплексної методики опрацювання радіолокаційних даних для моніторингу техногенно-небезпечних об'єктів.

Найістотніші наукові результати та їхня новизна.

У дисертаційній роботі:

- запропоновано комплексну методику опрацювання радіолокаційних даних для моніторингу техногенно-небезпечних об'єктів;
- досліджено точність радіолокаційних вимірювань для об'єктів із різним типом підстильної поверхні;
- обґрунтовано використання технології радіолокаційної інтерферометрії для прогнозування техногенних катастроф.

Аналіз змісту роботи.

Остаточні формулювання в дисертаційній роботі, що виносяться на захист, наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, загальні висновки свідчать, що вона спрямована на методичне і практичне вирішення важливої наукової задачі у галузі моніторингу техногенно небезпечних об'єктів із застосуванням радіолокаційної інтерферометрії.

У першому розділі дисертаційного дослідження *«Спостереження за деформаціями земної поверхні та їх дослідження методами радіолокаційної інтерферометрії. Аналіз літературних джерел»* автором розглянуті існуючі методи визначення деформаційних процесів. Проаналізований світовий досвід застосування радіолокаційних даних в інженерно-геодезичній галузі. Розглянуті проблеми осідання земель, спричинені гірничорудними виробками. Увага зосереджена на необхідності удосконалення моніторингу за деформаціями земної поверхні на техногенно-небезпечних об'єктах та об'єктах інфраструктури на основі використання новітньої технології – радіолокаційної інтерферометрії.

У другому розділі *«Комплексна методика опрацювання радіолокаційних даних для спостереження за деформаціями земної поверхні»* розглянуті теоретичні положення формування радіолокаційних знімків. Проаналізовані основні етапи опрацювання радіолокаційних даних. На основі аналізу методів радіолокаційних інтерферометричних часових рядів, автором визначені декілька особливостей вибору одного із методів для опрацювання радіолокаційних знімків – кількості радіолокаційних знімків, плавності сигналу, типу підстильної поверхні. Обґрунтована і застосована комплексна методика опрацювання радіолокаційних даних для моніторингу об'єктів техногенно-небезпечного характеру, яка забезпечує одержання суміщеної схеми моніторингу динаміки процесів осідання ділянки дослідження.

У третьому розділі *«Експериментальні дослідження деформацій земної поверхні та приповерхневих об'єктів методами радіолокаційної інтерферометрії»* наведено практичну реалізацію теоретичних та практичних

положень, отриманих у дисертаційній роботі. З цією метою були використані об'єкти: територія шахтного поля «Хотінь» Калуш-Голинського родовища та корпус № 5 Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Представлено результати виконаного опрацювання радіолокаційних знімків методом PS та SBAS об'єктів дослідження. Реалізовано комплексну методику опрацювання радіолокаційних знімків на територію техногенно-небезпечного об'єкту – шахтного поля «Хотінь», Івано-Франківська область, Україна. Здійснено порівняльний аналіз результатів даних радіолокаційної інтерферометрії з наземними геодезичними методами. Визначена точність радіолокаційних вимірювань в залежності від типу підстильної поверхні. Проведене математико-статистичне опрацювання даних для прогнозування динаміки процесів, контрольованих методами тренд-аналізу.

Значення результатів дослідження для науки і практики, можливі шляхи їхнього використання.

Практична цінність. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропоновані методика та рекомендації можуть бути використані у галузі народного господарства «Геологія і розвідка надр, геодезична і гідрометеорологічна служби».

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в освітній процес на кафедрі геодезії та землеустрою Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу для підготовки фахівців за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій», зокрема для викладання дисциплін «Інженерна геодезія» і «Фотограмметрія та дистанційне зондування».

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.

Представлені в дисертаційній роботі ідеї, рішення та висновки підтверджуються отриманими експериментальними результатами, достовірність та коректність яких забезпечена опрацюванням значного обсягу теоретичних матеріалів та одержанням практичних даних.

Отже, одержані результати є належно обґрунтованими, достовірними та апробованими, мають наукову новизну та практичну цінність.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у вдосконаленні методики моніторингу деформацій земної поверхні на техногенно-небезпечних об'єктах за допомогою радіолокаційної інтерферометрії.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (120 найменувань). Загальний обсяг дисертації становить 141 сторінка, ілюстрації складають 56 рисунків, 13 таблиць.

Дисертаційна робота Дорош Л.І. є логічно структурованою, відповідає меті та завданням дослідження, забезпечує повне висвітлення отриманих результатів. Робота є завершеним науковим дослідженням, яке достатньо повно відображене в опублікованих наукових працях.

Основні положення та результати досліджень за темою дисертації опубліковані у 9 працях, зокрема: дві – у наукових періодичних виданнях іншої держави, які включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, одна – у науковому неперіодичному виданні іншої держави (Польща); одна – у науковому фаховому виданні України та п'ять – у збірниках матеріалів конференцій.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

Автореферат підготовлений відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України. Його текст є ідентичним за змістом з основними положеннями, висновками та рекомендаціями, що містяться у дисертації, викладений на належному рівні технічною мовою.

Дискусійні положення та зауваження

- На думку офіційного опонента у дисертаційній роботі не зовсім вдало сформульована мета дослідження та визначений об'єкт досліджень;
- при поданні новизни досліджень бажано відмічати, які саме положення/підходи/методики обґрунтовані або розроблені вперше, а які створюються/удосконалюються чи адаптуються;
- у багатьох випадках в роботі відсутні умовні позначення до зображень, що ускладнює їхню інтерпретацію;
- в авторефераті не бажано відображувати налаштування параметрів програмного забезпечення;
- для подання та опису алгоритмів і методики у тексті роботи застосовані блок-схеми, діаграми, інші графічні моделі, які не відображені в авторефераті, а описані у вигляді текстових пояснень, що ускладнює їхнє сприйняття.

Наведені зауваження мають окремих характер, їх можна розглядати на рівні побажань, вони не знижують високий науковий рівень дисертаційної роботи, не впливають на її загальну позитивну оцінку.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Дисертаційна робота **Дорош Любові Ігорівни «МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ»**, є завершеною науковою працею, яка присвячена вирішенню проблеми удосконалення геодезичного моніторингу об'єктів техногенно-небезпечного характеру із використанням радіолокаційної інтерферометрії. Робота виконана на високому науково-методичному рівні, відзначається теоретичною новизною та практичною цінністю.

Обсяг, зміст і оформлення дисертації відповідають вимогам пп. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 серпня 2013 року зі змінами і доповненнями, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 30 грудня 2015 року.

Таким чином, дисертаційна робота **«МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ»** за своїм змістом відповідає паспорту наукової спеціальності 05.24.01 – Геодезія, фотограмметрія та картографія, а її автор – **Дорош Любов Ігорівна** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за означеною спеціальністю.

**Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
професор, завідувач кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі
Національного університету біоресурсів
і природокористування України**



С. С. Кохан