

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора

Теслюка Василя Миколайовича

на дисертаційну роботу Савків Лідії Григорівни

«Інформаційна технологія

експрес-аналізу даних геоелектромагнітних спостережень»,

яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми. Захист навколишнього природного середовища, вирішення актуальних екологічних проблем, збереження та відновлення природних ресурсів - на сучасному етапі розвитку людського суспільства стали пріоритетними завданнями, а в межах окремо взятої країни, набувають національного значення.

Впровадження заходів, спрямованих на покращення екологічної ситуації, передбачає, зокрема, і збереження геологічного середовища, яке також зазнає негативного впливу та потребує належного захисту. Забруднення ґрунтів і підземних вод, порушення структури геосередовища внаслідок видобування корисних копалин, при їх збагаченні, негативна дія природних небезпечних явищ і процесів – все це є руйнівним і загрозливим для довкілля.

З огляду на це, своєчасне виявлення таких проблемних зон і ділянок, вивчення і дослідження зазначених екологічно-небезпечних явищ і процесів, а також постійний моніторинг стану геологічного середовища за даними геоелектромагнітних спостережень - має важливе значення, тому якість отриманих експериментальних даних, їх кількість та швидка експрес-оцінка є визначальними як при проведенні спостережень, так і безпосередньо при самому вивченні, опрацюванні та інтерпретації результатів подібних спостережень.

Разом з тим, в процесі опрацювання результатів геоелектромагнітних спостережень необхідно використовувати засоби комп'ютерної техніки,

оскільки необхідно приймати ряд рішень в реальному часі та опрацьовувати значні обсяги даних.

Враховуючи викладене вище, дисертаційна робота Савків Л.Г., яка присвячена створенню нових та вдосконаленню існуючих моделей, методів і засобів інформаційної технології експрес-аналізу даних геоелектромагнітних спостережень, що загалом забезпечує підвищення ефективності геофізичних досліджень, є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана у межах наукових досліджень та науково-дослідних робіт з відомчої тематики (фундаментальні та прикладні теми), цільової фундаментальної тематики та наукових проектів Карпатського відділення Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна Національної академії наук України: тема "Структура і динаміка електромагнітних полів у Закарпатській сейсмоактивній зоні" (№ державної реєстрації 0111U000029); тема "Комплексні геофізичні дослідження для виявлення та прогнозування екологічно небезпечних явищ на локальних та регіональних полігонах Заходу України" (№ державної реєстрації 0112U001142); проект НАН України "Дослідження зв'язків динаміки геофізичних полів з глибинною будовою та сеймотектонічними процесами у літосфері Карпатського регіону" (№ державної реєстрації 0112U005066); тема "Розроблення апаратурно-методичних засобів для спостереження статичних електричних полів" (№ державної реєстрації 0112U001145).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі. Наукові положення, результати та висновки дисертаційної роботи, загалом, є достатньо обґрунтовані. Основні наукові положення представлені у вигляді структурно-функціональних моделей і структурних схем, належним чином аргументовані. Автор, в ході досліджень, коректно використовує теорію математичного моделювання, системного аналізу, методи об'єктно-орієнтованого підходу при розробленні програмних засобів.

Достовірність та цінність результатів дисертаційної роботи підтверджена належною практичною їх апробацією та впровадженням, про що свідчать відповідні документи.

Наукова новизна отриманих результатів. Основними науковими результатами, що особисто отримані здобувачем, є наступне:

- Вперше розроблено модель тренду часового ряду моніторингових даних у формі поліному третього степеня, що забезпечує усунення шуму, заповнення пропущених даних та дає змогу подати і дослідити подобову динаміку природного електричного поля в точці спостережень.

- Вперше розроблено структурно-функціональну модель інформаційної технології експрес-аналізу результатів геоелектромагнітних спостережень на підставі врахування вхідних даних, методів і моделей експрес-аналізу та опрацювання даних, що уможлиблює підвищення ефективності геофізичних досліджень.

- Удосконалено метод побудови моделі геоелектричного розрізу в точці спостережень, за рахунок застосування асимптотичних формул до польових даних, що забезпечує підтримку оперативного прийняття рішень про проведення подальших етапів вимірювань, зменшує час виконання польових робіт та підвищує достовірність досліджень.

- Удосконалено метод експрес-аналізу моніторингових даних за рахунок інтеграції описової статистики і моделей трендів часових рядів, що дає змогу виявити часові діапазони з нетиповим характером поведінки природного електричного поля та імовірною кореляцією зі сейсмічними подіями.

- Отримала подальший розвиток інформаційна модель структурування польових та моніторингових даних у частині поєднання службової інформації з даними вимірювань у розробленому форматі, що забезпечує можливість їх подальшого аналізу та візуалізації.

Практичні результати роботи, їх рівень та ступінь впровадження.
Побудовано структуру автоматизованої системи, яка реалізує засоби

інформаційної технології і підтримує роботу з моніторинговими даними методу природного електричного поля та польовими даними методу зондування становленням електромагнітного поля в ближній зоні, що загалом підвищує ефективність геофізичних досліджень.

Розроблено алгоритми методів та моделей для інформаційної технології експрес-аналізу даних геоелектромагнітних спостережень, які дають можливість подати і дослідити подобову динаміку природного електричного поля, провести експрес-аналіз моніторингових даних, побудувати модель геоелектричного розрізу за польовими даними. Наявність такої моделі дозволить швидко оцінити структуру геологічного середовища в точці спостережень, оперативно прийняти рішення про подальший хід польових спостережень і, загалом, зменшити час проведення експериментальних робіт.

Розроблено спеціалізовані програмно-алгоритмічні засоби інформаційної технології експрес-аналізу даних геоелектромагнітних спостережень методом зондування становленням електромагнітного поля в ближній зоні та методом природного електричного поля на базі вільного і відкритого програмного забезпечення, яке поширюється за умовами безкоштовної ліцензії, що дає можливість автоматизувати опрацювання даних.

Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи використовуються при виконанні науково-дослідних робіт, проведенні геофізичних спостережень, зборі та опрацюванні даних у Карпатському відділенні Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України та застосовуються при розробці сучасних геофізичних приладів у Львівському центрі Інституту космічних досліджень.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані у 13 наукових працях, серед яких: 6 статей – у наукових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз (5 з них – фахові), 2 статті – у наукових фахових виданнях України, 4 публікації у матеріалах конференцій (1 з них

входить до міжнародної наукометричної бази Scopus) та 1 патент на корисну модель.

Проведений аналіз сукупності наукових та практичних результатів дисертаційної роботи Савків Л.Г. дає можливість зробити висновок про їх цілісність і засвідчує особистий внесок автора.

Оцінка основного змісту дисертації та її структури. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел зі 121 найменувань та додатків. Загальний обсяг дисертації – 165 сторінок, з них 136 сторінок основного тексту, що містить 44 рисунки та 11 таблиць.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та основні задачі досліджень, визначено наукову новизну роботи та практичне значення отриманих результатів, показано зв'язок роботи з науковими темами. Подано відомості про апробацію результатів роботи, особистий внесок автора та її публікації.

У першому розділі дисертації проаналізовано сучасний стан наукових досліджень стосовно існуючих методів, моделей, засобів, розкрито постановку завдання дослідження, викладено загальну характеристику відомих технологій і варіантів організації систем реєстрації та збору первинних даних, описано специфіку методів та підходів щодо опрацювання та аналізу отриманих даних, а також виокремлено основні питання для подальшого розв'язання.

У другому розділі дисертаційної роботи розроблено інформаційну модель структурування польових та моніторингових даних геофізичних спостережень, що ґрунтується на поєднанні службової інформації з даними вимірювань у розробленому форматі. Окрім того, у розділі викладено специфіку постійних і польових геофізичних досліджень, проведено класифікацію ознак таких досліджень, описано використовувані геофізичні методи досліджень, процедури реєстрації та збору первинних даних, подано формати їх представлення. Структурування даних забезпечує можливість їх подальшого аналізу та візуалізації.

У *третьому розділі* розроблено модель тренду часового ряду моніторингових даних з використанням поліному третього степеня, що дає змогу подати і дослідити подовбу динаміку природного електричного поля в точці спостережень, забезпечує усунення шуму і заповнення пропущених даних та запропоновано метод їх експрес-аналізу, який ґрунтується на поєднанні апарату описової статистики і моделювання трендів часових рядів. Також у розділі розроблено алгоритми візуалізації результатів спостережень та удосконалено метод побудови моделі геоелектричного розрізу за даними польових вимірювань, який ґрунтується на використанні асимптотичних формул і забезпечує підтримку оперативного прийняття рішень про подальші етапи спостережень, зменшує час виконання польових робіт та підвищує достовірність досліджень.

У *четвертому розділі* дисертаційної роботи побудовано структурно-функціональну модель інформаційної технології експрес-аналізу даних геоелектромагнітних спостережень, розроблено структуру автоматизованої системи експрес-аналізу даних та її програмно-алгоритмічне забезпечення. Окрім того, у розділі наведено технічне забезпечення автоматизованої системи, алгоритм функціонування, особливості застосування і результати роботи.

У *висновках* сформульовано отримані у дисертаційній роботі результати.

Список використаних джерел є достатньо інформативним, містить як вітчизняні, так і закордонні публікації, доволі повно охоплює предметну область.

Відповідність дисертації та автореферату встановленим вимогам. За своєю структурою, обсягом і оформленням дисертація та автореферат відповідають чинним вимогам, що встановлені до кандидатських дисертацій.

Автореферат не містить інформації, яка не відображена у самій роботі, та за змістом ідентичний основним положенням, що викладені у дисертації.

Недоліки та зауваження до роботи:

1. В другому розділі дисертації розроблено інформаційну модель, але відсутня інформація про практичну реалізацію цієї моделі в частині використаних структур даних.

2. Для кращого розуміння роботи, варто додати інформацію про точність методу зондування становленням електромагнітного поля в ближній зоні.

3. В третьому розділі дисертації варто додати інформацію про точність, адекватність та економічність розробленої моделі тренду часового ряду моніторингових даних. Дане зауваження стосується методу побудови моделі геологічного розрізу та методу експрес-аналізу.

4. В четвертому розділі на рисунку 4.1, на мою думку, зображено “Структурна схема ІТ ...”, а не “Структурно-функціональна модель ІТ...”.

5. Для кращого розуміння роботи, варто додатково пояснити та формалізувати термін “ефективність геофізичних досліджень”.

6. В четвертому розділі варто, на мою думку, більше уваги приділити опису результатів дослідження, а не подавати їх опис в другому та третьому розділах.

7. В роботі присутній пункт наукової новизни “Вперше розроблено структурно-функціональну модель інформаційної технології експрес-аналізу результатів геоелектромагнітних спостережень ...”, а в задачах дослідження цей пункт впливає з сукупності кількох задач.

8. У дисертаційній роботі зустрічаються граматичні помилки та некоректності, які, проте, не впливають на її значимість і наукову цінність.

Висновки

Загалом, дисертаційна робота Савків Л.Г. є завершеною науковою працею, яка розв’язує актуальне наукове завдання розроблення інформаційної технології експрес-аналізу даних для підвищення ефективності геофізичних досліджень методом зондування становленням електромагнітного поля в ближній зоні та методом природного електричного поля.

Щодо мети роботи, постановки завдань і спрямованості, дисертаційна робота відповідає науковій спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

Автореферат повністю відповідає змісту дисертації та описує суть одержаних результатів і висновків у дисертаційній роботі. Автореферат і дисертація оформлені згідно з вимогами до кандидатських дисертацій.

За актуальністю, отриманими науковими результатами та практичною цінністю, дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор Савків Лідія Григорівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент

професор кафедри систем автоматизованого проектування
Національного університету
«Львівська політехніка» МОН України,
доктор технічних наук, професор

Теслюк В.М.

Підпис проф. Теслюка В. М. засвідчую:
Вчений секретар
НУ «Львівська політехніка»
к.т.н., доцент



Брилинський Р. Б.