

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію Долинського Ігоря Петровича "Програмні інструментальні засоби реалізації системи моделювання геологічних об'єктів в умовах відсутності детальної інформації для їх побудови", що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 "Математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем"

Вивчення дисертаційної роботи та праць здобувача, опублікованих за темою дисертації, дало можливість зробити наступні висновки щодо опанованого дослідження на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Актуальність теми дослідження та зв'язок з науковими програмами, темами

Сучасні дослідження в галузі геології обов'язково закінчуються побудовою тривимірної геологічної моделі, яка, в свою чергу, є основою для прийняття технологічних і фінансових рішень щодо подальшого проведення розвідувальних робіт. В роботі вирішується прикладна наукова проблема створення набору методів, алгоритмів і комп'ютерної технології комплексної обробки та інтерпретації різномасштабних, неузгоджених геолого-геофізичних даних, що дозволяють здійснювати побудову сучасних моделей геологічної будови родовищ та копалин і їх великих частин. При розв'язанні цієї задачі необхідно приймати до уваги що побудова моделей геологічних об'єктів розглядається для двох типів об'єктів локальних та регіональних. Для побудови цифрових моделей локальних об'єктів, які характеризуються рівномірним і щільним розподілом вихідної інформації, розроблена достатня кількість програмних продуктів. Регіональні геологічні об'єкти мають розгалужений каркас даних и включають в себе як локальні об'єкти, так і між об'єктний простір, в якому геолого-геофізична інформація відсутня і характеризуються нерівномірним розподілом інформації. Спеціалізовані системи моделювання та дослідження таких об'єктів практично повністю відсутні. Однак необхідність дослідження їх впливу на цілісну картину району моніторингу узагальненого регіонального об'єкту реально існує. Тому розробка засобів видобування та оцінювання додаткових даних регіональних геологічних об'єктів в задачах аналізу геоданих є актуальною.

Останнім часом ці методи інтенсивно розвиваються. Але незважаючи на наявність багатьох спроб розробки вказаних методів проблема видобування додаткових даних, які залежать від значної кількості параметрів формування моделі геологічних об'єктів, далеко не вичерпана. Тому актуальність дисертаційної роботи І.П. Долинського полягає в розробці способів моделювання за допомогою яких виникає можливість доповнення вихідних даних штучними на основі процедур побудови моделей геологічних об'єктів та поверхонь. Властивості штучних даних відповідають реальним геологічним об'єктам та компенсують нерівномірності розподілу і усувають недостатність вихідної

інформації при моделюванні. Отже, дисертаційна робота, направлена на вирішення даних задач як в теоретичному, так і в практичному плані шляхом створення відповідних комп'ютерних алгоритмів та вдосконаленням існуючих, є актуальною. Важливим є те, що дана робота виконувалась в рамках державної бюджетної теми "Автоматизація моніторингу гідрохімічного стану підземних вод АЕС" що здійснювалася на кафедрі "автоматизації проектування енергетичних процесів та систем" Національного технічного університету імені Ігоря Сікорського.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна

Викладені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими і достовірними, так як вони базуються на загальнонаукових, фундаментальних положеннях сучасної науки, результатах наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з проблем геометричного моделювання, теоріях аналітичної та нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та математичного програмування.

Достовірність положень підтверджується логічними математичними викладками, прикладними розрахунками, комп'ютерною реалізацією розроблених алгоритмів з можливістю кількісного та візуального контролю її результатів засобами розробленого комп'ютерного середовища, довідками про впровадження, , апробацією на науково-практичних конференціях та публікацією у фахових виданнях.

Інформаційною базою роботи стали 111 літературних джерел, які включають праці провідних науковців з досліджуваної проблематики.

Характеристика дисертації

Структура дисертації і послідовність викладу матеріалу виправдані логікою дослідження. Роботу виконано в Відкритому міжнародному університеті розвитку людини «Україна», м. Київ. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел та літератури (21 джерел), а також двох додатків. Обсяг основного тексту дисертації становить 120 сторінок, рисунків - 79, таблиць - 2. Список літератури містить 111 найменувань. У додатках список публікації здобувача.

Дисертацію оформлено згідно з стандартом ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Матеріал дисертації викладено у логічній послідовності відповідно до поставленої мети і сформульованих задач досліджень. Їх рішення розкрито повністю, матеріал викладено грамотною технічною мовою. Обсяг і структура рецензованої роботи відповідає вимогам, які встановлено ДАК МОН України. Зміст автореферату дисертації ідентичний до Змісту дисертації і відображає основні положення роботи.

Автореферат дисертації обсягом 1 авторський аркуш, написаний українською мовою, розісланий 18 березня 2021 року.

У вступі обгрунтовано актуальність, мета і завдання дослідження, охарактеризовані предмет дослідження та новизна отриманих результатів.

В першому розділі наводяться приклади геоінформаційних систем в геології та детальна характеристика найбільш поширених в нафтогазовій геології систем Petrel (Schlumberger), GeoGraphix, Kingdom. Цей розділ необхідний автору для того, щоб показати границі їх застосування і необхідність розробки системи, здатної розв'язувати задачі, що виходять за ці границі. Автор показує, що система, пілотний проект якої розроблено, має свої межі застосування і не замінює, а лише доповнює існуючі.

В другому розділі обгрунтовується необхідність спеціального підходу до моделювання регіональних об'єктів та необхідність регіонального моделювання як першого етапу геологічного дослідження території. Доводиться також необхідність та можливість зменшення розмірності задачі 3D -> 2D.

Основна частина розділу присвячена опису основних вимог до функціональності геоінформаційної системи регіонального геологічного моделювання та принципів її побудови. Користуючись досвідом багаторічної роботи в системі геології України в тісному контакті з фахівцями геологами автором наводиться оптимальний перелік функцій геоінформаційної системи в галузі нафтогазової геології в складі підсистем моделювання, 3D візуалізації моделей та їх просторового аналізу.

Третій розділ присвячений алгоритмічній та програмній реалізації геоінформаційної системи моделювання регіональних геологічних об'єктів. Спочатку автор детально характеризує два найбільш потужні та найбільш популярні середовища розробки геоінформаційних прикладних desktop систем: MapInfo та ArcView 3.п. Вибір робиться на користь останньої.

Далі детально описано алгоритми методів моделювання, просторового аналізу та 3D візуалізації. Всі описані алгоритми програмно реалізовані автором. Ця частина дисертації відрізняється повнотою і достатністю.

Четвертий розділ присвячено апробації розробленої геоінформаційної системи на реальних геологічних даних. В якості об'єктів дослідження вибрані структури 2-го порядку Дніпровсько-Донецької западини: Талалаєвсько-Артюхівський, Лесяківсько-Гнідинцівський вали та структурне облямування Срібненської котловини. Випробування пройшли методи всіх трьох розроблених підсистем. У додатку наведені документи про впровадження результатів дисертації.

Науковий рівень дисертації та новизна одержаних результатів

Цінність дисертаційної роботи для науки полягає в розробці способів моделювання геологічних об'єктів з врахуванням можливостей отримання додаткової детальної інформації про їх властивості з побудованих віртуальних об'єктів. В роботі вперше наводиться оптимальний перелік функцій геоінформаційної системи в галузі нафтогазової геології в складі підсистем моделювання, 3D візуалізації моделей та їх просторового аналізу. Пропонуються алгоритми розрахунку просторових статистичних параметрів, просторової кореляції-регресії, на основі розвинутою ідеї використання методів просторової

кластеризації та просторової класифікації. Створено цілісна технологічна схема дослідження властивостей моделей регіональних геологічних об'єктів на базі якою реалізована система моделювання, просторового аналізу та візуалізації моделей регіональних геологічних об'єктів
Саме ці положення і визначають наукову новизну роботи.

Значущість наукових результатів для теорії і практики та їх впровадження

Практичним результатом роботи є підвищення ефективності процесів оцінювання інформації щодо подальшої доцільності проведення геолого розвідувальних робіт у районах моніторингу. Результати роботи, а саме математичний апарат, алгоритми та програмна реалізація процесу формування просторових сіток геологічних об'єктів з врахуванням параметрів поперечних перерізів та горизонтальних розрізів пластів у районах дослідження. Розроблена геоінформаційна система має гарні перспективи широкого застосування в геологічній практиці, враховуючи існуючий в галузі попит на системи моделювання такого типу. Основні напрямки застосування, враховуючи регіональний характер досліджень – проектування геологічних робіт та прогнозування родовищ нафти і газу.

Дискусійні питання та зауваження

Однак, по дисертаційній роботі слід зазначити деякі зауваження.

1. . В розділі 2 пропонується проводити формування віртуального геологічного об'єкту за рахунок згущення каркасу точок у районі дослідження на базі модифікованого методу Делоне. Констатується факт, що при його використанні кінцевий результат сформованого каркасу не залежить від порядку обрання початкових елементів. Доцільно було навести доказ цього твердження та порівняти з іншими методиками побудови .
2. В розділі 3 роботи обґрунтування вибору ArcView 3.п в якості середовища розробки є нечітким. Доцільно б більш ґрунтовно провести це обґрунтування.
3. У роботі наводиться багато термінів геологічної спрямованості та використовуються їх скорочення, які вводяться в тексті роботи. Для кращого сприймання матеріалу доцільно було б в дисертаційній роботі ввести пункт «Перелік спеціальних термінів та їх скорочень».
4. Запропоновані в роботі алгоритми класифікації та кластеризації для процедур проведення просторового аналізу не мають чітких ознак для побудови кластерів та проведення відбору класифікаційних параметрів моделей геологічних об'єктів. Поза увагою автора залишені питання щодо можливості врахування таких ознак для проведення оціночних показників властивостей отриманих віртуальних об'єктів..
5. Висновки по розділах носять більш констатуючий характер, необхідно було наголосити на кількісних та якісних показниках здобутих результатів.

6. У тексті дисертації присутні стилістичні вади, друкарські помилки та в ряді випадків невдалі формулювання які було вказано автору та які були виправлені в робочому порядку

Повнота викладення основних наукових результатів в опублікованих працях

Сформовані та обґрунтовані в дисертації наукові положення, висновки і пропозиції належать особисто автору. Основні положення, висновки і пропозиції дисертаційної роботи опубліковані в 18 наукових працях, з них 17 публікацій – у фахових виданнях України та 1 стаття у закордонному фаховому виданні (з них 4 статті без співавторів) та 7 тезах доповідей на конференціях.

Відповідність дисертації обраній спеціальності та профілю спеціалізованої вченої ради

Дисертація за своїм змістом відповідає спеціальності 01.05.03 – “Математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем”, за якою спеціалізованої вченої ради К 26.139.03 Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна». надано право проводити захист дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації

Автореферат повністю відображає основні положення, висновки і рекомендації дисертаційного дослідження і є ідентичним з результатами дисертації.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Долинського І.П. “Програмні інструментальні засоби реалізації системи моделювання геологічних об’єктів в умовах відсутності детальної інформації для їх побудови”, є самостійною завершеною науковою працею, яка містить обґрунтовані і достовірні наукові результати, які в сукупності розв’язують науково-технічну задачу – формування геологічних об’єктів при умові нерівномірної інформації для їх побудови.

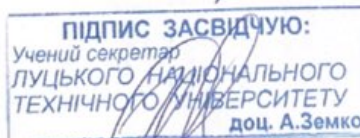
За змістом і оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор Долинський Ігор Петрович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – “Математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем”.

Офіційний опонент:

доцент кафедри комп’ютерних наук

Луцький національний технічний університет

кандидат технічних наук, доцент



В.О. Ліщина