

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Шило Ольги Миколаївни

«Моделювання та картографування планетарних геодинамічних процесів»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 10 – Природничі науки

за спеціальністю 103 – Науки про Землю

Актуальність теми дисертації обумовлена важливістю прогнозування планетарних і регіональних геодинамічних змін, які можуть значно впливати на сейсмічну активність та геодинамічну стабільність регіонів. Тема досліджень відповідає таким пріоритетними завданнями Міжнародної асоціації геодезії IAG як дослідження деформацій земної кори усіх масштабів від глобальної тектоніки плит до локальних деформацій, а також завданню розвитку і координації міжнародних програм зі спостережень, аналізу та інтерпретації даних деформаційних полів геодинамічними методами у рамках діяльності підкомісії 3.2 «Деформації земної кори» комісії 3 «Обертання Землі та геодинаміка».

Метою досліджень здобувача є розробка комплексної методології для моделювання та картографування планетарних змін фігури Землі, а також оцінки полів глобального напружено-деформованого стану літосфери та переміщення полюсу Землі. що дозволить надати більш інформативні уявлення щодо протікання геотектонічних і геодинамічних процесів в просторово-часових масштабах.

Наукова новизна результатів досліджень здобувача представлена наступними пунктами:

1. Запропоновані нові моделі та підходи до інтерпретації деформацій літосфери та картографування їх змін, спричинених ротаційними процесами і переорієнтацією планети. Зазначені моделі відрізняються від існуючих тим, що враховують не тільки поточний стан літосфери, але її еволюцію у зв'язку з минулими процесами в мантії та зміною ротаційного режиму планети.

2. Уточнено результати, що визначають трендові закономірності зміни параметрів і орієнтацію еліпсоїдів, що описують поверхню літосфери в масштабі геологічного часу з використанням моделі топографії (PaleoDEM).

3. Отримані характеристики напружено-деформаційного стану літосфери Землі за даними моделювання геопалеорекострукцій в геологічному часі через постановку та розв'язок задачі знаходження векторів переміщення точок на її поверхні в результаті трансформації однієї фігури в іншу внаслідок зміщення полюса малої вісі. Запропонована ймовірна інтерпретація ролі гравітаційно-ротаційних сил у формуванні глобального поля напружень та трансформації фігури поверхні літосфери Землі.

4. Деталізовано особливості зв'язку напрямків векторного поля ТМС з напрямками переміщення перманентних ГНСС-станцій і напрямками переміщення модельних швидкостей материків GSRM.

5. Запропоновано та обґрунтовано гіпотезу щодо дії динамічних сил, які спонукають до трансформації фігури літосфери в процесі еволюційного розвитку Землі: вертикальні (радіальні) сили порушують осьову симетрію, а горизонтальні сили (за рахунок енергії обертання), відновлюють цю симетрію шляхом переміщення окремих плит і блоків, а також "квазірідких мас" в напрямку дії ТМС.

6. Вперше побудовано моделі палеогеоїдів для минулих геологічних епох з використанням висот топографії поверхні літосфери за наборами даних палеорекострукцій (PaleoDEM), що надало можливість оцінити блукання полюсу (TPW).

Особливо вагомі, на мою думку, пункти 1, 3, 5, 6. Решта пунктів уточнюють результати попередніх досліджень.

Теоретичне і практичне значення роботи добре обґрунтовано. Отримані результати можуть бути використані в таких науках як астрономія, геодезія, геофізика, геотектоніка та геодинаміка геологічних процесів. Крім того, отримані результати можуть бути використані в навчальному процесі здобувачів спеціальності 103 Науки про Землю.

За змістом дисертаційна робота Шило Ольги Миколаївни відповідає

освітньо-науковій програмі підготовки доктора філософії зі спеціальності 103 Науки про Землю, яка базується на Стандарті вищої освіти за спеціальності 103 Науки про Землю. Дисертаційна робота написана державною мовою з використанням загально прийнятих наукових термінів. Робота містить вступ, три розділи, висновки, список літератури та додатки. В текстовій частині роботи не виявлено фальсифікацій та плагіату, а використана інформація інших фахівців оформлена здобувачем у відповідності до вимог з посиланнями на джерела. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 216 сторінок, з яких основний зміст займає 158 сторінок, включаючи 59 рисунків, 14 таблиць, 224 літературних джерел.

У вступі роботи висвітлена актуальність та визначена мета досліджень, поставлені завдання, представлені методи досліджень та показана новизна результатів, їх теоретичне та практичне значення. Надана також інформація про публікації здобувача і апробацію результатів досліджень на численних міжнародних конференціях.

В розділі 1 представлений огляд планетарних геодинамічних процесів та проблем їх моделювання. В підрозділах розглянуті загальні питання будови Землі та концепції тектоніки плит, висвітлена історія дослідження фігури Землі, надана характеристика ротаційному режиму Землі та геодинамічним ефектам її обертання. В розділі також розглянутий принцип мінімізації гравітаційної енергії та гідростатичний стан планети, особливості гравітаційного поля планети та види і прояви ізостазії, викладені загальні положення глобального геодинамічного аналізу за даними космічної геодезії. В кінці розділу розглянута комплексна методика моделювання планетарних геодинамічних процесів.

Розділ 2 присвячений результатам моделювання та картографування планетарних змін фігури Землі в геологічному часі. Розділ складається з 3 підрозділів. В підрозділі 2.1 розглянуті гіпотези еволюції планети та історія досліджень фігури Землі. В підрозділі 2.2 викладені результати цифрового моделювання рельєфу (PaleoDEM) поверхні літосфери на основі карт геопалеорекострукцій, обґрунтована динаміка зміни фігури літосфери Землі з використанням апроксимації поверхні літосфери двовісним і тривісним

еліпсоїдами, представлені результати комп'ютерного моделювання параметрів фігури Землі та розміщення північного полюса за даними палеорекоконструкцій материкової і океанічної поверхні. В підрозділі 2.3. здобувачем проведена геодинамічна інтерпретація процесу еволюційного розвитку фігури літосфери Землі на основі теорії тектоніки плит. На мою думку, висновок здобувача щодо можливого впливу ТМС на механізм руху тектонічних плит добре обгрунтований.

У розділі 3 дисертаційної роботи представлені результати досліджень напружено-деформованого стану літосферної оболонки та руху полюса в геологічному часі. Показано, що зміни швидкості обертання Землі та переорієнтація фігури літосфери визивають деформації та напруження літосферної оболонки, представлені моделі деформації земного еліпсоїда і полів напружень тектоносфери в результаті зміни положення осі обертання планети та швидкості цього обертання, встановлена ключову роль тангенціальних масових сил у процесах деформації літосферних плит. У розділі представлені статистичні розрахунки кореляційних зв'язків між висотами геоїда і поверхнею літосфери для сучасної епохи, а також результати моделювання палеогеоїду в різні етапи розвитку планети Земля. В кінці розділу наведені результати моделювання зміни положення полюса вздовж меридіану в масштабі геологічного часу.

У висновках дисертаційної роботи узагальнені основні результати проведених досліджень. Здобувачем отримані нові дані, які представляють інтерес для різних наук і поглиблюють наше розуміння геодинамічних процесів та їх механізмів в різні вікові етапи розвитку Землі.

Наукові положення та отримані результати досліджень здобувача опубліковані в 19 наукових працях, серед яких 5 статей у наукових періодичних виданнях, які внесені до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science. Апробація наукових положень проведена в 14-ти публікаціях в матеріалах конференцій, серед яких 5 індексуються в Scopus.

Таким чином, наукові положення дисертації повністю відображені в наукових публікаціях здобувача і відповідають напряму досліджень спеціальності 103 Науки про Землю.

Недоліки та зауваження до дисертації.

1. У формулюванні актуальності досліджень в анотації роботи, на мою думку, поняття «геологічна стабільність» треба замінити на «геодинамічна стабільність», що відповідає темі представленої роботи

2. При аналізі складу океанічної і континентальної земної кори прийнятий спрощений підхід. Континентальна кора за останніми даними в більшості складається з метаморфічних (гнейсів, кристалічних сланців та інших) та осадових порід, а граніти як магматичні породи займають в ній тільки певну частину. Океанічна кора має теж більш різноманітний петрографічний склад - окрім базальтів присутні і різноманітні осадові породи. Тому поняття гранітний шар треба брати в лапки.

3. Перший розділ дисертації, на мою думку, має забагато підрозділів. В розділі представлений огляд планетарних геодинамічних процесів та проблем їх моделювання, але ці проблеми чітко у висновках до розділу не окреслені.

4. Назва підрозділу 1.8 не дуже вдала - Комплексний процес ... процесів

5. В тексті роботи тектоніка плит відноситься то до теорії, то до гіпотези, треба все ж таки визначитися з цього питання.

6. В списку літературних джерел для деяких відсутні вказівки на сторінки, у відомостях про літературні джерела в деяких джерелах присутні риси, а в деяких вони відсутні. Рекомендується притримуватися нормативних вимог до списку літературних джерел.

Наведені зауваження не знижують рівень викладених наукових результатів.

Дисертація здобувача третього ступеня вищої освіти (доктора філософії) Шило Ольги Миколаївни на тему «Моделювання та картографування планетарних геодинамічних процесів» виконана на високому науковому рівні. В роботі не порушені принципи академічної доброчесності, отримані важливі наукові результати які мають теоретичне і практичне значення.

Дисертація є закінченим науковим дослідженням, актуальною та добре обгрунтованою роботою, має теоретичне і практичне значення та наукову

новизну. Представлена дисертація відповідає вимогам чинного законодавства України та постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 №44 «Про Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Здобувач Шило Ольги Миколаївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Офіційний опонент:

Професор кафедри природоохоронної діяльності Донецького національного технічного університету,

доктор геологічних наук, доцент

Віктор Альохін

6.03.2025

Підпис професора кафедри природоохоронної діяльності Донецького національного технічного університету, доктора геологічних наук, доцента

Засвідчується



*В. Антохіна
В. Стоян*