

Відгук

офіційного опонента про дисертаційну роботу

Грицай Оксани Дмитрівни

«Визначення механізмів вогнищ місцевих землетрусів на основі кінематичних і динамічних підходів»

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 04.00.22 – геофізика

Дисертаційна робота Грицай О.Д. присвячена актуальній проблемі сучасної сейсмології, яка пов'язана з визначенням параметрів вогнища землетрусу. В цьому випадку джерело землетрусу розглядають як точкове, так і розподілене в часі та просторі.

Вивчення джерела землетрусу шляхом визначення механізму вогнища та параметрів розподіленого джерела є актуальною задачею, особливо, для регіонів з невисокою сейсмічністю. Тож можна погодитись із автором дисертації в тому, що визначення параметрів вогнища землетрусу є актуальною задачею для сейсмічних регіонів України.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до планів наукових досліджень Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І.Субботіна НАН України.

Метою дисертаційної роботи є розроблення та апробація методів визначення механізму вогнища землетрусу, а також визначення параметрів розподіленого джерела.

Для досягнення мети в дисертації поставлено **наступні задачі**:

- 1) визначити механізми вогнищ землетрусів графічним методом;
- 2) визначити тензор сейсмічного моменту за даними обмеженої кількості станцій;
- 3) визначити параметри розподіленого джерела з використанням механізмів вогнищ землетрусів;
- 4) здійснити апробацію методик визначення механізмів вогнищ землетрусу та параметрів розподіленого джерела на реальних подіях.

Наукова новизна одержаних результатів:

- 1) визначено механізми вогнищ землетрусів Карпатського регіону графічним методом;
- 2) розроблено метод визначення механізмів вогнищ землетрусів за даними обмеженої кількості станцій;

- 3) вперше запропоновано метод визначення параметрів площини розриву для розподіленого джерела з використанням механізму вогнища землетрусів;
- 4) апробовано методи визначення вогнищ землетрусів за даними обмеженої кількості станцій та визначення параметрів площини розриву для розподіленого джерела.

Стислий аналіз змісту і стилю дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків та переліку використаних джерел 120 найменувань. Загальний обсяг дисертації складає 167 сторінок, з них основного тексту – 135 сторінок. Робота ілюстрована 70 рисунками та 34 таблицями.

У першому розділі розглянуто розвиток методів визначення механізмів вогнищ землетрусів, використовуючи літературні джерела. Представлено огляд одного із сучасних методів, що дозволяє автоматично визначати механізми вогнищ землетрусів. Відзначено його переваги та недоліки. У даному розділі також описано основні підходи щодо визначення параметрів розподіленого джерела. Обґрунтовано доцільність пошуку нових методів щодо вивчення джерела землетрусу.

У другому розділі автор викладає основні теоретичні підходи, що стали основою для розвитку одного із запропонованих у роботі методів визначення механізму вогнища землетрусу шляхом інверсії хвильових форм. Для цього розглянуто математичне моделювання поширення сейсмічних хвиль у шаруватому півпросторі. Отримані співвідношення для поля переміщень на вільній поверхні шаруватого півпростору, викликаного тільки прямою P хвилею, у наступних розділах використано як базові для визначення тензора сейсмічного моменту і побудови механізму вогнища.

У третьому розділі автором представлено два підходи визначення механізмів вогнищ землетрусів. Зокрема, слід відзначити новизну досліджень у підрозділах: 3.3.1 (визначення механізмів вогнищ землетрусів, що відбулися у Карпатському регіоні), 3.4.1 (для визначення тензора сейсмічного моменту через умову на максимальне значення хвильового числа), 3.4.2 (для визначення механізму вогнища за даними обмеженої кількості станцій).

У четвертому розділі запропоновано методику визначення параметрів розподіленого джерела сейсмічних хвиль. Сейсмічне джерело представлено як сукупність точкових джерел, що розміщені на площині розриву. На прикладі проекту SIV продемонстровано використання розробленого методу визначення механізму вогнища землетрусу до визначення параметрів

розподіленого джерела. Порівняльний аналіз отриманих результатів з тестовим прикладом показує достовірність запропонованого методу.

У дисертаційній роботі у зрозумілій та лаконічній формі подано висновки до кожного розділу та загальні висновки. Вони в цілому розкривають основні результати дослідження і відповідають поставленій меті та завданням роботи. Оформлення дисертації та автореферату відповідає загальноприйнятим вимогам.

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертації, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Достовірність одержаних результатів забезпечується чіткою постановкою задач, строгим виконанням всіх математичних перетворень під час отримання основних аналітичних співвідношень для визначення поля переміщень на вільній поверхні шаруватого півпростору та визначенню параметрів вогнища землетрусу. Порівняльний аналіз отриманих результатів із результатами, одержаними за допомогою інших методів, стверджує про їхню достовірність. Крім того, отримані наукові результати доповідались на наукових конференціях та семінарах (2013-2016 рр.). Отже, наукові положення, висновки та рекомендації представлені в дисертаційній роботі Грицай О.Д. є достатньо обґрунтованими та достовірними.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Основні результати та висновки дисертаційного дослідження до захисту були висвітлені в 15 наукових працях: у 8 статтях в наукових журналах і збірниках наукових праць, які входять до Переліку фахових видань ДАК України в галузі фізико-математичних наук, у 2 наукових статтях в інших виданнях, у 2 іноземних наукових журналах, у 3 тезах доповідей вітчизняних і міжнародних конференцій. При цьому в авторефераті детально зазначено особистий внесок дисертанта у підготовці спільних публікацій. Основні концепції, ідеї, положення і результати досліджень доповідалися і обговорювалися на: засіданнях НТШ (Львів, 2013, 2014, 2015, 2016); V-тій міжнародній науковій конференції «Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища» (Львів, 2013); III-тій Молодіжній тектоно-фізичній школі-семінарі «Современная тектонофизика. Методы и результаты» (Інститут фізики Землі РАН ім. О.Ю. Шмідта, Москва, 2013); Науковій Конференції-Семінару пам'яті Т.З.Вербицького та Ю.Т. Вербицького «Сейсмологічні та геофізичні дослідження в сейсмоактивних регіонах» (Львів, 2014, 2016).

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат дисертації в цілому відповідає змісту і основним положенням дисертаційної роботи. В ньому чітко висвітлено найважливіші результати наукового дослідження дисертанта.

Зауваження, побажання та дискусійні моменти дисертаційного дослідження. До недоліків слід віднести

1. В посиланнях на першоджерела згадуються роботи Малицького, Лапусти, Ампуеро, Галовіча, Маї, Кесера. Не є зрозумілим, це алфавіт, чи по внеску авторів-попередників.
2. В дисертації формально поставлено задачі, на мій погляд, занадто у загальному формулюванні. За даними обмежених станцій, механізм вогнища, визначення сейсмічного моменту – це тематика і термінологія, що присутня, в тому числі, у колег дисертантки.
3. Графічний метод, що є центральним у роботі, застосовано для аналізу вогнища землетрусів Мальтійського плато. Але не завжди акцентовано, де результати саме автора, а де ілюстрації із західних публікацій

Тим не менш, в цілому, безумовно, можна констатувати, що автор виявила здатність до самостійних наукових досліджень на високому теоретичному і фаховому рівні. Робота відповідає вимогам, які висуваються до дисертацій на здобуття вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук.

Загальний висновок. Дисертація Грицай О.Д. у повній мірі відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567. Отже, враховуючи вищесказане, вважаю, що Грицай Оксана Дмитрівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальність 04.00.22 – геофізика.

Головний науковий співробітник
Інституту механіки імені С.П.Тимошенка
НАН України,
доктор фізико-математичних наук

Маслов Б.П.

Підпис Б.П.Маслова «Засвідчую»
Вчений секретар Інституту механіки
ім. С.П. Тимошенка НАН України
д.ф.-м.н.

Жук О.П.