

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію **Кравцова Ігоря Петровича**
«Огляд північного неба з метою пошуку джерел спорадичного
радіовипромінювання декаметрових хвиль»,
що представлена на здобуття наукового ступеня
кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю
01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія

1. Актуальність

Нейтронні зорі, як астрофізичні об'єкти, дуже цікаві для дослідження. На їх поверхні та в їх околах відбуваються багато фізичних процесів, які проявляються у наслідку випромінюванні на різних діапазонах електромагнітних хвиль. Не є виключенням і декаметровий діапазон, в межах якого доступні для дослідження процеси пов'язані з взаємоперетворенням матерії й енергії. Пошук такого прояву у різних типів нейтронних зір відноситься до актуальних задач астрофізики та радіоастрономії.

Важливою складовою таких досліджень є виявлення вибухових процесів, які відбуваються за короткий час і зі значним енерговиділенням. Такі події доступні для детектування радіотелескопу УТР-2, завдяки його великій ефективній площі, рівню чутливості, широкосмуговості та часовому розділенню приймальної апаратури. Таким чином постановка оглядових задач на УТР-2 з метою пошуку джерел спорадичного радіовипромінювання на декаметрових хвилях є і актуальною, і своєчасною. Це свідчить про те, що дисертаційна робота Кравцова І.П. відноситься до актуального напрямку досліджень, що проводяться в галузі астрофізики та радіоастрономії.

Про актуальність дисертації також свідчать такі ключові слова, як «спорадичні джерела», «декаметровий діапазон», «пульсари», «транзієнти» тощо.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Отримані в дисертації результати та положення, які винесені до захисту, є обґрунтованими з таких причин.

1. Автор провів тривалі радіоастрономічні спостереження Північного неба на радіотелескопі УТР-2 з застосуванням сучасних детекторів випромінювання.

2. При розв'язанні сформульованих задач використовувалися методи спектральної та статистичної обробки спостережних даних і очистки їх від різних завад та розроблено спеціально метод інвертування даних у часі для перевірки можливого іоносферного походження сигналів.
3. Використовувалися розроблені програми для усунення дисперсійної затримки імпульсів, пошуку інтенсивних подій у даних та програми для їх візуалізації.
4. Одержані результати досліджень порівнювалися із результатами отриманими іншими авторами та спостережними даними, що стосуються проявів властивостей нейтронних зір.
5. Отримані автором результати мають зрозумілий і прозорий фізичний зміст.
6. Одержані в дисертації результати не суперечать відомим уявленням про розглянуті фізичні процеси та поглиблюють знання про них.

Результати дисертаційної роботи опубліковані в провідних фахових виданнях та доповідались на авторитетних конференціях.

3. Достовірність і новизна, повнота їх викладу в опублікованих працях

Більшість результатів, які отримано в дисертації, є **новими**. Найбільш важливі такі:

- проведено огляд Північного неба у декаметровому діапазоні з метою пошуку джерел транзйєтного випромінювання, що дозволило виявити 380 сигналів транзйєтного випромінювання, які за досягненим співвідношенням «сигнал/шум» відповідають критеріям космічного походження;
- створено базу даних задетектованих сигналів, яка дозволяє проводити широке коло астрофізичних досліджень пульсарів і транзйєнтів, що мають обертальний рух;
- доведено, що знайдені сигнали не можуть бути пояснені ефектом мерехтінь континуального випромінювання космічних джерел в іоносфері, як і належати до певного типу штучних завад, котрі часто повторюються.

Одержані дисертантом наукові результати ретельно аргументовані. Їх достовірність не викликає сумнівів, оскільки в процесі проведення відповідних досліджень проводилося звірення одержаних результатів з результатами відомих дослідників.

Основні результати дослідження викладені в 7 статтях у провідних реферованих фахових виданнях та 13 тезах конференцій. Це такі наукові фахові журнали як «Experimental Astronomy», «Odessa Astronomical Publication», «Радиофизика и радиоастрономия», «Journal of Astronomical Instrumentation», «Advances in Astronomy and Space Physics».

Результати дисертації повністю відображені в указаних публікаціях. Опубліковані статті за змістом не дублюють одна одну.

Основні положення дисертації доповідалися та обговорювалися на конференціях і наукових семінарах різного рівня, де отримали підтримку.

4. Значущість для науки та практики

Наукова значущість дисертації полягає перш за все в тому, що виявлені сигнали мають космічне походження, природа яких пов'язується з проявами властивостей молодих нейтронних зір, що мають обертальний рух.

Практична значущість отриманих результатів полягає в тому, що виявлені спорадичні сигнали, у декаметровому діапазоні підтверджують перспективність проведених досліджень в низькочастотному діапазоні.

5. Можливі конкретні шляхи використання результатів досліджень

Отримані в дисертації результати можуть бути використані при створенні теорії популяційного синтезу та дослідження можливого еволюційного зв'язку окремих класів нейтронних зір, таких як різні типи пульсарів, радіотранзйенти, що мають осьове обертання.

6. Думка про наукову роботу здобувача в цілому

Мова й оформлення

Робота написана зрозумілою науковою мовою, оформлена, в основному, відповідно до вимог.

Автореферат повністю відповідає дисертації, її основні положення ідентичні змісту автореферату.

Недоліки та запитання

В дисертації помічені такі недоліки.

1. У Вступі

- 1.1. стор. 25: наводиться посилання на каталог ATNF, але відповідної літератури не наведено;
- 1.2. стор. 32: відносно «невідповідності кількості вибухів наднових кількості їх залишків». Питання: а чи можна навести кількісну тут характеристику, а саме, у скільки разів, чи на який відсоток спостерігається пульсарів більше ніж спалахів наднових?

2. У розділі 1

- 2.1. стор. 31-35: надто великий вступ до матеріалу, який наведено у розділі – 4.5 стор, що складає 1/6 обсягу всього огляду; або його було б слід скоротити, або виділити в окремий підрозділ (наприклад, обсяг підрозділу 1.2 складає менше 2-х стор.); тут повинно було б сформульовано про що йдеться мова в огляді, але це не конкретизовано;
- 2.2. стор. 38: наведений приклад с «таймінгом пульсара PSRB1257+12» не зовсім вдалий, оскільки його три екзопланети відкриті не за наявністю транзієнтного випромінювання, а навпаки, за наявністю періодичної складової в спорадичному випромінюванні пульсару;
- 2.3. стор. 39-40: на рис. 1.2 наведено «приклад розподілу енергій гігантських імпульсів», а у підрисуночному підписі сказано, що це «розподіл 15 гігантських імпульсів пульсара»; на цьому ж рисунку наведено три точки з похибками. Питання: чому всього 3, а не 15? Чи є тут протиріччя та як його зняти?

3. До розділу 2 суттєвих зауважень немає, за виключенням на стор. 90, де знаменник у формулі (2.2) записаний не у стандартному вигляді.

4. У розділі 3

- 4.1. стор. 156: стосовно «розподілу DM (міри дисперсії) відомих пульсарів із каталогу ATNF за галактичною широтою» наведеного на рис. 3.24. Питання: чи є відомості щодо кореляції положень пульсарів (які розташовані на високих галактичних широтах) з віддаленістю до них, а саме, більш близькі розташовані на більш високих галактичних широтах?
- 4.2. стосовно Додатку В «База даних, що містить параметри знайдених транзієнтних сигналів» наведеного до розділу 3 (зокрема, в слово

«знайдених» написано з помилкою). Питання: чи можна вказати астрофізичну цінність, одержаного матеріалу? Які нові астрофізичні дані можна одержати на його основі?

5. До загальних зауважень слід віднести наступні:
 - 5.1. не конкретизуються кількісні показники, а наводиться тільки їх якісна характеристика (наприклад, стор. 26, 28);
 - 5.2. розмірності наводяться з помилками, або не у загальноприйнятному вигляді (стор. 3, 46, 93, 121).
6. У тексті та у авторефераті зустрічається низка граматичних описок і помилок (наприклад, на стор. 6, 25, 30, 33, 35, 42, 45, 55, 151, 183).

7. Загальний підсумок

Перераховані недоліки не є суттєвими і не впливають на високий науковий рівень дисертації. Практична цінність роботи визначається перш за все тим, що результати одержані в роботі можуть знайти застосування для дослідження інших джерел спорадичного радіовипромінювання та схожих за проявами об'єктів космічного походження.

Робота пройшла апробацію на міжнародних наукових конференціях, які проводилися в провідних астрономічних установах України.

Результати роботи можуть у подальшому бути використані в таких наукових організаціях як Головна астрономічна обсерваторія НАНУ, Радіоастрономічний інститут НАНУ, а також у навчальному процесі при викладанні курсів загальної астрофізики та зоряної астрономії у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова, Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Львівському національному університеті імені Івана Франка.

Не викликає сумніву, що автором дисертації виконано великий обсяг роботи, одержано нові цікаві та важливі результати, які мають велике практичне значення. Кравцов І.П. є кваліфікованим фахівцем в галузі астрофізики і радіоастрономії. Під час роботи над дисертацією він оволоділа широким колом знань, методами розв'язання різних фундаментальних і прикладних радіоастрономічних задач, які розв'язуються в астрофізиці.

Сукупність проведених досліджень і отриманих результатів в дисертаційній роботі є важливим внеском у вивченні пульсарів. Представлена дисертація є закінченою науковою роботою з актуальної області астрофізики та радіоастрономії.

Одержані результати свідчать про те, що дисертаційна робота є цілісним завершенням наукового дослідження; за актуальністю, новизною, науковим та практичним значенням та достовірністю результатів відповідає всім вимогам МОН України і п. 11 та 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор **Кравцов Ігор Петрович** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук зі спеціальності 01.03.02. – астрофізика, радіоастрономія.

Офіційний опонент:

професор кафедри астрономії

та космічної інформатики

ХНУ імені В.Н. Каразіна,

доктор фізико-математичних наук,

професор



В. А. Захожай

26.11.2018 р.

Підпис В.А. Захожая засвідчую:

Вчений секретар

ХНУ імені В.Н. Каразіна



Н. А. Віннікова