

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Єріна Сергія Миколайовича

«Низькочастотне космічне радіовипромінювання як об'єкт спостереження широкосмуговим радіотелескопом нового покоління», яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія

1. Актуальність вибраної теми.

Актуальність теми дисертації викладено як в Анотації, так і у Вступі. Її обґрунтування є достатньо повним. Автор добре продемонстрував, що саме тепер, у час підвищення інтересу до низькочастотної радіоастрономії та будівництва великих радіотелескопів, окремі субрешітки цих радіотелескопів варто використовувати для здобуття нових знань, та що такі субрешітки добре підходять для вирішення конкретних наукових задач.

Цілі та задачі сформульовані чітко та коректно. Слід, однак, зазначити, що суттєвою частиною роботи є розробка достатньо повної математичної моделі антенної решітки. У результатах та висновках створення моделі присутнє, однак у цілях воно не вказано, а у методах відмічено лише як «комп'ютерне моделювання».

2. Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність.

Викладені у дисертації положення та методи підтверджені посиланнями на відомі джерела та близькі за змістом дослідження (якщо такі існували). Достовірність розробленої моделі підтверджено порівнянням результатів моделювання з реальними вимірюваннями на радіотелескопі ГУРТ. Достовірність експериментальних результатів, отриманих за допомогою малорозмірного низькочастотного радіотелескопа (субрешітки ГУРТ) обґрунтовано за допомогою проведення одночасних вимірювань на субрешітці ГУРТ та близько розташованому низькочастотному радіотелескопі УТР-2. Проведені експериментальні дослідження підтверджують рекомендації щодо ефективності використання субрешіток радіотелескопів, що будуються, як окремих спостережних інструментів.

3. Наукова новизна отриманих результатів.

Автор провів велику роботу по огляду низькочастотних радіотелескопів, включаючи існуючі, такі, що будуються, та ті, що тільки у проекті. Ним була зібрана та зведена у єдиний документ велика кількість інформації щодо характеристик та параметрів цих інструментів. Шкода, але не вся така інформація є у загальному доступі.

Автором було розроблено повну та теоретично обґрунтовану математичну модель антенної субрешітки, що включає моделі активних антен, тракту передачі та блоку формування сигналу. Вона дозволяє проводити числовий аналіз параметрів як окремої антени, так і антенної субрешітки. На теперішній час дана модель не має аналогів.

Також автором було використано субрешітку ГУРТ як малорозмірний широкопasmовий радіотелескоп для проведення спостережень сплесків на Сонці, сплесків декаметрового випромінювання Юпітера та радіовипромінювання пульсарів. Окремо слід відзначити спостереження пульсарів одночасно у суміжних ділянках спектру за допомогою двох близько розташованих радіотелескопів: субрешітки ГУРТ та УТР-2. Під час спостережень було отримано нові наукові результати, серед яких реєстрація за допомогою малорозмірного широкопasmового радіотелескопа сплесків на Сонці U-типу та типу «дрейфуюча пара», реєстрація декаметрового радіовипромінювання Юпітера різних типів, а також детектування 16 із 36 пульсарів, що спостерігалися.

4. Повнота викладення матеріалу в опублікованих роботах.

У дисертаційній роботі автор особливо відзначив питання викладення матеріалу у публікаціях. Матеріалу, що увійшов до дисертації, досить багато, його викладення не обмежене тільки основними роботами, але всі вони включені до списку використаних джерел. Відповідні публікації вказані у кінці кожного розділу. Порівняння змісту публікацій (як статей, так і доповідей) дозволяє зробити висновок щодо повного відображення матеріалу дисертації у наукових публікаціях та апробації доповідями на міжнародних конференціях.

5. Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації.

Автореферат дисертації є достатньо коротким та емним, та повністю відображує основні положення та результати, включені у дисертацію. Актуальність теми, цілі та задачі, а також результати дослідження повністю відповідають наведеним у вступі. Зміст анотацій на різних мовах є практично ідентичним.

Слід, однак, зауважити, що обґрунтування актуальності теми на початку автореферату нагадує скоріш історію розвитку радіотелескопів. Такий екскурс є більш доречним у вступі дисертації, для автореферату доречніше було б більш стисле обґрунтування. Дослідження сплесків декаметрового радіовипромінювання Юпітеру в основному тексті автореферату лише згадується, більш детально описані лише його результати у висновках та анотації.

6. Зміст дисертації.

Дисертація охоплює тему досить повно. Слід виділити детальний огляд радіотелескопів та їх особливостей, у тому числі з точки зору можливості використання їх субрешіток як малорозмірних радіотелескопів. Однак необхідно відмітити, що огляд робіт щодо оцінки чутливості та інших параметрів радіотелескопів є значно менш змістовним. Із 28 сторінок вступу ця тема займає 1.5 сторінки. Враховуючи її прямий зв'язок з темою дисертації та сформульованими задачами, хотілося б більш детального розкриття цієї теми, але слід зазначити брак такої інформації у загальнодоступних джерелах.

Дисертація включає повне викладення матеріалів щодо розробки математичної моделі антенної субрешітки та експериментів для оцінки її якості. Два розділи присвячено спостереженням за допомогою субрешітки ГУРТ, обробці та аналізу отриманих результатів. У першому детально розглянемо спостереження радіовипромінювання Сонця та Юпітера. Наведено динамічні спектри найбільш цікавих випадків, що свідчать про високу якість отриманих даних. Другий розділ присвячений спостереженню пульсарів. У ньому наведено таблицю з вимірними параметрами 16 знайдених пульсарів та порівняння їх з даними з інших джерел.

Знайдені у дисертації недоліки не пов'язані з її змістом і стосуються скоріш викладення матеріалу. Один із них, що стосується огляду існуючих робіт, вже було вказано вище. До інших слід віднести такі.

1. Початок анотації більше схожий на частину вступу. Зазвичай у анотації інформацію подають більш стисло та змістовно.
2. Деякі рисунки у вступі не є достатньо зрозумілими. Наприклад, на рис. 1.14 (с. 50) майже не видно крапок, що представляють реальні виміри. Однак ці рисунки взяті із статей інших авторів без змін, тому їх недоліки не є провиною автора дисертації.
3. У розділі 2 є проблеми зі сприйняттям формул. При виведенні багатьох формул робляться припущення, обґрунтовані з практичної точки зору. Але у дисертації питання їх обґрунтування не наводяться ані в тексті, ані у вигляді посилань. Це стосується розділів 2.2 та 2.3, починаючи з 2.4 таких проблем немає. Крім того, введення допоміжної матриці \mathbf{G} (формула 2.30, розшифровка формули 2.31, с. 73) ніяк не пояснюється. Крім того, на тій же сторінці вводяться парціальні коефіцієнти G_n , які, судячи з усього, не мають відношення до цієї матриці. Така плутанина ускладнює сприйняття матеріалу.

Як вже було сказано, зазначені недоліки стосуються лише подання матеріалу, а не його змісту, цінність якого не викликає сумнівів.

7. Висновки щодо відповідності роботи заявленим вимогам.

Представлена дисертаційна робота є закінченим науковим дослідженням, актуальність, практична цінність і значимість якої у галузі

астрофізики і радіоастрономії не викликає сумнівів. У виконаній роботі Сергій Миколайович продемонстрував навички роботи з апаратурою та проведення практичних експериментів, розробки математичних методів та їх реалізації на практиці, вміння обробляти експериментальні дані як за допомогою обчислювальних засобів, так і візуально (що також підтверджує його кваліфікацію), а також здібність до теоретичного аналізу проблеми. Слід визнати його досвідченим спеціалістом у галузях як радіоастрономії, так і астрофізики. Дисертаційна робота в цілому по отриманим результатам, за змістом, оформленню й публікаціям відповідає всім вимогам, що ставляться МОН України до кандидатських дисертацій, а її автор Єрін Сергій Миколайович заслуговує присудження вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія.

Офіційний опонент
старший науковий співробітник
відділу квантової електроніки
та нелінійної оптики
Інституту радіофізики та електроніки
ім. О. Я. Усикова НАН України
кандидат фізико-математичних наук

 С. І. Скуратовський

Підпис кандидата фізико-математичних наук
старшого наукового співробітника
Скуратовського С. І. засвідчую

Вчений секретар
Інституту радіофізики та електроніки
ім. О. Я. Усикова НАН України
кандидат фізико-математичних наук

 С. Почаніна



Відгук оформлено 23 вересня 2020

Вчений секретар спецради
