

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Ахмедова Ролана Джавадовича «Поля імпульсних антен у лінійному та нелінійному середовищах», що представляється на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.03 – радіофізика.

Актуальність теми дисертації. Дисертаційну роботу Ахмедова Ролана Джавадовича присвячено нестационарним сигналам і процесам, які активно використовуються в сучасній науці та техніці. В роботі досліджується випромінювання, поширення, та приймання імпульсних надширокосмугових хвиль з урахуванням нелінійної взаємодії із середовищем, що дозволило автору комплексно та всебічно розглянути вплив ефектів ближньої зони випромінювання на електромагнітне поле.

Багато уваги в роботі приділяється лінзовій антені імпульсного випромінювання запропонованої Карлом Баумом, вживаність якої останнім часом зростає.

Зростаюча кількість радіо-пристроїв і зростаючий обсяг інформації підвищує необхідність в покращенні розпізнавальної здатності імпульсного радіо. В рамках даного напрямку, у дисертації підіймається проблематика виділення корисної інформації з надширокосмугових імпульсних сигналів, яка завдяки своїй актуальності звертає на себе все більшу увагу дослідників.

Цілком очевидно, що вибрана тема та мета дисертаційної роботи є актуальною як з наукової, так і прикладної точок зору. Зокрема, актуальність дисертації Ахмедова Р. Д. підтверджується трьома НДР у рамках яких виконувалась робота.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у наступному:

1. Вперше аналітичний розв'язок, без спрощення дальньої зони, отримано для задачі випромінювання імпульсного електромагнітного поля в

керівському середовищі, що дозволило врахувати вплив нелінійності на форму електромагнітного імпульсу.

2. Отримано перехідну функцію антени імпульсного випромінювання та дано оцінку характеру концентрації енергії в ближній зоні, що дозволяє побудувати аналітичний розв'язок при довільному збудженні антени та оцінити необхідність врахування нелінійних ефектів.

3. Запропоновано нову методику виділення корисної інформації в імпульсному радіо, яка дозволяє покращити розпізнавальну здатність приймача у ближній та проміжній зонах випромінювання, а також при частковому перекритті імпульсів.

Обґрунтованість і достовірність результатів дисертації. В дисертації використано лише відомі та добре апробовані методи серед яких: метод еволюційних рівнянь, теорія збурень, метод машинного навчання.

Задля визначення перехідної функції використано широко відому модель антени імпульсного випромінювання у вигляді плаского диску однонапрявленого рівномірно розподіленого електричного струму. Отримані аналітичні результати підтверджуються існуючими теоретичними моделями та наявними експериментальними даними.

Моделювання процесу обробки прийнятого сингалу виконано із застосуванням каналу адитивного білого гаусового шуму. Модель побудовано на основі реальних принципових схем імпульсного радіо, що застосовуються на практиці.

Наукове та практичне значення роботи. Робота носить теоретичний характер та містить розв'язання задач, які несуть академічну цінність для таких галузей як: нестационарна радіофізика, метрологія, радіоелектроніка та наука про дані. Отримані перехідні функції та поправки на нелінійну взаємодію поля із середовищем можуть бути використані для моделювання процесів випромінювання антени імпульсного випромінювання в задачах радіофізики. Також, уточнення характеристик цієї антени в ближній зоні випромінювання, яка активно використовується в метрології, дозволить

спростити процес вимірювання і покращити результати. Матеріали четвертого розділу носять міждисциплінарний характер та стосуються радіофізики, електроніки та науки про дані.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок автора в них. Всі матеріали дисертації опубліковані у відомих фахових наукових виданнях. У роботах за темою дисертації, здобувач, виконував усю аналітичну роботу по знаходженню електромагнітного поля, підрахунку енергетичних характеристик і побудові графіків. Важливим моментом є наявність одноосібних робіт, у тому числі і патенту на винахід, що засвідчує високу практичну значимість отриманих результатів. Матеріали дисертації здобувача пройшли необхідну апробацію на міжнародних наукових конференціях.

Зауваження до дисертації не мають принципового характеру, та містяться в наступному:

1. Третій розділ дисертації, присвячений нелінійній взаємодії електромагнітного поля із середовищем, містить лише дві графічні залежності інтенсивності електромагнітного поля (Рис. 3.10-3.11), чого не достатньо для формування чіткого розуміння ефекту нелінійного самофокусування окремого електромагнітного імпульсу. З більшою кількістю ілюстративного матеріалу до виведеного поля-поправки можна було б якісніше описати фізичні ефекти, бо отриманий частково аналітичний нелінійний розв'язок не дозволяє побачити залежність форми імпульсу від поздовжньої та радіальної координат.

2. При оцінці розпізнавальних характеристик запропонованого здобувачем нейронного радіо не проведено кількісного порівняння з існуючими аналогами за наведеними схемами.

3. При побудові моделі шуму для моделювання процесу передавання-приймання не враховано тепловий шум приймача, який може суттєво вплинути на якість маркування послідовності за запропонованою схемою.

Загальний висновок. Кваліфікаційна робота Ахмедова Ролана Джавадовича «Поля імпульсних антен у лінійному та нелінійному середовищах» є завершеним науковим дослідженням, в якому отримані нові теоретично та практично значимі результати. Достовірність матеріалів дисертації достатньо обґрунтована. По тематиці проведених досліджень, змісту та отриманим результатам дисертація Ахмедова Р. Д. відповідає паспорту спеціальності 01.04.03 – радіофізика. В цілому рівень роботи відповідає всім вимогам ДАК МОН України, а її автор Ахмедов Ролан Джавадович показав високий рівень кваліфікації і заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.03 – радіофізика.

Офіційний опонент,
старший науковий співробітник
відділу електронних НВЧ приладів
Радіоастрономічного інституту НАН України,
кандидат фізико-математичних наук, доцент



Фесенко В. І.

Підпис к. ф.-м. н. Фесенка Володимира Івановича, засвідчую

Учений секретар Радіоастрономічного інституту НАН України
кандидат фізико-математичних наук



Антоненко Ю.В.

Відгук одержано 19 квітня 2021р
Вчений секретар спецради

