



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ
УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА
код 24980799

«08» 06 2016 р.
№ 350/146/51-4/529 пс

61023, м. Харків, вул. Сумська 77/79

Голові спеціалізованої вченої ради
Д 64.052.03 Харківського національного
університету радіоелектроніки

61166, м. Харків, пр. Науки, 14

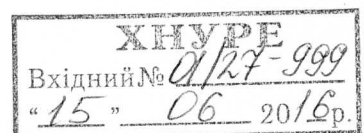
ВІДГУК

офіційного опонента, начальника науково-дослідного відділу №19 наукового центра Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба кандидата технічних наук старшого наукового співробітника Карлова Дмитра Володимировича, на дисертацію Ушакова Сергія Івановича «Методи компенсації впливу багатопроменевості сигналу спільного джерела в пасивних радіотехнічних системах частотно-часової синхронізації», що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи

Актуальність

У теперішній час основним для звірення еталонів часу і вирішення завдань синхронізації є метод, що заснований на використанні відомих супутникових радіонавігаційних систем (СРНС). Оскільки Україна не має власної СРНС і супутників радіозв'язку то актуальною є розробка альтернативних пасивних методів синхронізації, які полягають в удосконаленні методів вимірювань зсуву шкал в радіотехнічних системах синхронізації часу та частоти, що не поступаються СРНС.

У дисертаційній роботі вирішується актуальна науково-технічна задача практичного створення та подальшого розвитку загальної структури Державної служби єдиного часу і еталонних частот в Україні, що потребує розробки та запровадження нових методів синхронізації шкал еталонів часу та частоти для використання в сучасних радіотехнічних системах



радіолокації, навігації, зв'язку, телекомунікацій, вимірювальних технологіях та інших.

Метою роботи є підвищення точності звірення просторово-рознесених мір часу та частоти в пасивних системах синхронізації шляхом компенсації впливу багатопроменевого поширення сигналу спільного джерела (ССД).

Новизна й достовірність наукових результатів

Із аналізу отриманих у дисертаційній роботі результатів досліджень можна зробити висновок у тому, що здобувачем вирішена актуальна науково-прикладна задача.

Конкретне визначення наукової новизни результатів дисертації полягає в наступному.

1. Розроблено новий метод компенсації впливу багатопроменевості сигналу спільного джерела на результуючу похибку синхронізації багатопозиційної пасивної системи, який на відміну від відомих, дозволяє здійснити одночасну компенсацію частково-корельованих і некорельованих багатопроменевих завад, що знаходяться у стробі часового розрізнення.

2. Розроблено нову математичну модель багатопозиційної пасивної системи синхронізації, в якій на відміну від відомих моделей систем звірення шкал часу і частоти, реалізовано компенсацію багатопроменевого поширення сигналу спільного джерела.

3. Розроблено нові принципи побудови компенсаторів багатопроменевих сигналів у багатопозиційних пасивних системах синхронізації, які на відміну від відомих, засновані на першочерговому виділенні і компенсації корисного сигналу, після чого стає можливим виділення складових завади для їх подальшого подавлення.

Значимість роботи для теорії та практики

1. Розроблений алгоритм роботи компенсатора реалізує нову послідовність (етапність) виконання операцій подавлення багатопроменевої завади у багатопозиційних пасивних системах синхронізації. В основу роботи алгоритму покладено модифіковані принципи кореляційної

компенсації з визначенням етапів першочергового виділення та подавлення корисного сигналу, що надає можливість подальшого виділення складових багатопроменевої завади та їх компенсацію.

2. Компенсатор, структуру якого синтезовано у ході досліджень, забезпечує подавлення багатопроменевої завади у сигналі спільного джерела у багатопозиційних пасивних системах синхронізації. Відмінною особливістю запропонованого компенсатора є те, що його робота побудована на виділенні корисного сигналу, вільного від багатопроменевої завади, за допомогою якого у подальшому здійснюється виділення складових завади для формування необхідного компенсуючого сигналу.

3. Отримані в ході проведення експериментальних досліджень результати підтверджують працездатність запропонованого методу компенсації багатопроменевої завади сигналу спільного джерела навіть при рівні завади більше рівня корисного сигналу. Структура розробленої експериментальної установки може бути практично реалізована при проведенні частотно-часових звірень у багатопозиційних пасивних системах синхронізації, що входять до складу Державної служби синхронізації часу та частоти.

4. Експериментальні дослідження макета пасивної системи синхронізації з використанням сигналів цифрового наземного телебачення Харківського телецентру в режимі “нульової бази” довели ефективність запропонованих програмно-апаратних рішень компенсатора багатопроменевої завади і принципів обробки результатів вимірювань. Використання компенсатора дозволило подавити багатопроменеву заваду до рівня, який забезпечив зниження середньоквадратичної похибки вимірювання зсуву шкал часу та частоти у 4-5 разів.

Результати дисертаційної роботи реалізовані у НДР, а також впроваджені в навчальний процес кафедри „Основи радіотехніки” ХНУРЕ, що підтверджується чотирма актами впровадження.

Матеріали дисертації можуть бути використані при розробці тактико-технічних вимог на нові зразки просторово рознесеного озброєння, при доопрацюванні чинних та розробці перспективних зразків озброєння для Міністерства оборони України, що дозволить підвищити ефективність розвідувального забезпечення.

Достовірність і обґрунтованість отриманих наукових результатів забезпечується та підтверджується: коректним використанням математичного апарату кореляційної обробки для оцінки похибки синхронізації рознесених у просторі еталонів (стандартів) часу і частоти; високою відповідністю результатів лабораторних досліджень діючих макетів систем синхронізації отриманим теоретичним даним.

Аналіз змісту дисертації

Зміст дисертації, науковий рівень, оформлення відповідають вимогам МОН України до дисертацій, що подаються на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук.

Дисертація складається із вступу, 4-х розділів, висновку і додатка; назви розділів і підрозділів чіткі та відображують зміст відповідних структурних одиниць. Графічний матеріал добре доповнює зміст роботи. Автореферат об'єктивно доводить основні положення дисертації та оформлений відповідно до діючих вимог.

Результати роботи пройшли необхідну апробацію на наукових конференціях.

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Повнота представлених результатів дисертації в опублікованих роботах

Представлені автором результати досліджень у достатній мірі опубліковані – 6 статей у фахових виданнях, 2 з яких видано в журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз.

Наукові положення, пропозиції та висновки, що містяться в дисертаційній роботі, висвітлені в 6 доповідях на галузевих та міжнародних науково-технічних конференціях.

Таким чином, основні результати дисертації досить повно апробовані та відомі фахівцям у предметній області. Повнота відображення результатів дисертаційних досліджень у публікаціях та їх кількість відповідають встановленим вимогам щодо оформлення кандидатських дисертацій.

Зауваження до роботи:

1. Не розкриті особливості практичного використання методу в реальному масштабі часу.
2. Не показано при яких відношеннях сигнал/шум q здійснюється ефективно подавлення багатопроменевої перешкоди в багатопозиційних системах синхронізації.
3. Не зрозуміло, які критерії використовуються при виборі порогів обмеження прийняття рішення про достовірні оцінки зсувів шкал.
4. Не видно обґрунтування розміру статистики при статистичній обробці результатів досліджень.
5. Не зрозуміло, як буде подавлятися багатопроменева перешкода в багатопозиційній системі при відсутності неподавлених радіоканалів.
6. У дисертаційній роботі та рефераті є синтаксичні та граматичні помилки.

Висновки

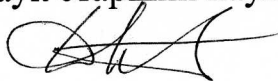
Дисертаційна робота Ушакова С. І. є завершеною науковою роботою, в якій вирішено актуальне науково-прикладне завдання, отримано нові науково обґрунтовані і експериментально підтверджені результати по підвищенню точності звірення просторово-рознесених мір часу та частоти в пасивних системах синхронізації.

Вважаю, що дисертаційна робота Ушакова С. І. «Методи компенсації впливу багатопроменевості сигналу спільного джерела в пасивних радіотехнічних системах частотно-часової синхронізації» відповідає вимогам, що викладені в пунктах 9, 11 «Порядку присудження наукових

ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, які висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор Ушаков Сергій Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Офіційний опонент

Начальник науково-дослідного відділу № 19 наукового центру Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
кандидат технічних наук старший науковий співробітник



Д.В. КАРЛОВ

Особистий підпис кандидата технічних наук старшого наукового співробітника Карлова Дмитра Володимировича засвідчую.

Заступник начальника Харківського університету Повітряних Сил
з наукової роботи
Заслужений діяч науки і техніки України
доктор технічних наук, професор



Г.В. ПЄВЦОВ