**Литвинчук Ігор Іванович. Ехо-корекція алгоритмів отримання і обробки вимірювальної інформації при оцінці параметрів антен лінійною решіткою вимірювальних зондів : Дис... канд. наук: 05.12.07 - 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Литвинчук І. І. Ехо-корекція алгоритмів отримання і обробки вимірювальної інформації при оцінці параметрів антен лінійною решіткою вимірювальних зондів. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.12.07 – антени і пристрої мікрохвильової техніки. - Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2005.  Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної задачі підвищення точності вимірювань параметрів антен методами дальньої зони в реальних умовах експлуатації антен і неідеальних умовах еховості антенних полігонів шляхом урахування ехової обстановки в області простору, де провадяться вимірювання, і корекції результатів вимірювань алгоритмічними методами.  Задача вирішена шляхом застосування методів просторового спектрального аналізу в алгоритмах обробки вимірювальної інформації. Оцінено вимоги до точності калібрування решітки вимірювальних зондів для рішення задачі вимірювання параметрів антен із заданими точністю і довірчою імовірністю. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі задача підвищення точності оцінювання параметрів ДА методами дальньої зони вирішується шляхом придушення ЕС у суматорі РВЗ до рівня шумового фону. Це одночасно вирішує задачу збільшення точності оцінювання за рахунок збільшення відношення амплітуди прямого ЗС до амплітуди суміші непригнічених залишків ЕС і надає можливість подальшого збільшення точності оцінок за рахунок накопичення прямого ЗС. Останнє стає можливим завдяки незалежності відліків суміші залишків перешкод і шуму в часі.  У процесі рішення загальної задачі збільшення точності антенних вимірювань шляхом придушення ЕС в прийомній РВЗ, отримані наступні наукові результати:   1. Отримано аналітичні вирази для визначення координат ділянок земної поверхні, що максимально впливають на формування ЕС і формули розрахунку спотворень розподілу амплітуд і фаз поля на апертурі досліджуваної антени внаслідок складення прямої хвилі ЗС і перевідбитих землею хвиль, що створюють ехо-сигнали. 2. Розроблено методику й алгоритми оцінки ехової обстановки на антенному полігоні. Приведено доробки алгоритмів просторового спектрального аналізу, що дозволяють упевнено визначати число і НП ЕС, навіть в умовах жорсткої кореляції між ЕС і ЗС. Імітаційним моделюванням оцінені необхідні точності калібрування РВЗ. Показано, що для визначення НП ЕС з точністю до 1,5% ширини ДС РВЗ, АФР у РВЗ не повинно відхилятися від рівномірного більш ніж на 110-2. 3. Розроблено план організації вимірювань і алгоритми обробки результатів вимірювань, що дозволяють оцінювати відношення потужності прямого ЗС (корисний сигнал) до потужності суміші ЕС (перешкоди) із заданими точністю і довірчою імовірністю.   Одержано аналітичні вирази, що дозволяють в процесі вимірювань і розрахунків коректувати число вибірок сигналів, добиваючись досягнення заданої точності. Показано, що при СКВ АФР у РВЗ, що не перевищують 810-3, відношення сигнал/завади можна вимірювати з точністю до 1%, маючи при цьому довірчу імовірність не нижче 95%.   1. Вирішено задачу синтезу АФР у РВЗ, що гарантує придушення ЕС, прийнятих з відомих напрямків, із заданим ступенем при збереженні умов прийому прямого ЗС. 2. Показано можливість збільшення ширини провалів у ДС РВЗ. Для цього при синтезі АФР досить врахувати першу похідну АФР по узагальнених кутах НП перешкод. Моделюванням показано збільшення ширини провалів до половини ширини ДС, зберігаючи глибину провалу на рівні -50 дБ. Це дозволяє гарантовано придушувати не лише дзеркальну, але і дифузійні складові перевідбиттів ЗС, розташовані, як правило, у невеликому секторі кутів щодо центру дзеркального компонента. 3. Оцінено зниження рівня залишкового фону перешкод, що містить непригнічені ЕС і шум, шляхом вирахування квадрата середнього значення цього фону. Очікується, що фонові залишки не корельовані з ЗС, прийнятим по центру головного пелюстка ДС РВЗ. Показана ефективність накопичення прямого ЗС на фоні залишків перешкод і реалізації в такий спосіб вимірювання параметрів ДС ДА з заданою точністю. 4. Розроблено метод і алгоритми калібрування РВЗ, що враховують взаємний зв'язок випромінювачів. Запропоновано новий простий у реалізації алгоритм оцінки коефіцієнтів матриці ВЗВ на місці базування РВЗ у присутності невідомого числа й інтенсивностей завад у вигляді перевідбиттів ЗС від землі і місцевих предметів. Показано незміщеність і обґрунтованість оцінок вимірюваних коефіцієнтів. 5. Визначено перелік процедур, реалізація яких у процесі калібрування дозволить забезпечити СКВ АФР у РВЗ від рівномірного не більше ніж на 10-3 по різниці фаз (0,6) і відносній амплітуді (0,1%). Показано, що для подальшого збільшення точності калібрування РВЗ необхідно збільшити відношення сигнал/шум у каналах і збільшити точність механічного розвороту РВЗ при вимірюванні матриці ВЗВ. 6. Показана можливість оцінки рівня відношення корисного сигналу (прямого ЗС) до завадового (результуючої суміші ЕС) до і після застосування адаптації до ЕО. Доведено, що очікуваний ступінь придушення одиночних дискретних завад, у залежності від їх взаємного розташування і точності калібрування РВЗ, знаходиться в межах (50...60) дБ. 7. Показано, що застосування ретельно відкаліброваної РВЗ (замість одиночного зонду) дозволяє оцінити ехову обстановку на антенному полігоні і завдяки цьому:   видалити з вимірювального сигналу результуючої оцінки вимірюваного параметра ДА середнє значення залишків завад і шуму, що забезпечує незміщеність і обґрунтованість вибіркових оцінок параметрів ДА;  оцінити дисперсію залишкового фону випадкових помилок вимірювань і розрахувати довірчі імовірність і інтервал для вимірюваного параметра. | |