

МОДЕЛЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ В ЗОНІ ДІЇ ЗАСОБУ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

В сучасних умовах при значному зростанні кількості радіоелектронних засобів важливим постає питання визначення параметрів радіосигналу працюючих в зоні радіоелектронних засобів (РЗ), з метою забезпечення їх електромагнітної доступності. За результатами контролю радіоелектронної обстановки визначаються: ступінь завантаженості радіочастотного спектра; ступінь електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, особливо при вводі їх в експлуатацію; відповідність дозволених до експлуатації радіоелектронних засобів. Інформація, на основі якої формується радіоелектронна обстановка – це енергетичні, частотні, часові та просторові параметри радіосигналів джерел радіовипромінювання.

В якості основних джерел радіовипромінювання для системи радіоконтролю є радіоелектронні засоби систем управління, добування та передачі даних. Безпосереднім джерелом інформації для оцінки радіоелектронної обстановки є радіосигнали, структура та параметри яких дозволяють визначити місцеположення та тип джерел радіовипромінювання, а також можливі варіанти впливу на інші радіоелектронні засоби.

Радіоелектронні засоби стали органічною частиною складних систем озброєння та утворюють технічну базу систем управління військами. Сучасні радіоелектронні засоби розроблені на основі новітніх технологій, підвищують швидкодію як функціональних вузлів, так і радіоелектронних засобів в цілому. Удосконалюються та стають складнішими протоколи передачі даних, підвищується завадозахищеність радіосигналів, опановуються нові частотні діапазони (від 3 кГц до 50 ГГц). Першочергове місце стали займати цифрові технології обробки радіосигналів джерел радіовипромінювань. Широко використовуються цифрові елементи (аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі), мікроконтролери, програмовані логічні інтегральні схеми, цифрові сигнальні процесори), які значно підвищують швидкодію, надійність, точність та відповідають вимогам мінімізації енергетичних затрат і розмірів радіоелектронних засобів.

Актуальним є питання створення моделей радіоелектронної обстановки для детального вивчення як окремих радіосигналів так і їх адитивної суміші на базі персональної електронно-обчислюваної машини з метою достовірної оцінки радіоелектронної обстановки, оцінки електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, шляхом використання сучасних алгоритмів оцінювання параметрів радіосигналів. Чітка модель радіоелектронної обстановки та своєчасне володіння достовірною інформацією дають можливість командуванню правильно оцінити обстановку та своєчасно прийняти рішення.

Основна складність оцінки радіоелектронної обстановки полягає в тому, що для роботи з сигналами в реальних умовах важко створити “полігон”, де було б можливо відпрацьовувати радіоелектронну обстановку в різних умовах (кількість сигналів джерел радіовипромінювання, види їх модуляції та параметри).

Як один з варіантів вирішення поставленої задачі пропонується методика функціонування радіоелектронних засобів в складній радіоелектронній обстановці, що полягає в наступному:

1. При прийомі сигналів на фоні шумів в якості моделі розглядається багатоканальна лінійна еквідистантна антенна решітка. Припускаючи, що амплітудний розподіл на розкриті антенних решіток рівномірний, то множник такої системи для сигналів джерел радіовипромінювання буде мати векторний вигляд.

2. З виходів приймальних каналів сигнали надходять до входів аналогово-цифрового перетворювача, де перетворюються в цифровий вид і представляються у вигляді двомірного масиву даних.

3. Цифровий код кожного приймального каналу надходить до входів спеціального обчислювального пристрою, де відбуваються його обробка та аналіз.

4. Безпосередньо оцінка якості формування радіоелектронної обстановки в зоні дії радіоелектронних засобів здійснюється шляхом порівняння заданих параметрів сигналів джерел радіовипромінювання з визначеними, зокрема це амплітуда, частота та кутова координата.

Розроблена методика дозволяє формувати еталонні моделі радіоелектронної обстановки шляхом використання банку сигналів з заданими видами модуляції та параметрами.

За допомогою цієї методики можливо здійснити моделювання та детальне вивчення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів. Використання розробленої методики дозволить значно знизити часові та матеріальні затрати при вивченні питань формування і аналізу радіоелектронної обстановки в зоні дії радіоелектронних засобів.