

Streszczenie

Wraz z rozwojem dziedziny radiolokacji pasywnej pojawiają się nowe wyzwania i potrzeby, które wymagają ulepszenia narzędzi planowania misji oraz rozwiązań wspomagających stabilną pracę radaru. Jedną z niezbędnych informacji dla systemów radarów pasywnych jest precyzyjna lokalizacja nadajników okazjonalnych. Kompleksowe przygotowania w tym zakresie nie zawsze są możliwe, zwłaszcza gdy miejsce rozmieszczenia systemu radarowego często się zmienia, infrastruktura lokalnych nadajników jest regularnie modyfikowana lub rozmieszczenie systemu jest przeprowadzane na terytorium, na którym użytkownik nie może potwierdzić dostępności i lokalizacji nadajników. Taka sytuacja może doprowadzić do efektu pracy nadajników okazjonalnych w sieci jednoczęstotliwościowej (ang. single frequency network, SFN). Aby sprostać tym wyzwaniom, autor proponuje dwie metody wspomagające działanie radaru pasywnego. Pierwszą z nich jest metoda lokalizacji drugorzędnych i nierozpoznanych nadajników pracujących w SFN wspólnie z silnymi nadajnikami, których istnienie było przewidywane lub znane a priori. Większość analiz pasywnych systemów radarów operujących w SFN skupia się na usuwaniu lub filtrowaniu efektów ubocznych pracy w SFN. Zaproponowany w niniejszej rozprawie algorytm konstruktywnie wykorzystuje, powszechnie uznawane za niepożądane, wykrycia w korelacji wzajemnej sygnałów z pary odbiorników systemu radarowego. Druga z zaproponowanych metod pozwala na estymację desynchronizacji czasowej nadajników DVB-T pracujących w SFN. Powszechnym założeniem w literaturze związanej z radiolokacją pasywną jest, że nadajniki w SFN są w pełni zsynchronizowane czasowo. W ramach niniejszej pracy autor podważa to założenie i przedstawia algorytm pozwalający na estymację wartości desynchronizacji czasowej, którą można wykorzystać w dalszym procesie przetwarzania sygnału w radarze pasywnym. Pokazano, że pomijanie problemu desynchronizacji w przetwarzaniu sygnału radaru pasywnego może prowadzić do istotnych błędów w pozycjonowaniu celu. Opisana metoda może pomóc ograniczyć te błędy. W niniejszej rozprawie porównano i oceniono różne algorytmy lokalizacji nadajników pod kątem ich możliwości i ograniczeń w rozwiązywaniu równań hiperbolicznych. Do weryfikacji wyników teoretycznych wykorzystano symulacje komputerowe, które wykazały dokładność analizy i przydatność dwóch zaproponowanych metod. Dodatkowo przedstawiono wyniki przetwarzania sygnałów pozyskanych z wykorzystaniem demonstratora radaru pasywnego opracowanego na potrzeby niniejszej pracy.

Słowa kluczowe: radar, radar pasywny, sieci jednoczęstotliwościowe.

K. Kłiniński