

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МЕТОД ВІДСЛІДКУВАННЯ ЦІЛЕЙ У РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ В УМОВАХ НАВМИСНИХ ПЕРЕШКОД

PhD, ст. викладач. В.М. Воронець, асп. Є.В. Тарасенко, НТУ "ХПИ", м. Харків

Об'єктом дослідження є процес відстеження повітряних цілей на початковому етапі роботи радіолокаційної системи. Проблема полягає у відсутності комплексного підходу до відстеження повітряних цілей у складних умовах, який би динамічно адаптував параметри фільтрації, прогнозував надійність сигналу та змінював режим обробки залежно від рівня перешкод.

В умовах втрати сигналу, шуму та нестабільної надійності вимірювань традиційні методи не забезпечують стабільного та точного відстеження, особливо на початкових етапах роботи радіолокаційної системи. Для вирішення цієї проблеми запропоновано інтелектуальний метод, який інтегрує ймовірнісну модель GERT [1], рекурсивний фільтр Калмана та модуль прогнозування надійності вимірювань на основі нейронної мережі LSTM.

Запропонований підхід дозволяє адаптувати параметри фільтрації в режимі реального часу, об'єднувати локальні та глобальні оцінки траєкторії, а також динамічно перемикається між режимами відстеження залежно від умов навколишнього середовища. Алгоритм динамічного зважування між оцінками моделі забезпечує баланс між точністю та надійністю. Моделювальні експерименти підтвердили ефективність методу: середньоквадратична помилка оцінки координат зменшилася на 25%, ймовірність втрати відстеження зменшилася вдвічі (з 0,2 до 0,1), а точність прогнозування втрат перевищила 85%.

Запропонована система може бути адаптована до різних типів радарів та легко масштабована до мультисенсорних архітектур. Це робить її придатною для практичного впровадження як в оборонних, так і в цивільних системах виявлення повітряних об'єктів, що працюють у складних умовах.

Список літератури: 1. Semenov, S.; Krupska-Klimczak, M.; Mieczkowski, P.; Tarasenko, Y.; Voronets, V.; Voronets, O.; Breslavets, V.; Davydov, V. A Mathematical Model for the Initial Interaction Stage Between a Radar System and a Target Using GERT Network. Appl. Sci. 2025, 15, 1123. <https://doi.org/10.3390/app15031123>.