

УДК 621.39:623.1/.7

Горобинський М.А., Овчаренко О.Ю., Гречка О.В., Гайбадулов Б.В.

**РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ
АВТОСУПРОВОДЖЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ
СПЕЦІАЛІЗОВАНОЮ ЦИФРОВОЮ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЮ МАШИНОЮ
БАГАТОКАНАЛЬНОЇ СТАНЦІ НАВЕДЕННЯ РАКЕТ 9С32**

Поточна російсько-українська війна характеризується різноманіттям засобів повітряного нападу (ЗПН), що застосовуються збройними силами (ЗС) РФ по важливих об'єктах (в тому числі і об'єктах критичної інфраструктури) та угрупованнях військ Сил оборони України. В умовах радіоелектронного придушення та вогневого ураження своєчасне виявлення маневру ЗПН зенітними ракетними комплексами (ЗРК) є заставою успішного наведення зенітних керованих ракет на ціль при відбитті удару та живучості ЗРК [1-15].

За результатами аналізу алгоритмів функціонування ЗРК С-300В1 при супроводженні повітряних цілей було визначено доцільним використання в його обчислювальних засобах двох додаткових алгоритмів визначення маневру.

Перший ґрунтується на аналізі прискорень, що розраховуються за результатами оцінки координатної інформації шляхом поліноміальної апроксимації координат повітряної цілі в тривимірному просторі. Крім оцінок первинних координат (азимуту, кута місця та похилої дальності) алгоритм передбачає урахування похибок їх вимірювання за результатами аналізу коефіцієнтів підсилення в блоках його автоматичного регулювання.

Другий ґрунтується на аналізі оцінки повного вектору швидкості та зміні його орієнтації у просторі при переміщенні цілі на відстань, достатню для урахування похибок вимірювання первинних координат. У якості вихідних даних використовуються оцінки азимуту, кута місця, радіальної швидкості та похибки їх вимірювання.

При цьому враховується, що в обох алгоритмах оцінки кутових координат оцінки є корельованими.

Виявлення маневру пропонується здійснювати за критерієм " k з n " де k обирається в залежності від похибок вимірювання координат, n – кількість алгоритмів, що одночасно застосовуються.

Список використаних джерел

1. Dzhus, V., Roshchupkin, Y., Kukobko, S., Herasymov, S., Drob, N., & Trofymova, M. Estimation of noise radiance point sources multichannel direction finding systems resolution by linear prediction method. *Sistemi obrobki informacii*. 2021. № 4(167). С. 19-26. <https://doi.org/10.30748/soi.2021.167.02>

2. Сухаревский О.И., А.Ю. Шрамков & Рощупкин Е.С. (2005). Высокочастотный метод расчета диаграммы направленности антенны с учетом неоднородностей рельефа местности на позиции РЛС. *Моделювання та інформаційні технології*, (33), 174-181.

3. Рощупкин, Е.С., & Беляев, Д.Н. (1999). Измеритель коэффициента стоячей волны в виде ответвителя дециметрового диапазона волн. *Збірник наукових праць за матеріалами 3-го міжнародного молодіжного форуму "радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті" 20-23 квітня 1999 р.*, 1, 52–55. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5591877>

4. Крючков, Д. М., Рощупкін, Е. С., Калита, О. В., & Дранник, П. А. (2023). Пропозиції щодо підвищення ефективності відновлення сукупності різнотипних радіоелектронних засобів спеціального призначення при їх використанні в різних умовах. XVII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (TPRYS-2023), Kharkiv. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10257044>

5. Маслов А.Ф., Рощупкин Е.С. & Шрамков А.Ю. (2006). Алгоритмы когерентной обработки широкополосных сигналов на промежуточной частоте с использованием схем фазонастраивающих контуров с управляемыми дисперсионными линиями задержки в крупноапертурных антенных решетках и многопозиционных системах. *Прикладная радиоэлектроника*, (Т.5, №2), 250-254.

6. Маслов А.Ф., Рощупкин Е.С. & Шрамков А.Ю. (2005). Организация когерентной обработки на промежуточной частоте при приеме широкополосных сигналов крупноапертурными антенными решетками и многопозиционными системами. *Прикладная радиоэлектроника*, (Т.4, №4), 437-440.

7. Беляев, Д.М. Застосування векторних аналізаторів сигналів для забезпечення електромагнітної сумісності радіоапаратури / Д.М. Беляєв, С.В. Герасимов, С.В. Кукобко [та ін.] // *Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ ЗС України*, - 2016. №3(62), -с. 77-84.

8. Tymchenko, S., Kaplun, Y., Roshchupkin, E., Kukobko, S. (2023). Substantiation of Time Distribution Law for Modeling the Activity of Automated Control System Operator. In: Shkarlet, S., et al. *Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 667. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30251-0_9

9. Рощупкін Є.С. Великоапертурна (рознесена) радіолокаційна система: пат. 148518 Україна : G01S7/42, H01Q21/00 / Є.С. Рощупкін, С.В. Герасимов, С.В. Кукобко, М.В. Борисенко, Ю.О. Крихтін, О.Ф. Галицький, Б.В. Гайбадулов, В.В. Джус, І.В. Помогаєв, В.В. Борисов, Ю.О. Чміль, А.Ю. Задорожна. – и 202100336; заявл. 29.01.2021; опубл. 18.08.2021, бюл. № 33/2021, – 7 с.

10 Herasimov S., Roshchupkin E. (2022). Parameters of monitoring the technical condition of airspace radio engineering monitoring systems. International scientific and practical conference "Application of information technologies in the preparation and operation of law enforcement forces", Kharkiv.

11. Рощупкін, Е. С., Гречка, О. В., Галицький, О. Ф., & Гайбадулов, Б. В. (2023). Аналіз факторів, що впливають на ефективність відновлення різнотипних радіотехнічних засобів складної системи під час виконання завдань за призначенням в екстремальних умовах. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Том 1: секції 1, 3, 4, Баку-Харків-Жиліна. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7868194>.

13. Кукобко С.В., Місценко Р.В., Бритов Д.М., Рощупкін Є.С., & Гайбадулов Б.В. (2023). Пропозиції щодо автоматизації процесу прийняття рішення при класифікації ситуацій у повітряному просторі. Міжнародна науково-практична конференція "Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку", Харків

14. Кукобко С.В., Рощупкін Є.С. (2022). Моделювання системи технічного обслуговування безпілотних літальних апаратів. Комплексне забезпечення якості технологіч-

них процесів та систем (КЗЯТПС – 2022): тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів

15. Herasimov, S., Borysenko, M., Roshchupkin, E. et al. Spectrum Analyzer Based on a Dynamic Filter. J Electron Test 37, 357–368 (2021), <https://doi.org/10.1007/s10836-021-05954-0>