

УДК 623.76

М.О. Єрмошин, В.І. Ткаченко, А.Ф. Макаров

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ І КОСМІЧНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЙ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

У статті розглядається застосування геоінформаційної системи типу "Аргумент" і космічних навігаційних систем типу GPS (США) та ГЛОНАСС (Росія) для визначення елементів бойового порядку зенітних ракетних підрозділів при боротьбі з повітряними суднами, що визначені як RENEGADE.

застосування геоінформаційних і космічних навігаційних систем, ефективність

Вступ

Постановка проблеми. Зенітні ракетні війська виконують бойові завдання з прикриття об'єктів та угруповань військ шляхом знищення з бойових позицій засобів повітряного нападу противника або для боротьби з повітряними суднами, що визначені як RENEGADE.

Однією з головних задач, яка із цього випливає – це пошук нових способів ведення вогню і маневру з метою раціонального використання бойових можливостей.

Аналіз літератури. Зростання значимості визначення елементів бойового порядку зенітних ракетних підрозділів в нових умовах підготовки та ведення протиповітряного бою призвело до питань, яким присвячені матеріали праць за даною тематикою [1 – 3]. Дане питання є принципово новим тому, що одночасне використання геоінформаційної системи типу "Аргумент" і космічних навігаційних систем типу GPS надає можливість безпосередньо здійснювати вибір раціонального бойового порядку зенітних ракетних підрозділів за коефіцієнтом реалізації вогневих можливостей.

Мета статті: Надання пропозицій щодо сумісного використання геоінформаційної системи типу "Аргумент" і космічних навігаційних систем типу GPS при визначенні бойових позицій для боротьби з повітряними суднами, що визначені як RENEGADE.

Основний матеріал

Геоінформаційні системи – комплекс реалізованих на ЕОМ програм та даних, який дозволяє знаходити та відображати картографічну інформацію різноманітного призначення, проводити певні топографічні розрахунки.

Сучасні геоінформаційні системи дозволяють швидко отримати карту місцевості з потрібною деталізацією та масштабом, уточнити елементи інфраструктури місцевості, особливості її рельєфу, здійснити прив'язку до карт. Відповідно до Класифікатора, будь-яка карта відображає: опорні пункти; рельєф суші; гідрографію та гідротехнічні споруди; населені пункти; промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти; дорожню мережу і дорожні споруди; рослинний покрив і ґрунти; границі, огороження й окремі природні явища. Крім того, на картах можуть відображатися об'єкти, що включають в себе: позначення ЗРК, РЛС, командних пунктів, об'єктів прикриття, розмежувальних ліній з'єднань та ін. Вихідними даними для системи "Аргумент" служать файли цифрових карт України.

У системі підтримки рішень командиром ЗРВ геоінформаційна система "Аргумент" реалізує вирішення таких задач:

- визначення раціонального варіанта бойового порядку угруповання ЗРВ з урахуванням рельєфу місцевості та оцінка якості вибраних позицій;
- визначення та вибір раціонального варіанту маневру зенітних ракетних підрозділів при перегрупованні військ та можливості з радіозв'язку між КП, підрозділами та взаємодіючими силами ППО;
- моделювання бойових дій угруповання ЗРВ з розрахунком зон вогню, що реалізуються на висоті польоту літаків;

– моделювання дій зенітних ракетних підрозділів та польоту літака з застосуванням геоінформаційних і космічних навігаційних систем при відображенні об'ємного рельєфу місцевості ("сліпий" політ) для боротьби з повітряними суднами, що визначені як RENEGADE.

Розглянемо супутникові навігаційні системи "Навстар" (США) і ГЛОНАСС (Росія). Орбітальне угруповання системи „Навстар” складається із 28 супутників на кругових орбітах висотою біля 20 000 км з періодом обертання, який дорівнює 12 годинам. Наземні засоби забезпечують точне визначення координат цих ШСЗ та передачу навігаційної інформації на борт супутників. Споживач за допомогою спеціального приймача приймає навігаційні дані з ШСЗ, що знаходяться у зоні видимості, а комп'ютер приймача, вирішуючи триангуляційну задачу, визначає географічні координати цього приймача. Для надійного визначення координат треба бути у зоні видимості 3 – 4 супутників одночасно.

Для сполучення приймача GPS та комп'ютера треба мати: приймач сигналу супутників системи GPS (наприклад, приймач BT-338, що побудований на сучасному чипсеті нового покоління SiRFstarIII, та дозволяє визначати позицію не тільки по сильних, але й по слабких та перевідбитих сигналах супутників); прилад радіоканалу „BlueTooth”, який забезпечує передачу до комп'ютеру даних, що приймаються від супутників; програму обробки цих даних. В результаті з'являється можливість отримати поточний час з точністю до 1 мкс, визначити висоту та координати позиції з точністю до 5 – 10 метрів (використовується модель Землі, побудована на еліпсоїді WGS-84) та отримати оцінку швидкості руху з точністю до 0,1 м/с. Середній час прив'язки приймача з холодного старту складає біля 40 секунд. Застосування геоінформаційних і космічних навігаційних систем розглянемо на прикладі моделювання дій зенітного ракетного підрозділу, що здійснює маневр для прикриття Чорнобильської АЕС (рис. 1).

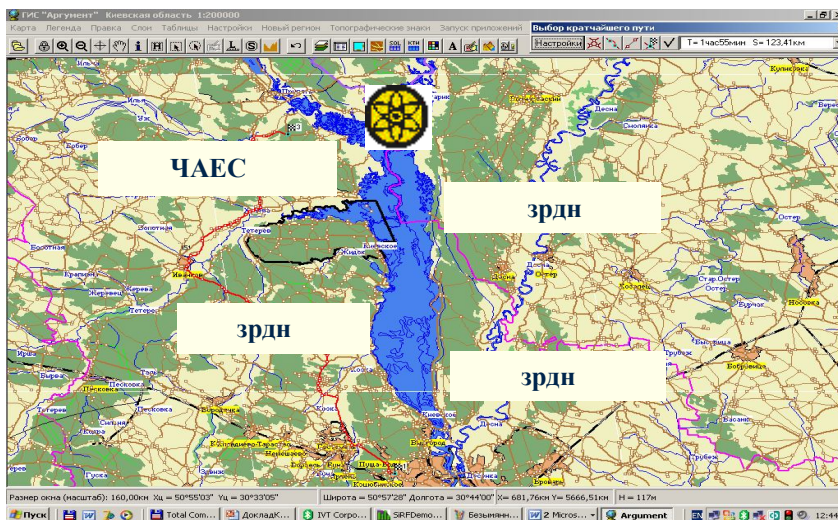


Рис. 1. Маневр зрдн для прикриття Чорнобильської АЕС (варіант)

Під час маневру зрдн надається бойове завдання для боротьби з повітряним судном, що визначається як RENEGADE.

Датчики типу GPS отримують відповідні сигнали від космічних апаратів (не менше трьох), які об'єднані в глобальну навігаційну систему. Визначення елементів бойового порядку зенітних ракетних підрозділів з використанням геоінформаційної системи типу "Аргумент" і космічних навігаційних систем типу GPS наведена на рис. 2 і передбачає такий по-

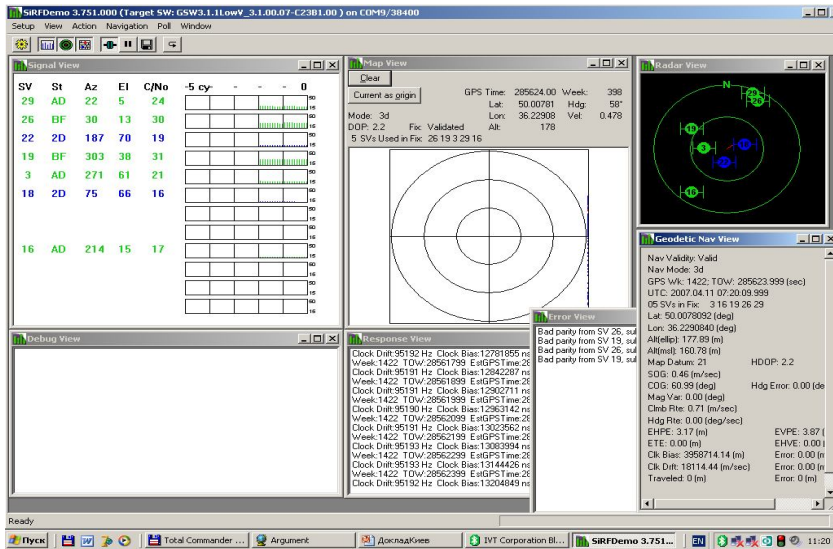


Рис. 2. Визначення координат зрід з GPS

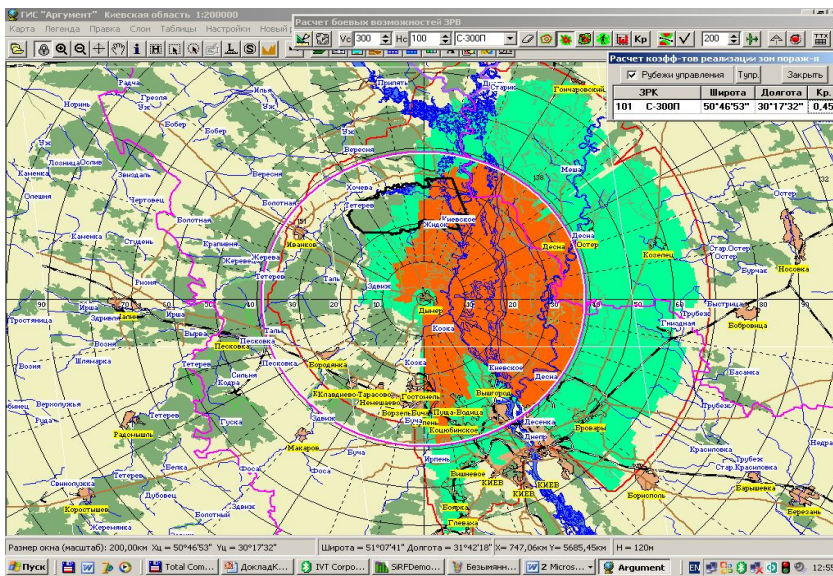


Рис. 3. Визначення бойової позиції зрід на маршруті

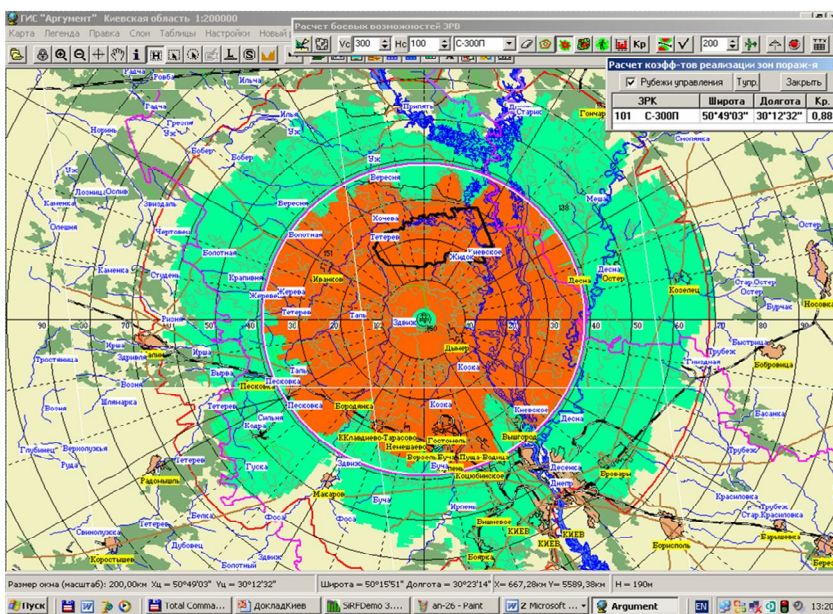


Рис. 4. Визначення раціонального варіанту бойової позиції зрід

рядок дій відповідно до поставленого бойового завдання.

Визначення вихідних даних з оцінки обстановки, способів і тактичних прийомів дій, координат зенітного ракетного дивізіону здійснюється у ході маневру постійно. Визначення позицій, на яких можливо розміщення зенітного ракетного дивізіону, здійснюється з використанням геоінформаційної системи "Аргумент" після отримання бойового завдання зенітним ракетним підрозділом (рис. 3)

На цьому проводяться розрахунки значення коефіцієнта реалізації вогневих можливостей на малих висотах з використанням геоінформаційної системи "Аргумент" відповідно до визначення географічних координат вогневих підрозділів, РЛС та ін. в реальному масштабі часу. При цьому можливо урахування напрямків дій ЗПН, об'єктів прикриття та ін. Для більш детального розташування бойових позицій у позиційному районі в дивізіоні здійснюються розрахунки з безпосередньо прив'язкою до топогеодезичної мережі.

Перевірка умов закінчення перебору варіантів бойових позицій дивізіону, що мають кінцеву кількість, здійснюється за часом виконання бойового завдання. Тому кількість варіантів необхідно обмежити.

В результаті вибору раціонального варіанту бойових позицій дивізіону з'являється можливість обґрунтованого виконання бойового завдання при визначенні зон виявлення та ураження ЗРК, що реалізуються з коефіцієнтом реалізації 0,88 (рис. 4) [3].

Висновок

Таким чином, застосування геоінформаційних і космічних навігаційних систем при визначенні бойових позицій зенітного ракетного дивізіону для боротьби з повітряними суднами, що є RENEGADE, забезпечує підвищення ефективності дій ЗРВ.

Список літератури

1. Єрмошин М.О., Федай В.М. *Боротьба в повітрі*. – Х.: ХВУ, 2004.
2. Торочин А.Я., Кириченко І.О., Єрмошин М.О., Дробаха Г.А., Долина М.П. *Синтез адаптивних структур системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття об'єктів і військ та оцінка її ефективності: (теорія, практика, тенденції розвитку): Монографія*. – Х.: ХУПС, 2006. – 350 с.: іл. 2.
3. Дробаха Г.А., Єрмошин М.О., Макаров А.Ф., Торочин А.Я., Харитонов О.Л. *Методика визначення бойового*

порядку зенітних ракетних підрозділів з використанням геоінформаційних і космічних навігаційних систем // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС. – 2006. – Вип. 2(6). – С. 3-6.

Надійшла до редколегії 21.11.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.І. Карпенко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.