

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ДІЙ ЕКІПАЖІВ БОМБАРДУВАЛЬНИКІВ В РАЙОНІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

А.В. Чернятьєв, І.Л. Костенко, О.О. Казіміров, В.Д. Моїсеєнко
(Харківський університет Повітряних Сил)

У статті запропонована модель оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання за призначенням на основі методу аналітико-стохастичного моделювання. Модель вперше враховує вплив точності польоту бомбардувальників на результати дій екіпажів в районі виконання завдання.

екіпаж бомбардувальників, метод аналітико-стохастичного моделювання

Постановка проблеми. Однією з основних задач екіпажів бомбардувальників є вивід літального апарата в район виконання завдання з точністю, що забезпечить своєчасне виявлення об'єктів і їх ураження з першої атаки.

У результаті польоту на малих і гранично малих висотах з огинанням рельєфу місцевості та змушеного маневрування в умовах вогневого впливу противника, екіпажі бомбардувальників можуть не забезпечити точний вивід літального апарата в район виконання завдання, що у свою чергу, може зірвати атаку об'єкта з першого заходу і визначити необхідність повторного заходу на об'єкт. При цьому атака об'єкта перестає бути раптовою, що, як правило, веде до росту втрат бомбардувальників від вогню засобів системи ППО противника. Уникнути такого розвитку подій можна за умови забезпечення достатньої точності польоту бомбардувальників.

Аналіз літератури показує наявність ряду методик прогнозу очікуваної точності польоту бомбардувальників за допомогою засобів автономного зчислення координат та засобів корекції зчислених координат навігаційної системи бомбардувальників. В існуючих методиках оцінка цих засобів обмежується такими показниками якості, як максимальна дальність дії, точність, заводо захищеність, живучість і надійність [1, 2]. Однак ці методики не враховують вплив точності польоту авіації на результати виконання завдання в ході кожного з етапів польоту, у тому числі, на етапі дій в районі виконання завдання.

Метою статті є вибір показників та розробка моделі оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання, що дозволяють оцінити вплив точності польоту бомбардувальників на результати виконання поставлених задач над територією противника.

Модель оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання за призначенням. Точність польоту бомбардувальників визначається точністю визначення координат місця положення літального апарата (МПЛА) у ході виконання завдання, яка залежить від характеристик автономних датчиків зчислення координат МПЛА і засобів корекції зчислених координат МПЛА навігаційної системи бомбардувальників [3]. В умовах вогневого впливу противника й обмежень роботи засобів корекції зчислених координат МПЛА на випромінювання, основними засобами корекції можуть бути засоби системи радіотехнічного забезпечення (РТЗ) польотів авіації. З усього комплексу задач, розв'язуваних системою РТЗ польотів авіації, точність визначення координат МПЛА забезпечується засобами системи радіонавігаційного забезпечення (РНЗ) польотів авіації. Точність визначення координат МПЛА бомбардувальників у ході виконання завдання, при спільному застосуванні автономних датчиків зчислення координат МПЛА і засобів корекції системи РНЗ польотів авіації можна характеризувати частковим показником – величиною середньої квадратичної помилки (СКП) σ_r визначення координат МПЛА бомбардувальників.

Для оцінки впливу точності визначення координат МПЛА бомбардувальників на результати дії екіпажів в районі виконання завдання, на основі застосування методу аналітико-стохастичного моделювання, розроблена модель оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання, яка включає оцінку результатів виявлення наземних об'єктів та оцінку результатів їх ураження.

Для виконання атаки з ходу екіпажам ударної групи в умовах протидії засобів об'єктової ППО необхідно вчасно знайти і пізнати наземний об'єкт. Результат своєчасного виявлення і впізнання екіпажем бомбардувальника наземного об'єкта залежить від ряду факторів та параметрів. Основними факторами та параметрами є:

- умови виконання бойової завдання (місцевість, час доби, метеоумови),
- параметри наземного об'єкту,
- ступень протидії засобів об'єктового ППО,
- тип застосовуваних авіаційних засобів ураження (АЗУ) та інші.

З огляду на випадковий характер факторів та параметрів, що впливають на хід виявлення і впізнання наземного об'єкту, у якості основно-

го показника процесу доцільно вибрати імовірність своєчасного виявлення і впізнання наземного об'єкту k -типу в районі виконання завдання $P_{\text{ВІЯВ}_k}$.

Алгоритм оцінки імовірності своєчасного виявлення і впізнання об'єктів k -типу в районі виконання завдання $P_{\text{ВІЯВ}_k}$ з урахуванням точності визначення МПЛА бомбардувальників наданий на рис. 1.

Основною ціллю дій екіпажів бомбардувальників є нанесення об'єктам заданого ступеня ураження, що приводить до часткової або повної втрати ними можливості функціонування за призначенням [1]. Для прогнозування результатів ураження наземних об'єктів бомбардувальниками, скористаємося відомою моделлю ураження наземних засобів і об'єктів ППО [2], однак, розглянемо її стосовно до рішення завдання – оцінці числа уражених наземних об'єктів на етапі дій у районі виконання завдання з урахуванням точності визначення координат МПЛА бомбардувальників.

Ступінь ураження наземних об'єктів залежить від ряду факторів, а саме від кількості і типів АЗУ, від стійкості елементів цілей, що уражаються, та від інших умов процесу ураження [1, 2]. З огляду на випадковий характер розвитку процесу ураження об'єктів над територією противника, у якості показників ефективності процесу, доцільно вибрати відносне значення математичного очікування (МО) числа уражених об'єктів в районі виконання завдання $M_{\text{УРАЖ}}$.

Алгоритм оцінки відносного значення МО числа уражених об'єктів в районі виконання завдання $M_{\text{УРАЖ}}$ з урахуванням точності визначення МПЛА бомбардувальників наданий на рис. 2.

Для оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання розроблена комп'ютерна програма "Система РНЗ – 2004" [3]. Працездатність моделей демонструється на прикладі виконання завдання екіпажами бомбардувальників по вогневому ураженню аеродрому тактичної авіації противника для двох варіантів:

— корекція зчислених координат МПЛА бомбардувальників у ході виконання завдання здійснюється за даними існуючих засобів системи РНЗ польотів;

— корекція зчислених координат МПЛА бомбардувальників у ході виконання завдання здійснюється за даними перспективних засобів системи РНЗ польотів (у якості перспективних засобів системи РНЗ польотів авіації пропонується використовувати регіональну диференціальну радіонавігаційну систему (РДРНС) [4]).



Рис. 1. Алгоритм оцінки імовірності своєчасного виявлення і впізнання об'єктів k-типу в районі виконання завдання з урахуванням точності визначення МПЛА бомбардувальників



Рис. 2. Алгоритм оцінки відносного значення МО числа уражених об'єктів в районі виконання завдання з урахуванням точності визначення МПЛА бомбардувальників

У випадку використання існуючих засобів системи РНЗ польотів авіації, корекція зчислених координат МПЛА бомбардувальників здійснюється за даними РСДН-10. При базуванні аеродрому тактичної авіації противника на відстані 150 км від ЛБЗ військ, значення СКВ помилок корекції зчислених координат МПЛА за даними РСДН-10 може скласти до 350 – 500 м. У випадку використання перспективних засобів системи РНЗ польотів авіації, корекція зчислених координат МПЛА бомбардувальників здійснюється за даними засобів РДРНС. При цьому значення СКВ помилок корекції зчислених координат МПЛА за даними засобів РДРНС у диференціальному режимі роботи може скласти до 10 м. З даних розрахунку оцінки дій екіпажів бомбардувальників по виводу з ладу аеродрому базування тактичної авіації противника випливає, що використання у якості засобів корекції зчислених координат МПЛА перспективних засобів системи РНЗ польотів авіації дозволяє підвищити результат своєчасного виявлення і впізнання наземних об'єктів на 3,1%, а результат їх ураження – на 14,8%.

Висновки. Таким чином, результати дій екіпажів бомбардувальників можуть бути оцінені за допомогою розглянутих показників та моделі оцінки дій екіпажів бомбардувальників в районі виконання завдання, що враховують вплив точності польоту бомбардувальників на хід та результати виконання задач над територією противника. Це створює наукову основу для прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору значень параметрів бойового порядку бомбардувальників, що дозволяють екіпажам виконувати завдання з найменшими втратами.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, теорія розвитку)* // В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин, Є.Б. Смірнов, В.І. Ткаченко. – Х.: ХВУ, 2004. – 409 с.
2. *Городнов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений войск ПВО.* – Х.: ВИРТА, 1987. – 192 с.
3. *Пути повышения помехозащищенности и методы защиты авиационных радиотехнических систем в сложной сигнально-помеховой обстановке: Отчет о НИР (шифр „Система”).* – Х.: ХУ ПС, 2004. – 194 с.
4. *Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н. Харисова, А.И. Петрова, В.А. Болдина.* – М.: ИПРЖР, 1998. – 342 с.

Надійшла 24.10.2005

Рецензент: доктор технічних наук, професор Л.Ф. Купченко,
Харківський університет Повітряних Сил.