

## ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ

О.О. Казіміров, О.І. Бабенко, М.І. Новіков  
(подав проф. А.В. Корольов)

У статті обґрунтовується показник оцінки ефективності систем управління авіацією, які мають різноманітні структури систем зв'язку та радіотехнічного забезпечення

У зв'язку із скороченням Збройних Сил у теперішній час підвищуються вимоги до якісних показників, що характеризують боєздатність військ. В цих умовах істотно зростає роль управління. Прагнення мати першокласне озброєння та військову техніку, добре підготовлений особистий склад може бути послаблене низьким рівнем управління, що не дозволить ефективно використати бойові можливості.

Досвід минулих війн та аналіз умов підготовки, ведення операцій (бойів) з поглядів на майбутнє показує, що бойові дії військ і сил флоту можуть бути ефективними лише за наявності стрункої системи управління військами (СУВ), відповідності її можливостей і боєздатності бойовим і маневрним можливостям підлеглих військ і умовам, в яких вони діють. Вдосконалення СУВ є одним з пріоритетних напрямків будівництва Збройних Сил України.

СУВ має складну структуру з більшою кількістю складних елементів і підсистем, між якими існують зв'язки і залежності, що впливають як на побудову системи і її підсистем, так і на принципи їхнього функціонування. Незважаючи на відмінність формулювань, очевидно, що система управління авіацією являє собою сукупність ряду взаємозв'язаних елементів, основними з яких є органи управління, пункти управління і система зв'язку та РТЗ.

Поняття ефективності управління нерозривно зв'язане із ступенем реалізації потенційних можливостей військ в ході бойових дій. Ступінь реалізації потенційних бойових можливостей залежить від характеру дій супротивника, а також від ряду інших чинників. Найважливішим чинником слід вважати ефективність управління, оскільки насамперед від управління за-

© О.О. Казіміров, О.І. Бабенко, М.І. Новіков, 1998

лежать знання супротивника, прогнозування характеру його дій, об'єктивна оцінка інших умов обстановки, правильне визначення своїх мети і шляхів найкращого виконання поставлених задач.

Таким чином, під ефективністю управління слід розуміти вплив системи управління на досягнення (при інших рівних умовах) кінцевих цілей бойових дій або на ступінь використання в операції (бою) потенційних бойових можливостей військ в даній конкретній обстановці.

Досвід вчень і досліджень показує необхідність постійного підвищення ефективності управління військами. Однак воно не може бути досягнуте за рахунок якогось одного засобу. Цю задачу треба вирішувати комплексно. При цьому основними напрямками слід вважати: вдосконалення структури, складу, підготовки і засобів роботи органів управління; досягнення оперативності і високої якості управління військами за рахунок використання автоматизованих систем; підвищення ефективності систем оповіщення даних обстановки; підвищення ефективності СЗ та РТЗ за рахунок цілого комплексу мір.

Узагальнивши сказане, можна стверджувати, що ефективність системи управління авіацією залежить від ефективності функціонування її підсистем, у тому числі і від ефективності СЗ та РТЗ:

$$E_{cy} = f(E_{ou}, E_{пу}, E_{сз ртз}). \quad (1)$$

Удосконалюючи СЗ і РТЗ, ми можемо добитися підвищення її ефективності, що дасть можливість підвищити ефективність всього управління. Ефективність управління є найважливішим показником бойових можливостей військ. Отже, при оцінці бойових можливостей та співвідношення сил сторін необхідне не тільки якісне, але і кількісне визначення цього показника.

Необхідно розрізняти абсолютну та відносну ефективність управління. Під абсолютною розуміється той вклад, що вносить система управління в досягнення кінцевої мети бойових дій. Але кількісно уявити безпосередній вплив управління на хід та результат бойових дій, як правило, не представляється можливим. Сама система управління супротивнику втрат не завдає, своїх військ від його ударів не захищає, а має справу зі збором, обробкою та видачею інформації.

Оскільки оцінка абсолютної ефективності управління - задача дуже складна, то слід говорити про оцінку відносної ефективності, під якою розуміється результат зіставлення якісних і кількісних показників, що дозволять судити про переваги та недоліки одного варіанту системи управління по відношенню до іншого її варіанту.

Таким чином, перед нами стає задача знайти співвідношення кількісних показників системи управління до і після проведення заходів по її вдосконаленню. Це співвідношення і може розглядатися в якості показника ефективності системи управління:

$$K_{\text{еф}} = \frac{P'_{\text{еф}}}{P''_{\text{еф}}}, \quad (2)$$

де  $P'_{\text{еф}}$  - показник ефективності системи управління однієї структури;

$P''_{\text{еф}}$  - показник ефективності системи управління іншої структури.

Для всебічної оцінки ефективності управління доцільно застосувати систему показників, що включає узагальнений, загальний та часткові показники. Функціонування системи управління залежить від великого числа випадкових чинників. Тому ці показники будуть мати імовірний характер.

В якості узагальненого показника оцінки ефективності системи управління авіацією може бути взята імовірність рішення задач управління  $P_{\text{зу}}$ , яку можна розглядати як:

$$P_{\text{зу}} = P_{\text{оу}} \cdot P_{\text{пу}} \cdot P_{\text{сз ртз}}, \quad (3)$$

де  $P_{\text{оу}}$  - ймовірність рішення задач, що стоять перед органами управління;

$P_{\text{пу}}$  - ймовірність рішення задач, що стоять перед пунктами управління;

$P_{\text{сз ртз}}$  - ймовірність рішення задач, що стоять перед СЗ та РТЗ;

Тоді відбиття (2) може бути записане у вигляді:

$$K_{\text{еф}} = \frac{P'_{\text{зу}}}{P''_{\text{зу}}}, \quad (4)$$

де  $P'_{\text{зу}} = P'_{\text{оз}} \cdot P'_{\text{пу}} \cdot P'_{\text{сз ртз}}$  - ймовірність рішення задач управління системою управління однієї структури;

$P''_{\text{зу}} = P''_{\text{оз}} \cdot P''_{\text{пу}} \cdot P''_{\text{сз ртз}}$  - ймовірність рішення задач управління системою управління іншої структури.

Виходячи з рамок даної роботи, припустимо, що структура органів управління та пунктів управління не видозмінюється, їхня ефективність постійна, отже значення  $P_{\text{оу}}$  і  $P_{\text{пу}}$  теж будуть постійними. Тоді вираз (4) прийме вигляд:

$$K_{\text{эф}} = \frac{P'_{\text{сз ртз}}}{P''_{\text{сз ртз}}}. \quad (5)$$

Таким чином, показник оцінки ефективності буде визначатися співвідношенням ймовірностей виконання задач, що стоять безпосередньо перед СЗ та РТЗ різноманітних структур.

Відомо, що СЗ та РТЗ по своєму призначенню покликана виконувати дві основні, відносно самостійні задачі. Рішення першої задачі - забезпечення інформаційного обміну в системі управління і управління екіпажами у повітрі покладене на підсистему зв'язку. Збір, обробку і відображення радіолокаційної інформації, рішення задач управління екіпажами, цілевказання, взаємного розпізнавання авіації і сухопутних військ, злітання і посадки літаків, контролю і регулювання польотів у районі аеродрому забезпечує підсистема РТЗ. Тому виникає необхідність дослідження ефективності цих двох підсистем і має сенс говорити про показники ефективності підсистеми зв'язку і підсистеми РТЗ.

В умовах сучасної війни дуже велика роль чинника часу. Затримка в проходженні повідомлень по каналах зв'язку призведе до старіння інформації і втрати наявної в ній оперативно - тактичної цінності. Тому показником ефективності підсистеми зв'язку повинен бути такий показник, який був би зв'язаний з часом проходження повідомлень. Він повинен враховувати випадковий характер умов функціонування підсистеми зв'язку, а також показувати ступінь виконання вимог, поданих до неї системою управління.

Таким показником може бути вибрана імовірність вчасного проходження повідомлень в підсистемі зв'язку  $P_{\text{вп}}$ , що є функцією коефіцієнту стійкості підсистеми  $K_{\text{ст}}$  та її пропускну можливості  $M$ :

$$P_{\text{вп}} = f(K_{\text{ст}}, M). \quad (6)$$

Умови бойових дій, характер задач, що виконуються, а також засоби ведення бойових дій авіацією вимагають дуже високої точності дотримання намічених маршрутів польоту, націлювання на повітряні цілі, виходу на об'єкти удару, входу в зону розвідки та інше. Рішення цих задач можливе тільки за наявності на борту літаків вірогідної радіонавігаційної інформації (РНІ), джерелом якої є підсистема РТЗ. Тому із усього комплексу задач, що вирішуються підсистемою РТЗ, в якості головної слід вважати забезпечення визначення місцеположення літаків у повітрі з заданою точністю.

Виходячи із цього, показником ефективності підсистеми РТЗ може бути вибрана імовірність радіонавігаційного забезпечення визначення поло-

ження літаків у повітрі  $P_{рнз}$ , що є функцією коефіцієнта стійкості підсистеми  $K_{ст}$  і погрішності визначення координат засобами РТЗ  $S$ :

$$P_{рнз} = f(K_{ст}, S). \quad (7)$$

Таким чином, оцінку ефективності підсистеми зв'язку і підсистеми РТЗ доцільно проводити по двох незалежних показниках:

- ймовірності вчасного проходження повідомлень  $P_{вп}$ ;
- ймовірності радіонавігаційного забезпечення визначення місцеположення літаків у повітрі  $P_{рнз}$ .

Очевидно, що добуток цих двох показників являє собою показник оцінки ефективності всієї СЗ та РТЗ:

$$P_{сз ртз} = P_{вп} \cdot P_{рнз}, \quad (8)$$

тоді видбиття (5), з врахуванням (8), матиме такий вигляд:

$$K_{еф} = \frac{P'_{вп} \cdot P'_{рнз}}{P''_{вп} \cdot P''_{рнз}}. \quad (9)$$

Таким чином, показник  $K_{еф}$  дозволяє визначити відносну ефективність систем управління авіацією, що мають СЗ та РТЗ різноманітних структур. При  $K_{еф} > 1$ , більш високу ефективність управління може забезпечити СЗ та РТЗ тієї структури, показники якої занесені в числівник, при  $K_{еф} < 1$  - навпаки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Задорожный А.Н. Совершенствование системы связи и РТО в интересах повышения эффективности управления бомбардировочной авиационной дивизией ВА ВГК при ведении боевых действий в оперативной глубине. - Дис. канд. воен. наук. Монино: ВВА, 1981.
2. Основы теории управления войсками. - М. : Воен. издат., 1984.