

УДК 358.39

О.О. Степаненко

*Центральний науково-дослідний інститут ЗС України, Київ***РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ**

У статті наведено аналіз спільної діяльності органу управління з'єднання і органів управління його окремих частин при виконанні завдань за штатним призначенням, що дає підставу затверджувати наявність взаємозв'язку ефективності управління з реалізованими штатними можливостями.

Ключові слова: математична модель, система управління, ефективність.

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді. Відомо, що в мирний час як органи управління, так і військова Держспецтрансслужба (ДССТ), в основному, представлені скороченим складом. Створена в мирний час система мобілізаційного розгортання Збройних Сил передбачає планомірний перехід військ (сил) на організацію і склад воєнного часу з укомплектуванням їх у встановлений термін особовим складом і технікою, дозabezпечення матеріальними засобами. У мирний час об'єднані загони (обз) і окремі загони (оз) ДССТ можуть бути постійної готовності, скороченого складу і кадру. Цілком очевидно, що як органи управління, так в цілому об'єднання і частини відразу після відмобілізування не володіють у повному обсязі штатними можливостями.

Для підвищення можливостей після відмобілізування і переходу з мирного на воєнний час передбачається проведення бойового злагодження, як для органів управління, так і для підлеглих з'єднань, частин, установ. Нині склалася помилкова думка, що після проведення бойового злагодження об'єднання і частини ДССТ готові виконувати завдання по своєму

функціональному призначенню в повному обсязі. Однак, досвід проведення командно-штабних навчань різного рівня показує, що бойове злагодження органів управління вимагає більшого часу, чим для підготовки військ до виконання завдань з відновлення залізниць. При цьому, чим вище по значимості орган управління, тим більш тривалий час затрачається на його здатність повноцінно виконувати управлінські функції в складі груп, структурних елементів і пункту управління в цілому.

Формулювання мети статті. Цілком очевидно, що рівень первісної працездатності органу управління залежить не тільки від тривалості бойового злагодження, але і від рівня первісної професійної підготовки посадових осіб органу управління, що надійшли на доукомплектування. Тому **метою статті** є на основі аналізу спільної діяльності органів управління різних рівнів (при виконанні завдань по штатному призначенню) виявити взаємозв'язок ефективності управління з реалізованими штатними можливостями та розробити математичну модель функціонування системи управління ДССТ.

Виклад основних результатів дослідження

Аналіз спільної діяльності органу управління *обз* і органів управління його окремих частин (*оз*) при виконанні завдань по штатному призначенню, дає підставу затверджувати наявність взаємозв'язку ефективності управління з реалізованими штатними можливостями. Припустимо також стверджувати, що чим вище ефективність управління системи *обз* – *оз*, тим нижче рівень втрат можливостей, тобто реалізовані виробничі можливості наближаються до штатних.

Залежність між працездатністю органів управління і рівнем зниження можливостей сил і засобів технічного прикриття встановимо наступним чином. Позначимо: R_0 (R_c) – працездатність спільно функціонуючих органів управління (рівнів K і $K-1$) на початок операції (на час τ). Зміна працездатності цієї системи за час τ складе

$$\Delta R_\tau = R_0 - R_\tau. \quad (1)$$

Величину R_τ у першому наближенні можна вивести залежністю

$$\Delta R_\tau = 1 - R_{k,\tau} \cdot R_{(k-1),\tau}. \quad (2)$$

Позначимо: L_τ – коефіцієнт зниження можливостей сил і засобів технічного прикриття на час τ по відношенню до можливостей на початок операції, очевидно, що $L_0 = 1,0$; SW_0 (SW_τ) – можливості сил і засобів технічного прикриття з відновлення об'єктів на початку операції (на час τ). Тоді

$$L_\tau = SW_\tau / SW_0. \quad (3)$$

Очевидно, що $0 < L_\tau \leq 1,0$.

Зв'язок між зниженням можливостей сил і засобів технічного прикриття і працездатністю системи управління можна записати таким чином

$$-\Delta L_\tau = B \cdot R_0 \Delta R_\tau L_\tau, \quad (4)$$

де $\Delta L_\tau = L_0 - L_\tau$; B – постійний коефіцієнт інтегрування, який дорівнює $B = 0,5 C$; C – коефіцієнт, який характеризує ступінь спільного впливу показників R_k і R_{k-1} . Величина C може бути встановлена тільки експериментально. Орієнтовно вона прийнята рівною $0,3$, тобто

$$B = 0,5 \times 0,3 = 0,15. \quad (5)$$

Вираз (4) перетворимо до вигляду

$$\Delta L / L_\tau = -B \cdot R_0 \cdot \Delta R_\tau. \quad (6)$$

Після інтегрування і перетворення маємо

$$L_\tau = -A \cdot \exp(BR_\tau^2). \quad (7)$$

Від відносної величини виробничих можливостей L_τ перейдемо до величини відносної втрати виробничих можливостей P_τ^1 за фактором працездатності органів управління

$$P_\tau^1 = 1 - A / \exp(BR_\tau^2), \quad (8)$$

де A – коефіцієнт, що враховує індивідуальний вплив показників працездатності органів управління на величину втрат виробничих можливостей.

$$A = 1 - (1 - R_{k,\tau})(1 - R_{(k-1),\tau}), \quad (9)$$

де $R_{k,\tau}$ – працездатність пункту управління рівня K ; $R_{(k-1),\tau}$ – те ж, рівня $K-1$.

З врахуванням залежностей (2), (8), (9) величина P_τ прийме вигляд

$$P_\tau^1 = 1 - \left[\frac{(1 - (1 - R_{k,\tau})(1 - R_{(k-1),\tau}))}{\exp 0,15(1 - R_{k,\tau} \cdot R_{(k-1),\tau})^2} \right]. \quad (10)$$

В попередніх дослідженнях [1 – 3] визначена величина зниження можливостей сил і засобів технічного прикриття у вигляді залежності

$$P_\tau = f [R_{k,\tau}; R_{k-1,\tau}; P(1)]. \quad (11)$$

Цю залежність можна записати у вигляді

$$P_\tau = f [P_\tau^1; P(1)], \quad (12)$$

де P_τ^1 – величина відносної втрати виробничих можливостей за фактором працездатності органів управління ($R_{k,\tau}; R_{k-1,\tau}$).

Величина $P(1)$ виражає імовірність постійного функціонування на кожному рівні управління хоча б одного пункту управління і є функцією кількості пунктів управління на даному рівні. Ця величина в зворотне пропорційній величині зниження виробничих можливостей силами і засобами технічного прикриття за фактором ефективності системи управління P_τ . Тоді

$$P_\tau = P_\tau^1 \cdot 1 / P(1). \quad (13)$$

З врахуванням (10) основна функція математичної моделі прийме вигляд

$$P_\tau^1 = 1 - \left[\frac{(1 - (1 - R_{k,\tau})(1 - R_{(k-1),\tau}))}{\exp 0,15(1 - R_{k,\tau} \cdot R_{(k-1),\tau})^2} \right] \cdot 1 / P(1). \quad (14)$$

Як було визначено раніше працездатність органів управління є функцією їхньої укомплектованості і професійної підготовки. З врахуванням цього основна функція математичної моделі придбає остаточний вигляд

$$P_\tau = 1 - \left[\frac{1 - (1 - K_{y,k,\tau} \cdot K_{nn,k,\tau}) \cdot (1 - K_{y,k-1,\tau} \cdot K_{nn,k-1,\tau})}{\exp 0,15(1 - (K_{y,k,\tau} \cdot K_{nn,k,\tau}) \cdot (K_{y,k-1,\tau} \cdot K_{nn,k-1,\tau}))^2} \right] \times 1 / P(1). \quad (15)$$

Висновок

Розроблена математична модель функціонування системи управління ДССТ як функція працездатності і кількості пунктів управління. Її реалізація дозволяє прогнозувати показник втрат виробничих можливостей на будь-який день розглянутого періоду.

Список літератури

1. Венденлин А.Г. Подготовка и принятие управленческого решения / А.Г. Венденлин. – М.: Экономика, 1977. – 150 с.
2. Павлов І.Д. Моделі прийняття управляючих рішень / І.Д. Павлов, Г.П. Брехар, А.В. Радкевич. – Запоріжжя: Вид. ЗНУ, 2005. – 322 с.

3. Обухов А.Я. Методика оптимизации решения на восполнение некомплекта личного состава/ А.Я. Обухов // Сб. тр. ВАС. – СпБ., 2000. – Вып. 39. – С. 18-24.

Надійшла до редколегії 20.07.2010

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

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

А.А. Степаненко

В статье приведен анализ совместной деятельности органа управления соединений и органов управления его отдельных частей при выполнении заданий по штатному назначению, что дает основание утверждать о наличии взаимосвязи эффективности управления с реализованными штатными возможностями.

Ключевые слова: математическая модель, система управления, эффективность.

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF FUNCTIONING OF CONTROL THE SYSTEM

O.O. Stepanenko

In the article the analysis of joint activity of organ of management of connections and organs of management of his separate parts is resulted at implementation of tasks on the regular setting, that grounds to assert about a presence intercommunications of management efficiency with the realized regular possibilities.

Keywords: mathematical model, control the system, efficiency.