

УДК 355.433.3

Р.В. Казмірчук

Львівський інститут Сухопутних військ, Львів

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РХБ ЗАХИСТУ В НАСЛІДОК ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ЇЇ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

У статті обґрунтовано один із напрямків підвищення ефективності системи РХБ захисту. Розроблені також комп'ютерні процедури ресурсної оптимізації планів розподілу і застосування ресурсного потенціалу системи РХБ захисту для використання у складі спеціального математичного і програмного забезпечення засобів інформатизації органів управління.

**Ключові слова:** РХБ захист, система, ефективність, інтенсифікація.

### Вступ

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** Сучасною особливістю під час створення оперативного угруповання військ (ОУВ) різномірних військ (сил) силових відомств є об'єднання однакових за призначенням частин і підрозділів РХБ захисту різного відомчого підпорядкування в єдину систему РХБ захисту ОУВ, тоді як інші військові формування, що мають специфічне призначення кожне, не об'єднуються, а додаються. Тому універсальність системи РХБ захисту вимагає максимально ефективного керування об'єднаними силами РХБ захисту з боку начальника об'єднаної служби РХБ захисту ОУВ, що і обумовлює актуальність даної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Система РХБ захисту належить до класу так званих складних систем військового призначення [1, 2] – систем організаційного типу, що мають притаманні їм ознаки, властивості й характеристики, тому доцільним буде використання основних принципів «системного підходу». Інтенсифікація є методом вичерпання прихованих резервів групової продуктивності ресурсів системи при даній технології процесу її застосування, що складає сутність властивості емергентності системи по ефекту [3]. Підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу системи при даній технології інтенсифікацією процесу перетворення ресурсного потенціалу в системний ефект відомо як наукова організація процесу, яка підвищує функціональний (системний) чи відповідний до нього економічний ефект в середньому на 10 – 30% [4, 5]. Відмітимо, що усі показники ефективності системи РХБ захисту, які пов'язані з кінцевим результатом її застосування [6], прямим чином (функціонально) залежать від «управління» системою.

Тому метою статті є розгляд основного інструменту інтенсифікації системи РХБ захисту, а саме «оптимального управління» системою, котре максимізує її ефективність [3, 4].

### Виклад основних положень

Аспект управління діючою системою РХБ захисту має найбільшу значимість для інтенсифікації кожного реалізованого способу (технології) застосування даної системи й, тим самим, підвищення її ефективності.

Війська (сили) РХБ захисту в операції ОУВ виконують наступні типи завдань: заходи щодо захисту об'єктів ОУВ від ураження ЗМУ, ВТЗ тощо; заходи щодо ліквідації наслідків руйнувань (аварій) РХБ небезпечних об'єктів або застосування противником ЗМУ. Загальний характер залежності потрібного обсягу заходів щодо виконання завдань силами РХБ захисту від часу наведений на рис. 1.

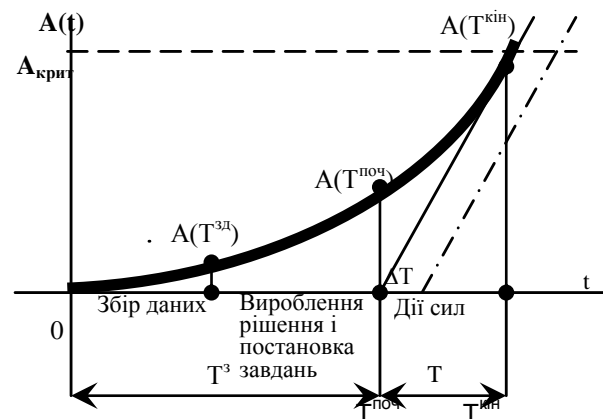


Рис. 1. Загальний характер залежності потрібного обсягу заходів щодо виконання завдань силами РХБ захисту від часу

На рис. 1 прийняті такі позначення:  $A(t)$  – обсяг (трудомісткість) комплексу заходів РХБ захисту, що очікується;  $T^зд$  – момент часу щодо збору даних про РХБ обстановку з початку  $t=0$  руйнування (аварії) РХБ небезпечних об'єктів або застосування противником ЗМУ;  $T^поч$  – час затримки (тривалість організаційного управління на етапах збору даних, вироблення рішення, постановки завдань силам РХБ

захисту);  $T^{поч}$  – момент початку дій сил РХБ захисту по виконанню поставленого завдання;  $T^{кін}$  – момент закінчення дій сил РХБ захисту по виконанню поставленого завдання з обсягом  $A$   $T^{кін}$  ;  $A^{крит}$  – критичне значення обсягу заходів РХБ захисту по захисту об'єктів ОУВ з потрібним рівнем (0,6-0,8) при руйнуванні (аварії) РХБ небезпечних об'єктів або застосування противником ЗМУ, хв.

При цьому обсяг (трудомісткість) комплексу заходів РХБ захисту, що очікується достатньо коректно описується регресивною функцією:

$$A t = A T^{зд} \exp \gamma^t - 1, \quad (1)$$

де константа  $\gamma$  обчислюється за умови, що на момент  $t = T^{зд}$  закінчення збору даних обсяг заходів РХБ захисту, що очікується дорівнює  $A T^{зд}$ , тобто:

$$A t = T^{зд} = A T^{зд} \left\{ \exp \left( \gamma T^{зд} \right) - 1 \right\} = A T^{зд}. \quad (2)$$

Із (2) знаходимо  $\gamma$ :

$$\gamma = \ln 2 / T^{зд}. \quad (3)$$

Таким чином, обсяг заходів РХБ захисту, що очікується зростає у часі експоненціально (що підтверджується практикою застосування сил РХБ захисту).

Якщо середню продуктивність сил РХБ захисту  $N$  (р.о.) вважати:

$$a NS = \frac{A T^{кін}}{T^{кін} - T^{поч}} = \frac{A T^{кін}}{TS}, \quad (4)$$

де  $TS$  – тривалість процесу виконання завдання, то, очевидно, для даної групової продуктивності  $a [NS]$  сил РХБ захисту існує "критична" затримка моменту початку дій  $T^{поч}$ , тобто "критична" тривалість процесу організаційного управління  $T^{зтр} = T_{кр}^{ОУ}$ , коли виконання завдання буде вже неможливе (на рис. 1 штрих-пунктирна лінія виконання завдання для додаткової затримки  $\Delta T$  вже ніколи не буде мати з лінією  $A(t)$  спільної точки).

Розглянемо вплив факторів продуктивності сил РХБ захисту  $a [NS]$  або "могутності" сил та оператив-

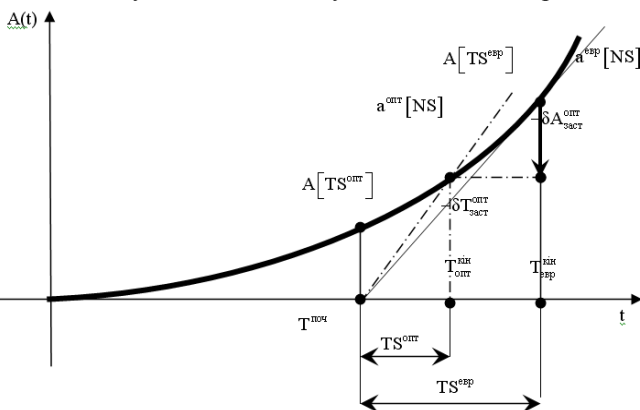


Рис. 2. Виграш по фактору оптимізації дій сил РХБ захисту

ності роботи органів управління на виконання завдання силами. Почнемо з фактора групової продуктивності або "могутності" дій сил РХБ захисту (рис. 2). Оскільки оптимізація розподілу сил РХБ захисту по заходах процесу виконання завдань мінімізує групові трудовитрати тобто завжди підвищує групову продуктивність сил РХБ захисту у порівнянні з існуючим (евристичним) розподілом  $a^{опт} NS > a^{евр} NS$ , то як свідчить рис. 2, скорочення процесу на  $-\delta T^{опт} = T_{опт}^{кін} - T_{евр}^{кін}$  дає значне зменшення обсягу заходів РХБ захисту, що очікується за рахунок вдосконалення по даному фактору:

$$-\delta A_{заст}^{опт} = A TS^{евр} - A TS^{опт} = A T^{зд} \times \exp \gamma \cdot T_{евр}^{кін} - 1 - A T^{зд} \times \exp \gamma \cdot T_{опт}^{кін} - 1 = (5)$$

$$= A T^{зд} \times \exp \gamma \cdot T_{евр}^{кін} - \exp \gamma \cdot T_{опт}^{кін}.$$

Розглянемо тепер фактор підвищення оперативності роботи органу управління (рис. 3). Процес організаційного управління складають наступні заходи:

збір даних обстановки, їх аналіз та оцінка (визначення трудомісткості обсягу заходів на момент  $T^{зд}$  для планування процесу застосування і постановки завдань силам РХБ захисту);

вироблення рішення (оцінка обсягів заходів, розподіл сил по об'єктах, оптимізація процесів виконання завдань силами);

постановка завдань силам (розробка показників завдань, доведення до сил та узгодження).

Оперативне управління є складним процесом та підлягає оптимізації (розподіл ресурсів по перелічених заходах, що мінімізує "витрати", тобто скорочує тривалість процесу роботи органів управління завдяки "науковій організації").

Автоматизація усіх заходів роботи органів управління на основі комп'ютерних технологій (інформатизація) – збору, накопиченню, обробці похідних даних, вирішення задач оптимізації, обмін масивами інформації (даними) також значно скорочує тривалість процесу оперативного управління. Оптимальна координація в системі органів управління (посадових осіб) також значно скорочує витрати часу на планування та постановку завдань силам. Все це разом дозволяє підвищити оперативність організаційного управління силами на певний час (рис. 3).

Оцінимо виграш по даному фактору. Якщо загальне скорочення тривалості процесу оперативного управління є  $\delta T^{ОУ}$ , то воно також дає значне зниження обсягу заходів РХБ захисту, що очікується навіть для оптимального процесу дій сил РХБ захисту:

$$-\delta A_{ОУ}^{опт} = A TS_{опт}^{кін} - A TS_{ОУ}^{кін} = A T^{зд} \times \exp \gamma \cdot T_{опт}^{кін} - 1 - A T^{зд} \exp \gamma \cdot T_{ОУ}^{кін} - 1 = (6)$$

$$= A T^{зд} \exp \gamma \cdot T_{опт}^{кін} - \exp \gamma \cdot T_{ОУ}^{кін}.$$

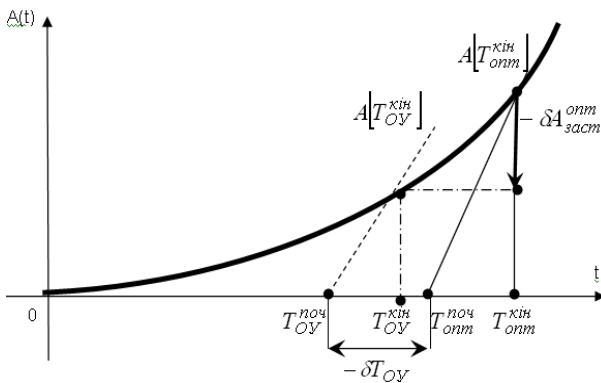


Рис. 3. Виграш по фактору підвищення ефективності (оперативності) управління діями сил РХБ захисту

Відмітимо також важливу особливість, що обсяг заходів РХБ захисту, що очікується набагато зменшується у порівнянні з існуючим (евристичним) організаційним (підготовка) і оперативним (дії сил) управліннями силами РХБ захисту в цілому на:

$$\Delta T = \delta T_{\text{заст}}^{\text{опт}} + \delta T_{\text{ОУ}}; \Delta A = \delta A_{\text{заст}}^{\text{опт}} + \delta A_{\text{ОУ}}.$$

Це потребує набагато менших трудовитрат на потрібний рівень захисту об'єктів ОУВ, а також підвищує точність прогнозу можливого обсягу заходів РХБ захисту через значне скорочення інтервалу прогнозу  $T_{\text{прог}} = T_{\text{ОУ}}^{\text{поч}}$ .

Кількісна оцінка воєнно-економічних показників виконана з використанням одержаних математичних співвідношень обчислення виграшу по часу й обсягу виконання завдань РХБ захисту, що очікується. Результати наступні: скорочення трудовитрат на виконання завдань РХБ захисту в середньому складає (12-15%) – що є суто економічним показником; приріст рівня захисту об'єктів ОУВ від руйнування (аварій) РХБ небезпечних об'єктів або застосування противником ЗМУ в середньому складає (15-18%) – що є суто додатковим бойовим ефектом.

Організаційні заходи щодо впровадження даного підходу на основі відповідної методики потребують: розробки процедур спеціального математичного і програмного забезпечення для АРМ засобів автоматизації управління силами РХБ захисту (начальник служби РХБ захисту ОУВ, органи управління частин і підрозділів РХБ захисту); введення програмних засобів у склад спеціального програмного математичного забез-

печення засобів автоматизації управління силами РХБ захисту, підготовка посадових осіб до використання засобів; введення в склад керівних документів органів управління РХБ захисту положень щодо управління силами з використанням пропозицій відповідної методики. Оскільки організаційні заходи не вимагають створення додаткових формувань сил і засобів РХБ захисту, то повномасштабне впровадження пропозицій пов'язане з незначними видатками на інформаційне й програмне забезпечення засобів автоматизації та керівної документації посадових осіб органів управління силами РХБ захисту.

## Висновки та перспективи подальших досліджень

Даний аспект підвищення продуктивності ресурсів системи РХБ захисту розроблений для підтримки прийняття оптимальних управлінських рішень по ефективному застосуванню даних систем. Розроблені також комп'ютерні процедури ресурсної оптимізації планів розподілу і застосування ресурсного потенціалу системи РХБ захисту для використання у складі спеціального математичного і програмного забезпечення засобів інформатизації органів управління.

## Список літератури

1. Загорка О.М., Мосов С.П., Сбитнев А.І., Стужук П.І. Елементи дослідження складних систем військового призначення. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
2. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Вопросы военной системотехники. – М.: Воениздат, 1976. – 224 с.
3. Невольниченко А.И., Носов Р.С., Столяр С.Ф. Фактор централизации управления в АСУ с распределенными базами данных // Сб. науч. тр. Науч.-исслед. и проектно-констр. ин-т АСУ. – К.: Наук. думка, 1991. – С. 35-44.
4. Шарий В.І., Невольниченко А.І. Проблематика керування сферою воєнної безпеки // Наука і оборона. – 2000. – №1. – С. 16-21.
5. Берзин Е. А. Оптимальное распределение ресурсов и элементы синтеза систем. – М.: Советское радио, 1974. – 304 с.
6. Семон Б. Й., Крюков М. П., Невольниченко А. І. Тезаурус фахівця як основа наукового змісту курсу навчання // Збірник наук праць НАОУ. – 2004. – № 54. – С. 24-27.

Надійшло до редколегії 9.10.2008

Рецензент: канд. техн. наук, с.н.с. А.І. Невольниченко, Національна академія оборони України, Київ.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РХБ ЗАЩИТЫ ВСЛЕДСТВИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЕЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Р.В. Казмирчук

В статье обосновано одно из направлений повышения эффективности системы РХБ защиты. Разработаны также компьютерные процедуры ресурсной оптимизации планов распределения и применения ресурсного потенциала системы РХБ защиты для использования в составе специального математического и программного обеспечения средств информатизации органов управления.

**Ключевые слова:** РХБ защита, система, эффективность, интенсификация.

## INCREASE OF EFFICIENCY OF SYSTEM OF RKHB OF DEFENCE IN INVESTIGATION OF INTENSIFICATION OF ITS RESOURCE POTENTIAL

R.V. Kazmirchuk

In the article grounded one of directions of increase efficiency of the system of RKHB of defence. Computer procedures of resource optimization of plans of distributing and application of resource potential of the system of RKHB of defence are developed also for the use in composition the special mathematical and programmatic providing of facilities of informatization of management organs.

**Keywords:** RKHB defence, system, efficiency, intensification.