

# Обробка інформації в складних організаційних системах

УДК 355.9

Ю.М. Агафонов, С.М. Звиглянич, М.П. Ізюмський

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків*

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ВІДОМОСТЕЙ

*У статті розглянутий можливий спосіб автоматизованої обробки поступаючих розвідувальних відомостей, який передбачає автоматичний аналіз можливих ситуацій в ході ведення бойових дій.*

**Ключові слова:** розвідувальні відомості, кортеж параметрів, ситуація, джерело інформації.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Визначення об'єктивних вимог до оперативних нормативів діяльності військ, розвідки, у тому числі і за часом виконання бойових завдань, є постійно діючою актуальною проблемою, особливо в сучасних умовах динамічних, рішучих бойових дій, нових форм і способів ведення бою, операції.

Чинник часу завжди грав в теорії і практиці тактики та оперативного мистецтва важливу роль, бо від нього певною мірою залежить наскільки повно і ефективно війська можуть використовувати свою вогневу потужність.

Скорочення часу обробки розвідувальних відомостей, автоматизація процесу ухвалення рішень в оперативній обстановці, що складається, на сьогодні є одним з найактуальніших завдань, що вирішуються в контурі управління військами.

**Аналіз літератури.** Автоматизація процесів обробки розвідувальних відомостей дозволяє значною мірою скоротити час ухвалення рішень, підвищивши при цьому їх обґрунтованість. Тому цьому питанню приділяється досить багато уваги. У [1] проводиться обґрунтування концептів, на яких базується вирішення проблеми автоматизованого прогнозування стану і діяльності об'єктів оперативної розвідки в умовах сучасних військових конфліктів. В результаті системного аналізу виявлені і представлені в теоретико-множинному виді складові сфери сучасного воєнного конфлікту, що лежать в основі процесів функціонування об'єктів оперативної розвідки. Запропонована узагальнена формальна постановка проблеми. У [2] з урахуванням змін в розвідувальних підрозділах дається загальний аналіз можливих напрямів розвитку тактичної розвідки як такої. У [3] розглядаються питання обробки розвідувальної інформації з використання перспективних безпілотних апаратів в системах колективного управління при

груповій взаємодії. Слід зазначити загальну тенденцію в цих роботах - це відсутність практичної спрямованості в питаннях створення автоматизованих систем обробки розвідувальних даних.

**Метою статті** є обґрунтування можливого способу автоматизованої обробки поступаючих розвідувальних відомостей, яка передбачає автоматичний аналіз можливих ситуацій в ході ведення бойових дій.

### Основний матеріал

Нехай розвідувальні відомості поступають від ряду джерел інформації на пункт управління відповідного рівня.

Джерела інформації можуть бути згруповані по таких напрямках як авіація противника, засоби ППО противника, об'єкти тилу противника, органи управління противника, другі ешелони противника і тому подібне, які умовно назовемо "областями" аналізу, що проводиться.

Кожна з цих "областей" описується рядом параметрів (характеристик). Після обробки розвідувальних відомостей, що поступили, параметри набувають деяких значень. Значенням може виступати число, подія. Для значень параметрів подій можна ввести порядкову (параметричну) шкалу, що дозволяє чисельно оцінити ту, або іншу подію, що настала.

Для простоти нехай кожний параметр може прийняти  $k$  значень (рис. 1).

Введемо допущення. Якщо параметр має менше значення, то від останнього значення і до  $k$ -го він набуває якогось незначущого значення (може бути будь-який символ).

Кожна контрольована "область" може знаходитися у ряді ситуацій. Наприклад, для других ешелонів противника параметрами (характеристиками), що описують цю область виступають кількість авіації противника, кількість засобів ППО, кількість мотопіхотних з'єднань, частин, кількість ракетних установок і артилерійських систем і тому подібне, і для нашого

випадку, залежно від значень перерахованих параметрів, ситуації можуть представлятися як:

- перегрупування в районі зосередження;
- підготовка до наступу;
- підготовка до переходу до оборони.



Рис. 1. Порядок обробки розвідувальних відомостей

Представимо ситуацію як модель (абстракцію) реального стану цієї "області". Адекватність такої моделі безпосередньо залежить від числа параметрів (характеристик), що враховуються, і повноти (точності) їх опису.

Нехай ситуація описується кортежем параметрів, що набули конкретних значень:

$$S = (P_1, P_2, \dots, P_n), \quad (1)$$

де  $P_i$  приймає одно із значень  $p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in}$ .

Визначимо можливі ситуації для кожної "області" і зведемо їх в таблицю. Допустимо, що ситуації цієї області представлені кортежами в табл. 1.

Таблиця 1  
Ситуації "області"

S \ P	$P_1$	$P_2$	$P_3$	...	$P_n$
$S_1$	$p_{11}$	$p_{27}$	$p_{38}$	...	$p_{n5}$
$S_2$	$p_{15}$	$p_{21}$	$p_{34}$	...	$p_{n1}$
...					
$S_m$	$p_{11}$	$p_{23}$	$p_{33}$	...	$p_{n9}$

Цю таблицю визначимо як відношення

$$R(P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (2)$$

Нехай за результатами обробки розвідувальних відомостей параметри отримали конкретні значення:

$$P_1 = p_{11}; P_2 = p_{12}; \dots, P_n = p_{1n}. \quad (3)$$

Застосуємо до відношення (2) операцію "обмеження" [4], під якою мається на увазі вибірка з відношення (2) усіх рядків (кортежів), для яких параметр  $P_1$  набув значення  $p_{11}$ .

Отримаємо нове відношення

$$R^1 [P_1 = p_{11}] (P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (4)$$

Виконаємо аналогічну операцію по відношенню до параметра  $P_2$ .

Отримаємо відношення

$$R^2 [P_2 = p_{12}] (P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (5)$$

Після проведення таких дій по відношенню до усіх заданих параметрів отримаємо відношення

$$R^n [P_1 = p_{1n}] (P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (6)$$

Рядки (кортежі) цього відношення (6) визначають ті ситуації цієї "області", які прогнозовано можуть виникнути при отриманих конкретних початкових даних (3).

На рис. 2, а представлений алгоритм обробки розвідувальних відомостей. У блоці 1 робиться введення розвідувальних відомостей, що поступили. У блоці 2 формується початкове відношення згідно з формулою (2). У блоці 3 проходить оновлення параметрів. У блоці 4, відповідно до формул (4) - (6), виконується послідовно операція "обмеження". У блоці 5 проводиться видача отриманого результату у вигляді переліку можливих ситуацій.

Розглянутий підхід можна визначити як рішення прямої задачі, тобто, за отриманими початковими даними прогнозувати виникнення певних ситуацій.

Тоді набуття прогнозованих значень ряду параметрів (характеристик) цієї "області" по виниклих ситуаціях можна розглядати як зворотну задачу. Алгоритм рішення такої задачі представлений на рис. 2, б.

В блоці 1 формується вихідне відношення згідно з формулою (2). У блоці 2 задається ситуація, що розглядається. У блоці параметрам, що описують задану ситуацію, присвоюється значення. У блоці 4 проводиться видача отриманого результату.

Можна припустити, що між можливими ситуаціями деякої "області" можуть існувати причинно-наслідкові зв'язки. Тобто, конкретна ситуація виникає як наслідок цілком визначеної іншої ситуації (ряду інших ситуацій). При цьому може спостерігатися як диз'юнктивна, так і кон'юнктивна залежності.

Диз'юнктивна залежність припускає появу ситуації як наслідку за наявності будь-якої з ситуацій (чи їх комбінацій), що визначають причину її виникнення.

Кон'юнктивна ж залежність визначає появу ситуації як наслідку тільки за наявності усіх ситуацій, що визначають її виникнення.

Дотримуючись реляційного підходу, ці залежності представимо відношеннями двох типів у вигляді таких таблиць:

- кон'юнктивна причинно-наслідкова таблиця (КПНТ) (табл. 2);

- диз'юнктивна причинно-наслідкова таблиця (ДПНТ).

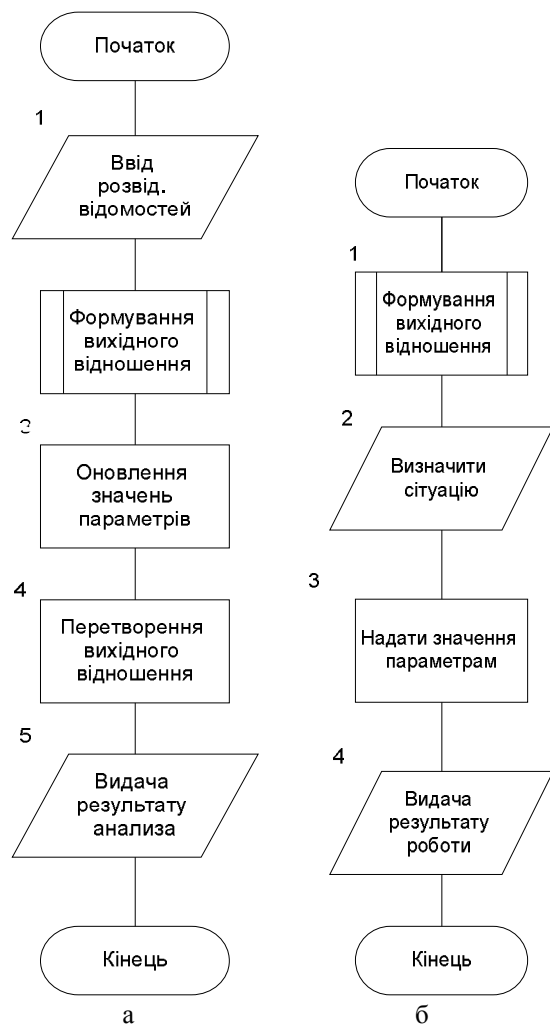


Рис. 2. Алгоритм обробки розвідувальних відомостей (а – пряма задача; б – зворотна задача)

Таблиця 2

Кон'юнктивна причинно-наслідкова таблиця

S \ S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	...	S <sub>m</sub>
S <sub>1</sub>	1	0	...	1
S <sub>2</sub>	1	1	...	1
...	...	...	...	...
S <sub>m</sub>	1	0	...	1

Наприклад, згідно КПНТ ситуація S1 виникає за наявності ситуації Sm, а ситуація S2 вже за наявності і ситуації S1, і ситуації Sm.

ДПНТ представляється аналогічно, тільки ситуація виникає за наявності будь-якої одиниці в даному кортежі.

Швидше за все, причинно-наслідкові зв'язки спостерігатимуться і між ситуаціями різних областей. Ці зв'язки так само можуть бути представлені своїми КПНТ і ДПНТ.

Для проведення аналізу виникаючих ситуацій робота з КПНТ і ДПНТ зажадає надалі розробку відповідних алгоритмів, які, мабуть, будуть тісно пов'язані з даними предметними областями.

## Висновки

Автоматизація процесу обробки розвідувальних відомостей створює об'єктивні передумови для скорочення часу ухвалення рішень при веденні бойових дій.

Видача ж командиріві прогнозних варіантів можливих ситуацій поведінки противника певною мірою сприятиме не лише скороченню часу ухвалення відповідного рішення, але і підвищенню обґрунтованості такого рішення.

## Список літератури

1. Островский Е.О. Концептуальный подход к созданию автоматизированной системы прогнозирования состояний и деятельности объектов оперативной разведки / Е.О. Островский // Военная мысль. – 2013. – № 6. – С. 38.
2. Воробьев И.Н. Направления развития тактической разведки / И.Н. Воробьев, В.А. Киселев // Военная мысль. – 2013. – № 5. – С. 54.
3. Вепрецкий В.А. Перспективы применения средств воздушной разведки в бою и операции / В.А. Вепрецкий // Военная мысль. – 2012. – № 3. – С. 53.
4. Кузин Л.Т. Основы кибернетики: В 2-х т. Т. 2. Основы кибернетических моделей. Учеб. пос. для вузов / Л.Т. Кузин. – М.: Энергия, 1979. – 584 с.

Надійшла до редколегії 26.05.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.І. Обод, Харківський національний технічний університет «ХПІ», Харків.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ СВЕДЕНИЙ

Ю.Н. Агафонов, С.Н. Звиглянич, Н.П. Изюмский

В статье рассмотрены возможный способ автоматизированной обработки поступающих разведывательных сведений, предусматривающей автоматический анализ возможных ситуаций в ходе ведения боевых действий.

**Ключевые слова:** разведывательные сведения, кортеж параметров, ситуация, источник информации.

## THE AUTOMATION PROCESSING OF RECONNAISSANCE INFORMATION

Y.M. Agathon, S.M. Zvyhlyanych, M.P. Izyumsky

The article considered possible method of automated processing of reconnaissance information. The method allows automated analysis of future situations at the time of combat actions.

**Keywords:** reconnaissance information, information source, cortage of parameters.