

# Информационная безопасность системы поддержки принятия решения

## Information security decision making support systems

**Ключевые слова:** информационная безопасность – information security; технологические этапы принятия решения – process stages of decision-making; классы информационных угроз – information hazard classes; аналитический центр – analysis center; контактный центр – contact center; рефлексивный анализ – reflexive analysis; конфликтология – conflictology.

В статье заостряется внимание разработчиков программных комплексов поддержки принятия решения на специфике информационных угроз, на необходимости в научном плане в целях исследования прибегать к нестандартным математическим моделям, описывающим рефлексивный анализ информационного конфликта.

The article focuses attention of the developers of software support decision-making systems on specific of the information threat, he need to resort to the non-standard mathematical model describing the reflexive analysis of the information conflict.

Территориальная информационная аналитическая система (ТИАС) выступает образующей основой поддержки принятия решения органов государственной власти. Это подтверждает опыт выполнения межведомственных проектов, в частности – связанных с проведением будущих Олимпийских игр – 2014 в городе Сочи. Однако геоинформационная компонента вносит специфику в построение и функционирование информационной безопасности аналитической системы.

Система информационной безопасности процесса принятия решений определяется на следующих технологических этапах:

- сбора и передачи информации разнородными средствами (включая летающих роботов) контактными центрами;
- мониторинга состояния объекта (точечного, линейного, полигонального) управления на основе поступающей информации, отобража-

**КАРМАНОВ / KARMANOV A.**

**Андрей Геннадиевич**

(karmanov.nip@gmail.com)  
доцент, кандидат технических наук,  
начальник центра ситуационного анализа,  
ЗАО «Институт телекоммуникаций»,  
Санкт-Петербург

емой в 4D-интерактивном стереоформате (включая функциональное цифровое прототипирование сложных критических объектов), осуществляемого аналитическим центром;

– прогнозирования развития ситуации на основе анализа информации и выработки управленческих решений;

– моделирования последствий управленческих решений, их экспертной оценки и оптимизации по определенным критериям;

– доведения принятых решений до исполнителей низших уровней управленческой иерархии и контроля их исполнения;

– координации деятельности различных организаций, занятых решением одной и той же проблемы (организация взаимодействия).

Должно обеспечиваться противодействие следующим классам угроз:

– решение не будет принято к моменту, когда это необходимо;

– решение принято, но оно кем-то навязано в требуемом виде;

– решение принято, но спрогнозировано тем, от кого оно должно быть скрыто;

– решение не доведено вовремя до исполнителя.

Для построения моделей картин информационного взаимодействия мы применяем рефлексивную алгебру. Обеспечение информационной безопасности аналитического центра (АЦ) в рассмотренной постановке требует создания комплексной системы информационной безопасности, реализующей много-контурную, эшелонированную защиту с использованием принципов рефлексивного управления. Рассмотрим элементы картины рефлексивного взаимодействия конфликтующих структур процесса принятия решения (ППР). Для каждого субъекта конфликтующей структуры справедливо следующее описание:

# ГЕОИНФОРМАТИКА

$$S(t) = P\{T; A; D; R\} \cdot \omega,$$

где  $T$  – средства,  $A$  – цель,  $D$  – доктрина,  $R$  – результат (формализованное решение),  $\omega$  – оператор осознания.

Описание администратора безопасности ППР будет выглядеть следующим образом:

$$S_x(t) = P\{T_x; A_x; D_x; R_x\} \cdot \omega = f(k_x),$$

а для нарушителя –

$$S_y(t) = P\{T_y; A_y; D_y; R_y\} \cdot \omega = f(k_y).$$

Тогда защищенность системы можно определить как отношение описания администратора безопасности и нарушителя, а результат будет являться темпом осознания картины плацдарма:

$$Z(t) = \frac{S_x(t)}{S_y(t)} = \frac{P\{T_x, A_x, D_x, R_x\} \cdot \omega}{P\{T_y, A_y, D_y, R_y\} \cdot \omega} = \frac{f(k_x)}{f(k_y)} = \frac{k_x}{k_y}.$$

## ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ХОДЕ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ ППР ПОСРЕДСТВОМ ФОРМИРОВАНИЯ ДОКТРИНЫ НАРУШИТЕЛЯ

Рассмотрим ситуацию, соответствующую многочлену

$$S = P + P_x + (P + P_x)_y,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем:

$$\frac{A_{xy}}{T_{xy}}(D_{xy} \Rightarrow D_x) \supset \frac{R_{xy}}{T_{xy}} \rightarrow \frac{R_{xy}A_y}{T_y} D_y \supset \frac{R_y}{T_y}.$$

Для ситуации, соответствующей многочлену

$$S = P + [P + (P + P_x)_y]_x,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем:

$$\begin{aligned} \frac{A_{xy}}{T_{xy}}(D_{xy} \Rightarrow D_{xy}) &\supset \frac{R_{xy}}{T_{xy}} \rightarrow \frac{R_{xy}A_{yx}}{T_{yx}}(D_{yx} \Rightarrow D_y) \supset \\ &\supset \frac{R_{yx}}{T_{yx}} \rightarrow \frac{R_{yx}A_x}{T_x} D_x \supset \frac{R_x}{T_x} \end{aligned}$$

## ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ХОДЕ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ ППР ПОСРЕДСТВОМ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Рассмотрим ситуацию, соответствующую многочлену

$$S = P + P_x + (P + P_x)_y,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем:

$$\frac{A_{xy}}{T_{xy} \Rightarrow T_x} D_{xy} \supset \frac{R_{xy}}{T_{xy} \Rightarrow T_x} \rightarrow \frac{R_{xy}}{T_y} \rightarrow \frac{R_{xy}A_y}{T_y} D_y \supset \frac{R_y}{T_y}.$$

Для ситуации, соответствующей многочлену

$$S = P + [P + (P + P_x)_y]_x,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем:

$$\begin{aligned} \frac{A_{xy}}{T_{xy} \Rightarrow T_{xy}} D_{xy} &\supset \frac{R_{xy}}{T_{xy} \Rightarrow T_{xy}} \rightarrow \frac{R_{xy}}{T_{yx} \Rightarrow T_y} \rightarrow \frac{R_{xy}A_{yx}}{T_y} D_{yx} \supset \\ &\supset \frac{R_{yx}}{T_{yx} \Rightarrow T_y} \rightarrow \frac{R_{yx}}{T_x} \rightarrow \frac{R_{yx}A_x}{T_x} D_x \supset \frac{R_x}{T_x}. \end{aligned}$$

## ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ХОДЕ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ ППР ПОСРЕДСТВОМ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛИ НАРУШИТЕЛЯ

Рассмотрим ситуацию, соответствующую многочлену

$$S = P + P_x + (P + P_x)_y,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем:

$$\frac{A_{xy}}{T_{xy}} \Rightarrow A_x D_{xy} \supset \frac{R_{xy}}{T_{xy}} \rightarrow \frac{R_{xy}}{T_y} \rightarrow \frac{R_{xy}A_y}{T_y} D_y \supset \frac{R_y}{T_y}.$$

Для ситуации, соответствующей многочлену

$$S = P + [P + (P + P_x)_y]_x,$$

при последовательном процессе осознания администратором и нарушителем

$$\begin{aligned}
 & \frac{A_{xyx} \Rightarrow A_{xy}}{T_{xyx}} D_{xyx} \supset \frac{R_{xyx}}{T_{xyx}} \rightarrow \frac{R_{xyx}}{T_{yx}} \rightarrow \frac{R_{xyx}(A_{yx} \Rightarrow A_y)}{T_{yx}} D_{yx} \supset \\
 & \supset \frac{R_{yx}}{T_{yx}} \rightarrow \frac{R_{yx}}{T_x} \rightarrow \frac{R_{yx} A_x}{T_x} D_x \supset \frac{R_x}{T_x}.
 \end{aligned}$$

Глубины рефлексивного анализа взаимодействия компонентов ППР, согласно теории Лефевра, выглядят следующим образом:

$$\begin{aligned}
 S_1 &= P + P_x \\
 S_2 &= P + P_x + (P + P_x)_y \\
 S_3 &= P + P_x + (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x \\
 S_4 &= P + P_x + (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x)_y \\
 S_5 &= P + P_x + (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y + \\
 &+ (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x)_y \\
 S_6 &= P + P_x + (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y + \\
 &+ (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x)_y + \\
 &+ (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y)_x \\
 S_7 &= P + P_x + (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y)_x)_y + (P + P_x + (P + P_x)_y + \\
 &+ (P + P_x + (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y)_x + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y + (P + P_x + \\
 &+ (P + P_x)_y)_x + (P + P_x + (P + P_x)_y)_y)_x
 \end{aligned}$$



Пространственная модель рефлексивного взаимодействия конфликтующих структур ППР представлена на рисунке.

### Литература

1. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры. – М.: «Высшая школа», 1967.
2. Смолян Г.Л. Исследование операций – инструмент эффективного управления. – М.: «Знание», 1967.
3. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций. – М.: «Советское радио», 1964.
4. Льюс Р., Райфа Х. Игры и решения. – М.: «Иностр. лит-ра», 1961.
5. Лиддел Г., Базил Г. Стратегия непрямых действий. – М.: «Иностр. лит-ра», 1957.
6. Лайнбарджер П. Психологическая война. – М.: «Воениздат», 1962.
7. Горбов Ф.Д. Экспериментальная групповая психология // Проблемы инженерной психологии. – 1966. – Вып. 4.
8. Rapoport A., Chammah A. The Prisoner's Dilemma. – Ann Arbor. Michigan University Press, 1965.
9. Лефевр В.А. Алгебра совести. – М.: «Когито-Центр», 2003.