

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.056.53

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ СОТРУДНИКАМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

© 2020 П. Е. Алиманов, А. Б. Сизоненко

Краснодарское высшее военное училище (Краснодар, Россия)

Разработана математическая модель распределения функций между сотрудниками подразделений защиты информации с учетом их возможностей и трудоемкости задач. Представлены показатели и критерии выполнимости функций защиты информации. Задача оптимального распределения функций сведена к задаче линейного программирования.

Ключевые слова: система защиты, формальная модель безопасности, требования к системам безопасности, задача линейного программирования.

В Доктрине информационной безопасности Российской Федерации [1] отмечается недостаточное кадровое обеспечение в области информационной безопасности. Совершенствование кадрового обеспечения информационной безопасности является задачей государственных органов в рамках деятельности по обеспечению информационной безопасности. Следуя общесистемным принципам, система защиты информации должна удовлетворять предъявляемым требованиям при минимальной стоимости. Таким образом, одной из целей эффективного кадрового обеспечения информационной безопасности будет разработка организационно-штатного построения подразделений защиты информации таким образом, чтобы с необходимым качеством выполнялись все возложенные функции при минимальных затратах.

В зависимости от объема решаемых задач, количества функций и их трудоемкости определяется состав органа по защите информации и его организационно-штатное построение. Орган по защите информации, как правило, предназначен для решения нескольких задач. При большой трудоемкости задач для их решения в органе создаются

подразделения.

Для примера проанализированы функции, возложенные на структурное подразделение по обеспечению защиты информации в автоматизированных системах организации в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по защите информации в автоматизированных системах» [2]. На рисунке представлена упрощенная схема выполнения сотрудниками обобщенных трудовых функций. В действительности взаимосвязи более сложные. В рамках обобщенной трудовой функции выделяют трудовые функции, которые, в свою очередь, состоят из трудовых действий. Степень детализации модели будет зависеть от целей, которые ставятся при ее разработке.

Исходя из объема трудовых действий, составляется штатное расписание. Для каждой трудовой функции определяется количество сотрудников и их должностные обязанности в соответствии с [2]. При этом, в большинстве случаев, руководители организаций и работники кадровых органов руководствуются личным опытом. Для оперативного перераспределения кадровых ресурсов в целях решения наиболее важных задач защиты информации, построения оптимального организационно-штатного расписания, необходимо разработать математическую модель, описывающую трудоемкость функций и возможности сотрудников по их выполнению, и поставить оптимизационную задачу.

Алиманов Павел Евгеньевич – Краснодарское высшее военное училище, соискатель, p.e.alimanov@mail.ru.
Сизоненко Александр Борисович – Краснодарское высшее военное училище, доктор техн. наук, доцент, siz_al@mail.ru.

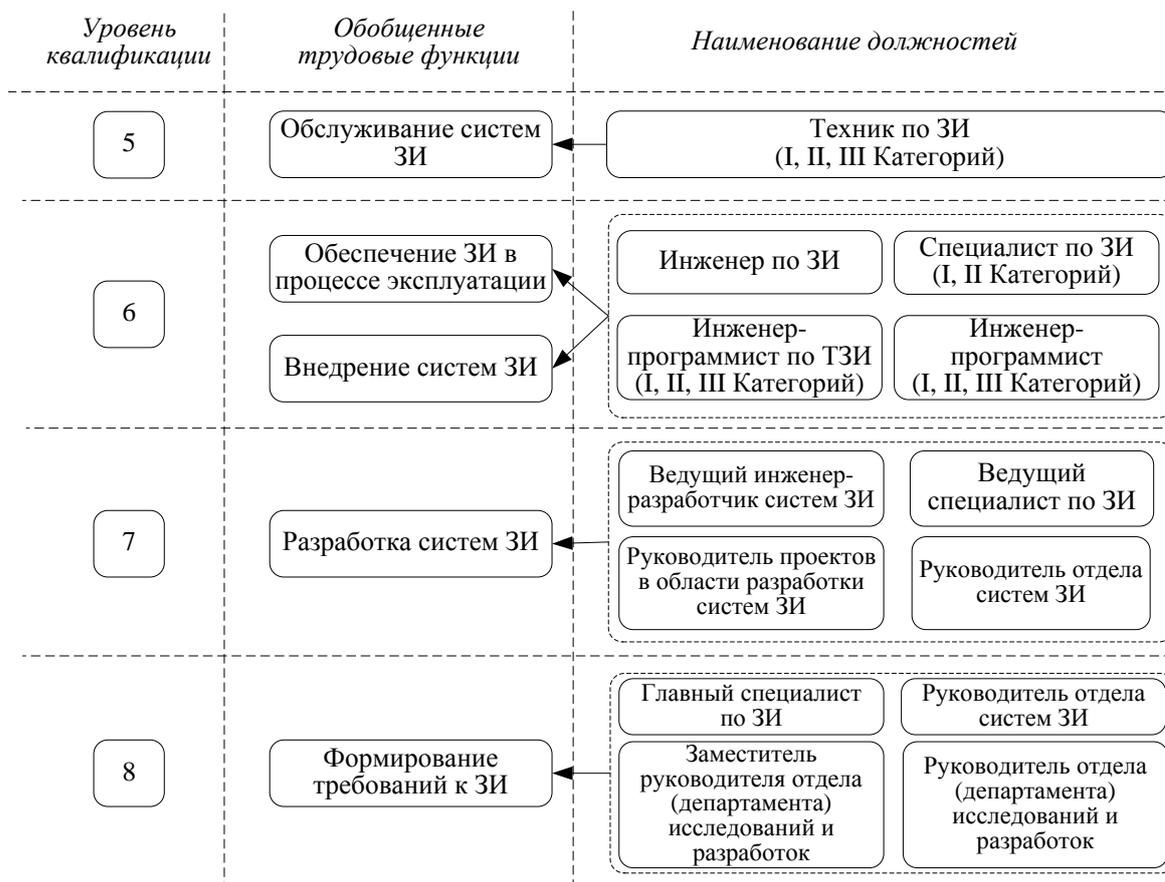


Рисунок. Взаимосвязь наименований трудовых функций и должностей в структурном подразделении защиты информации в автоматизированных системах.

Ранее рассматривался подход, позволяющий формализовано описать возможности сотрудников структурного подразделения защиты информации по решению возложенных на подразделение задач [3, 4]. На его основе предполагается разработка методики оптимального организационно-штатного построения структурных подразделений защиты информации.

При описании модели будем использовать следующие обозначения [4]:

F (function, функция) – множество функций защиты информации, выполняемыми сотрудниками. $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$, $|F| = n$, где n – количество функций защиты информации.

P (person, человек) – множество сотрудников подразделения защиты информации. $P = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, $|P| = m$, где m – количество сотрудников подразделения защиты информации.

A (ability, возможность) – матрица возможности выполнения сотрудником функций защиты информации размерностью n столбцов на m строк:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

где: a – элемент матрицы, показывающий возможности сотрудников по выполнению той или иной функции защиты информации.

При $a_{ij} = 1$ сотрудник p_i ($i = 0 \dots m$) способен выполнить функцию f_j за нормированное время t_j ($j = 0 \dots n$). Формально это можно описать следующим образом:

$Res_i^j = Res_j$, где Res_i и Res_j^i – множества, элементами которого являются требуемые и получаемые результаты выполнения функции i сотрудником j соответственно.

Необходимо найти матрицу распределения обязанностей между сотрудниками R (responsibilities, обязанность) также размерностью n столбцов на m строк. Элемент матрицы $r_{ij} \in (0 \dots 1)$ будет обозначать какую часть функции f_j выполняет сотрудник p_i .

Сформирует матрицу A' :

$$A' = A * R,$$

где * – операция поэлементного умножения матриц ($a'_{ij} = a_{ij} \cdot r_{ij}$ для $i=1..m$ и $j=1..n$).

Показателями выполнимости функций защиты информации будут:

загрузка сотрудников (personel loading)

$$- pl_i = \sum_{j=1}^n a'_{ij}, i = 1..m;$$

выполнение функции (function perform)

$$- fp_j = \sum_{i=1}^m a'_{ij}, j = 1..n.$$

Критерии выполнимости функций защиты информации:

$pl_i \leq 1, i = 1..m$ (коэффициент загрузки сотрудников);

$fp_j \geq 1, j = 1..n$ (коэффициент выполнения функции).

Таким образом, задачу оптимального распределения функций между сотрудниками подразделений защиты информации можно свести к задаче линейного программирования [5].

$$\left. \begin{array}{l} r_{11} + r_{12} + \dots + r_{1n} \leq 0,7 \\ r_{21} + r_{22} + \dots + r_{2n} \leq 0,7 \\ \vdots \\ r_{m1} + r_{m2} + \dots + r_{mn} \leq 0,7 \\ a_{11}r_{11} + a_{21}r_{21} + \dots + a_{m1}r_{m1} \geq 1 \\ a_{12}r_{12} + a_{22}r_{22} + \dots + a_{m2}r_{m2} \geq 1 \\ \vdots \\ a_{1n}r_{1n} + a_{2n}r_{2n} + \dots + a_{mn}r_{mn} \geq 1 \end{array} \right\}$$

При этом суммарные затрачиваемые ресурсы, необходимые для выполнения всех функций должны быть минимальные:

$$R = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n r_{ij} \Rightarrow \min.$$

Вычисление всех значений r_{ij} ($i=1..m$ и $j=1..n$) позволит разработать оптимальное штатное расписание оценить загрузку сотрудников и возможности по выполнению поставленных задач.

Может возникнуть ситуация, когда действующее штатное расписание избыточно. Об этом можно судить по значению $R < 0,7m$. В этом случае можно исключить сотрудника с минимальной загрузкой

($\min(\sum_{j=1}^n r_{ij})$ для $i=1..m$) или с минимальной

квалификацией ($\min(\sum_{j=1}^n a_{ij})$ для $i=1..m$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации : утв. указом Президента Российской Федерации от 05.12.2016 № 646 // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Профессиональный стандарт «Специалист по защите информации в автоматизированных системах» утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 сентября 2016 г. № 522н // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. Алиманов, П. Е. Формализация процесса определения оптимальной организационно-штатной структуры подразделений защиты информации / П. Е. Алиманов, А. Б. Сизоненко // Научные труды КубГТУ – 2019 – № 7 – С. 73-79. – Режим доступа: [http:// https://ntk.kubstu.ru/tocs](http://https://ntk.kubstu.ru/tocs).

4. Алиманов, П. Е. Модель организационно-штатного обеспечения подразделений защиты информации / П. Е. Алиманов, А. Б. Сизоненко // Вестник Воронежского института МВД России. – 2020. – № 1. – Режим доступа: <https://vi.mvd.pf/Nauka/nauchnij-zhurnal-vestnik>.

5. Вентцель, Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. – М.: Советское радио, 1972. – 552 с.

A MATHEMATICAL MODEL OF THE DISTRIBUTION OF FUNCTIONS BETWEEN EMPLOYEES OF INFORMATION SECURITY DIVISIONS TO SOLVE THE LINEAR PROGRAMMING PROBLEM

© 2020 P. E. Alimanov, A. B. Sizonenko

Krasnodar Higher Military School (Krasnodar, Russia)

A mathematical model of the distribution of functions between employees of information security divisions is developed taking into account their capabilities and the complexity of the tasks. Indicators and criteria for the feasibility of information protection functions are presented. The problem of optimal distribution of functions is reduced to the linear programming problem.

Keywords: security system, formal security model, security system requirements, linear programming task.