

УДК 004.94

## СРАВНЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПРОПОРЦИЙ ЗАТРАТ НА ЕЕ ИНЦИДЕНТЫ

Киренберг А.Г., доцент кафедры ИБ  
Кокорин В.М, студент гр. ИСт-212, 2 курс  
Толочнев Н.Д. студент гр. ИБс-211, 2 курс  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

**Аннотация:** рассмотрен вопрос численного сравнения модельных сценариев инцидентов информационной безопасности с использованием оптимизационной математической модели и автоматизированного комплекса программ. Получены соответствующие оптимальные распределения финансовых затрат на обеспечение информационной безопасности предприятия. Сделан вывод о целесообразности применения использованного инструментария для принятия обоснованных, оперативных инвестиционных решений в сфере информационной безопасности предприятий.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, оптимизационная модель, пакет прикладных программ, система поддержки принятия решений.

Развитие рыночных отношений, рост числа квалифицированных пользователей вычислительной техникой в мире, расширение сферы использования автоматизированных информационных технологий, увеличение объемов обрабатываемой информации, многообразие и повсеместное распространение информационно-аналитических и информационно-управляющих систем делают актуальными проблемы защиты информации и информационных технологий [1]. При решении этой задачи основным вопросом менеджмента предприятий является оценка необходимых объемов финансовых вложений в информационную безопасность (ИБ) предприятия. Сложность информационных систем, которые требуют своей защиты, обуславливает необходимость применения методов математического моделирования и автоматизированного анализа информационных потоков в модели [2].

Для оптимизации необходимых затрат на обеспечение ИБ менеджменту предприятия целесообразно выявить список возможных инцидентов, риск реализации которых может привести к ущербу информационной безопасности, ранжировать их по значимости, определить минимальные и максимальные объемы затрат на избежание (уменьшение) этих рисков, а также имеющийся объем бюджета ИБ. Перечисленные величины используются для определения оптимальных затрат на обеспечение ИБ в оптимизационной математической модели работы [3], автоматически оценивающей уровень ИБ по выделенным

направлениям, как минимум рисков нарушения (отказа) работы информационной системы предприятия. В качестве инцидентов нарушения ИБ рассматриваются такие случаи, как отсутствие или устаревание программного и/или аппаратного обеспечения, переполнение или недогрузка каналов связи, низкая квалификация работников предприятия и другие [2]. Так как математическая модель [3] является задачей линейного программирования, то требуется использование специализированных пакетов программ ее решения. Нами был использован многопараметрический анализатор задачи линейного программирования, работа которого подробно описана в [4]. С помощью данного комплекса оценивается уровень ИБ некоторой информационной системы (ИС), характеристики которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики ИБ информационной системы предприятия

$i$	$a_i$	$b_i$	$ZMIN_i$	$ZMAX_i$	
1	200	0,44	5	10	100
2	200	0,33	5	35	50
3	200	0,22	5	50	35
4	200	0,11	5	100	10

Здесь обозначено:  $i$  – номер инцидента в ИС предприятия,  $a_i$  (д.е.) – издержки, которые может понести информационная система в случае отсутствия затрат на исключение  $i$ -ой ( $i=1, \dots, 4$ ) угрозы, весовые коэффициенты  $b_i$  – относительные значимости каждой угрозы, составляющие в сумме единицу,  $ZMAX_i$ ,  $ZMIN_i$  (д.е.) соответственно максимальные и минимальные уровни финансовых затрат на исключение  $i$ -й угрозы. Причем столбец  $ZMAX_i$  состоит из двух колонок, соответствующих двум различным сценариям, рассматриваемым в вычислительном эксперименте данной работы: сценарий №1 ( $ZMAX_i=10,35,50,100$ ) и сценарий №2 ( $ZMAX_i=100,50,35,10$ ). Пусть максимальный бюджет затрат на минимизацию всех угроз ИБ составляет  $Z$  (д.е.). Проведем следующий вычислительный эксперимент, связанный с получением распределений затрат  $x_i$  в рамках выделенного бюджета  $Z$  по двум указанным в таблице 1 сценариям изменения показателя  $ZMAX_i$ . Проводя серии расчетов в соответствии со сценариями №1 и №2, получим оптимальные значения векторов переменных  $x_i$  ( $i=1, \dots, 4$ ) при  $Z=50,100,150,200$  д.е., которые занесем в таблицы 2 (сценарий №1) и 3 (сценарий №2) соответственно.

Таблица 2 – Распределение затрат (д.е.) в сценарии №1

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$Z$
Ряд 1	5	5	5	35	50
Ряд 2	5	5	5	85	100
Ряд 3	5	5	40	100	150
Ряд 4	10	35	50	100	200

Таблица 3 – Распределение затрат (д.е.) в сценарии №2

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$Z$
--	-------	-------	-------	-------	-----

Ряд 1	5	5	30	10	50
Ряд 2	5	50	35	10	100
Ряд 3	55	50	35	10	150
Ряд 4	100	50	35	10	200

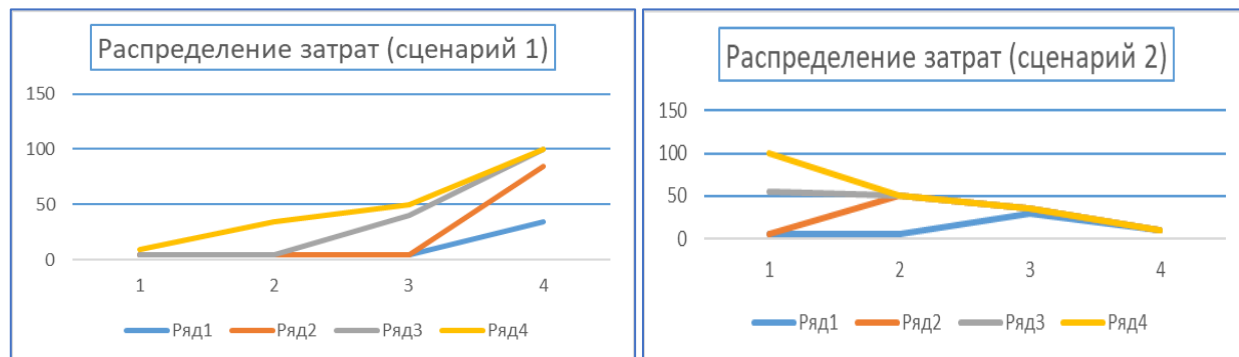


Рисунок 2. Диаграммы распределения затрат при сценариях №1 (слева) и №2 (справа)

На основании таблиц 2,3 и рисунка 2 аналитик информационной безопасности предприятия может наглядно сравнить сценарии распределения средств, необходимых для оптимизации ИБ информационной системы и обосновать принимаемые решения по ее обеспечению для предприятия.

Таким образом, совокупность рассмотренных аналитических инструментов (оптимизационная модель ИБ, эффективные алгоритмы ее решения (симплекс-метод) и автоматизированный пакет прикладных программ) позволили провести оперативное исследование по получению распределений затрат на обеспечение ИБ предприятия путем сравнения двух сценариев, рассматривающих различную оценку затрат на купирование выбранных инцидентов ИБ [5]. Простота и оперативность проведенного исследования повышает обоснованность и эффективность процедур поддержки принятия решений в сфере обеспечения ИБ предприятий [6].

### Список литературы:

1. Щеглов А.Ю. Математические модели и методы формального проектирования систем защиты информационных систем: Учебное пособие / А.Ю. Щеглов, К.А. Щеглов. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 93 с.
2. Медведев А.В. Об информационной безопасности автоматизированных комплексов социально-экономического анализа / А.В. Медведев, А.Г. Киренберг, Е.В. Прокопенко // Экономика и управление инновациями. – 2020. – №2(13). – С.37-44. – DOI 10.26730/2587-5574-2020-2-37-44.
3. Медведев А.В. Оптимизационная математическая модель информационной безопасности // Научные исследования в современном мире. Теория и практика: Сборник избранных статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – СПб: ГНИИ «Нацразвитие», 2021. – С.66-68.
4. Медведев А.В. Автоматизированная поддержка принятия оптимальных решений в инвестиционно-производственных проектах развития социаль-

- но-экономических систем / А.В. Медведев. – М.: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2020. – 200 с. – DOI 10.17513/np.421.
5. Пелешенко В.С. Менеджмент инцидентов информационной безопасности защищенных автоматизированных систем управления: Учебное пособие / В.С. Пелешенко, С.В. Говорова, М.А. Лапина. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 86 с.
  6. Киренберг А.Г. Автоматизированная оценка информационной безопасности предприятия / А.Г. Киренберг, А.К. Камалидинова // Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий: Сборник научных статей по итогам X международной научно-практической конференции. – М.: ООО "КОНВЕРТ", 2021. – С.75-78.