

УДК 004.94

К ОЦЕНКЕ КОРРЕКТНОСТИ ОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Васильев Е.В., Ромашкин В.Д.,

аспиранты кафедры информационной безопасности

Научный руководитель: Медведев А.В., д.ф.-м.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Вопросы обеспечения информационной безопасности (ИБ) информационной системы организации одновременно являются и важнейшими необходимыми условиями соблюдения интересов человека, общества и государства. Меры по обеспечению информационной безопасности должны осуществляться в разных сферах – политике, обороне, технологиях, включая также социальную и экономическую сферы [1]. При этом современные реалии способствовали формированию широкого и многообразного спектра опасностей и угроз, имеющих информационную природу либо воздействующих на человека через инфокоммуникационные каналы.

Проблема обеспечения информационной безопасности непосредственно связана с опасными для человека явлениями, обусловленными его активным использованием гаджетов и воздействием социальных сетей. Задача защиты информации сложна, поэтому часто требует применения методов математического моделирования для ее решения. Одним из подходов к решению этой задачи является подход, заключающийся в использовании экономического аспекта проблемы [2], рассмотрения и тестирования соответствующих математических моделей, что делает весьма актуальной ее тему. С точки зрения экономической стороны проблемы рассматривается задача обеспечения ИБ информационной системы, как инвестиционный проект по вложению (инвестированию) денежных средств в ее решение.

Указанная математическая модель представлена в виде оптимизационной задачи линейного программирования, что облегчает ее решение с помощью симплекс-метода Дж. Данцига. Вместе с тем, модель опирается на идею оценки экспертами организации значимостей угроз информационной безопасности. Последнее позволяет уйти от недостатков вероятностного подхода, связанных с необходимостью проведения большого количества случайных исходов для получения значений вероятностей событий. С другой стороны, так называемый значимостный подход требует проверки адекватности построенных на его основе математических моделей.

Рассмотрим математическую модель работы [3], представляющую собой двухкритериальную задачу линейного оптимального управления, причем

затраты на обеспечение ИБ являются одной из статей оборотных затрат организации. Критерием уровня ИБ в ней является максимизация взвешенной суммы инвестиций в выбранные направления защиты информации с коэффициентами, отражающими значимость каждой угрозы. В качестве интегральных инвестиционных ограничений рассматривается максимальный бюджет организации на обеспечение ее ИБ, а также инвестиционные ограничения на каждое из выбранных направлений защиты.

Целью данной работы явилась получение нетривиальных параметров модели при рассмотрении ИБ производственной организации среднего бизнеса. Построим с помощью пакета, описанного в работе [4], зависимости $NPV(T)$ добавленной к инвестициям стоимости NPV от горизонта планирования T при варьировании весового коэффициента μ выпуклой линейной комбинации критериев производителя и менеджера ИБ (рисунок 1).

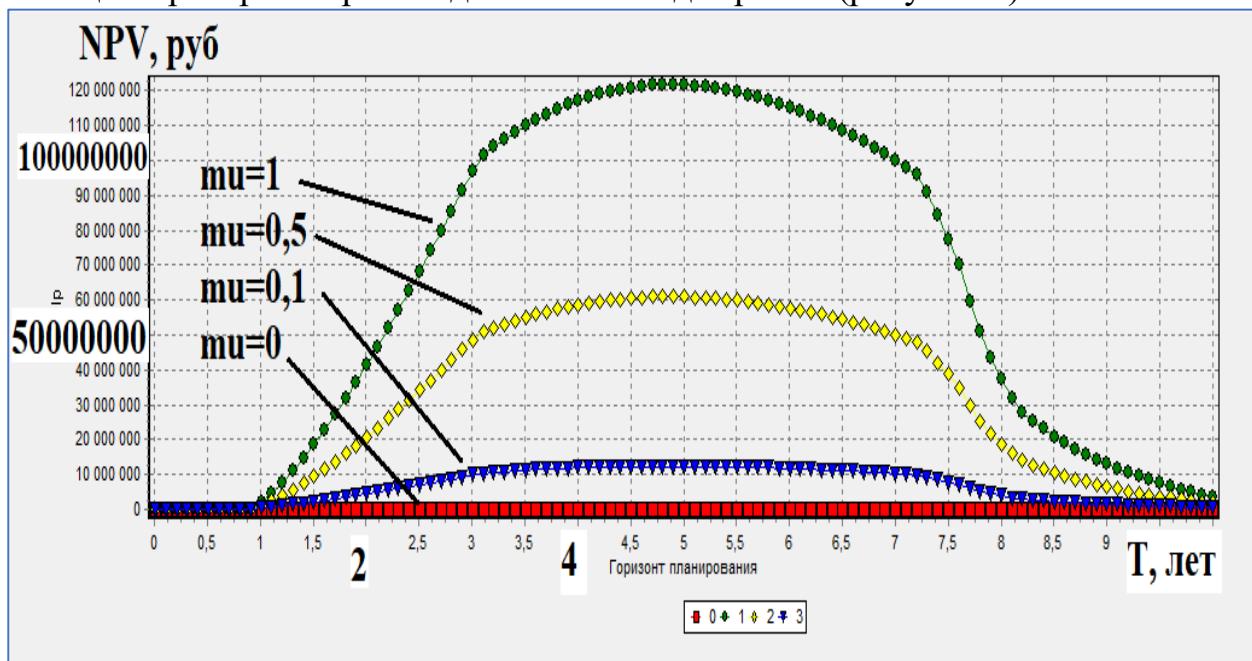


Рисунок 1 – зависимости $NPV(T)$ при различных значения μ

Отметим, что значение $\mu=1$ соответствует случаю полного экономического интереса организации (и, соответственно, полного игнорирования интересов ее ИБ), а значение $\mu=0$ – наоборот. Полученные на рисунке 1 данные соответствуют действующему в 2014-2015 гг. предприятию по производству дизельного топлива в ценах указанного периода. Как можно видеть из рисунка, наблюдается существенная зависимость интегральной оценки эффективности рассматриваемого проекта в форме добавленной стоимости от значения параметра. Полученные рисунки можно трактовать следующим образом. Чем большую значимость для организации имеет уровень ее ИБ, тем меньше ее экономическая эффективность. Таким образом, владельцы и управляющие органы организации должны осуществлять выбор между экономической и информационной составляющей своей безопасности.

Рассмотрим еще один вычислительный эксперимент. Пусть организация рассматривает 2 направления угроз своей ИБ. Ставится задача выявить такое значение параметра μ , при котором оптимальные инвестиции в обеспе-

чение ИБ станут зависеть от экспертно задаваемых уровней значимости b_1, b_2 ($b_1+b_2=1$) выбранных направлений. Для этого будем изменять значение параметра μ и фиксировать соответствующие компоненты x^*_{ub1}, x^*_{ub2} оптимального решения (оптимальные объемы инвестиций в эти направления при горизонте планирования $T=10$ лет). Полученные результаты отображены в таблице 1.

Таблица 1 – параметры ИБ организации

μ	b_1	b_2	x^*_{ub1}	x^*_{ub2}	NPV
0,362	0,8	0,2	300000	200000	1 388 331
0,362	0,2	0,8	300000	200000	1 350 050
0,364	0,8	0,2	300000	0	1 394 622
0,364	0,2	0,8	0	200000	1 356 546
1	любое	любое	0	0	3 517 565
0	любое	любое	300000	200000	220 000

Из таблицы видно, что искомое значение параметра $\mu \approx 0,363$. При значении μ ниже указанного оптимальные вложения в направления обеспечения ИБ равны максимальным, выделенным из бюджета организации, суммам. Напротив, при значении μ выше указанного оптимальные вложения в направления обеспечения ИБ сокращаются: в случае приоритета 1-го направления ($b_1=0,8; b_2=0,2$) оптимальная стратегия организации включает затраты только на 1-е направление, при приоритете 2-го направления ($b_1=0,2; b_2=0,8$) оптимальная стратегия организации включает затраты только на 2-е направление. Очевидно, что не противоречат содержательному смыслу рассматриваемой задачи и случаи $\mu=1$ и $\mu=0$.

Полученные в результате проведенного исследования данные позволяют утверждать, что используемая двухкритериальная модель информационно-экономической безопасности организации адекватно отражает особенности ее функционирования как в экономическом смысле, так и в смысле обеспечения ее ИБ, что позволяет рассчитывать на успешное применение модели в соответствующих автоматизированных системах поддержки и принятия решений.

Список литературы:

1. Информационная безопасность: экономические аспекты [Электронный ресурс] / URL: <https://www.jetinfo.ru>. – Дата обращения: 28.02.2025.
2. Нестерук Л.Г. К моделированию экономических аспектов защищенности информационных систем / Л.Г. Нестерук, Г.Ф. Нестерук, А.В. Суханов, А.В. Любимов // Вопросы защиты информации. – 2008. – №2(81). – С.40-44.
3. Математическая модель информационно-экономической безопасности организации / П.А. Касаткин, А.Г. Киренберг, А.В. Медведев, Е.В. Прокопенко // Экономика и управление инновациями. – 2023. – №1(24). – С.85-92. – DOI 10.26730/2587-5574-2023-1-85-92.

4. Медведев А.В. Автоматизированная поддержка принятия оптимальных решений в инвестиционно-производственных проектах развития социально-экономических систем / А.В. Медведев. – М.: Издательский Дом "Академия Естествознания", 2020. – 200 с. – DOI 10.17513/np.421.