

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Иванов Павел Александрович,

2 курс магистратуры, ЧГУ им. Ульянова,

г. Чебоксары, Чувашская Республика

РЕГУЛИРОВАНИЕ РИСКА НЕПРАВОМЕРНОГО ДОСТУПА К КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Аннотация. В работе получен алгоритм управления интегральным риском неправомерного доступа к компьютерной информации в диапазоне ущербов при сохранении его неравномерности и оптимальном значении диапазона ущерба путем регулирования параметров положения и масштаба.

The article describes an algorithm for the integral management of the risk of unauthorized access to computer information in a range of damage, while maintaining its non-uniformity and the optimal value of the damage range by adjusting the parameters of position and scale

Ключевые слова: риск, распределенная автоматизированная система, компьютерные преступления, алгоритм.

Key words: risk, distributed automation system, computer crime, the algorithm

На сегодняшний день реализация инновационных проектов зачастую осуществляется распределённо, т.к. разделение задач проекта и необходимых ресурсов целесообразно для повышения качества и скорости разработок. Для инновационных проектов весьма актуальна угроза неправомерного доступа к используемой при их реализации компьютерной информации. Для обеспечения информационной безопасности распределенных автоматизированных систем необходимо

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

решать множество актуальных проблем регулирования рисков и обеспечения их защищенности. Подходом к решению таких проблем является данная работа, целью которой является разработка математической модели регулирования риска неправомерного доступа к компьютерной информации в распределенных автоматизированных системах.

В ходе анализа статистических данных было установлено, что плотность вероятности инцидентов неправомерного доступа к компьютерной информации определяется логарифмически нормальным законом распределения ущерба как случайной величины.

Рассмотрим распределенную автоматизированную систему (далее - РАС), состоящую из 3-х компонентов. Поставим задачу по нахождению алгоритма перемещения кривой риска из положения 1 (рис. 1 - $Risk_1(u)$) в положение 2 (рис. 1 - $Risk_2(u)$) при сохранении величин δ и D [1]. Таким образом, первый максимум max_1 перейдет в максимум max'_1 , второй максимум max_2 перейдет в максимум max'_2 и так далее.

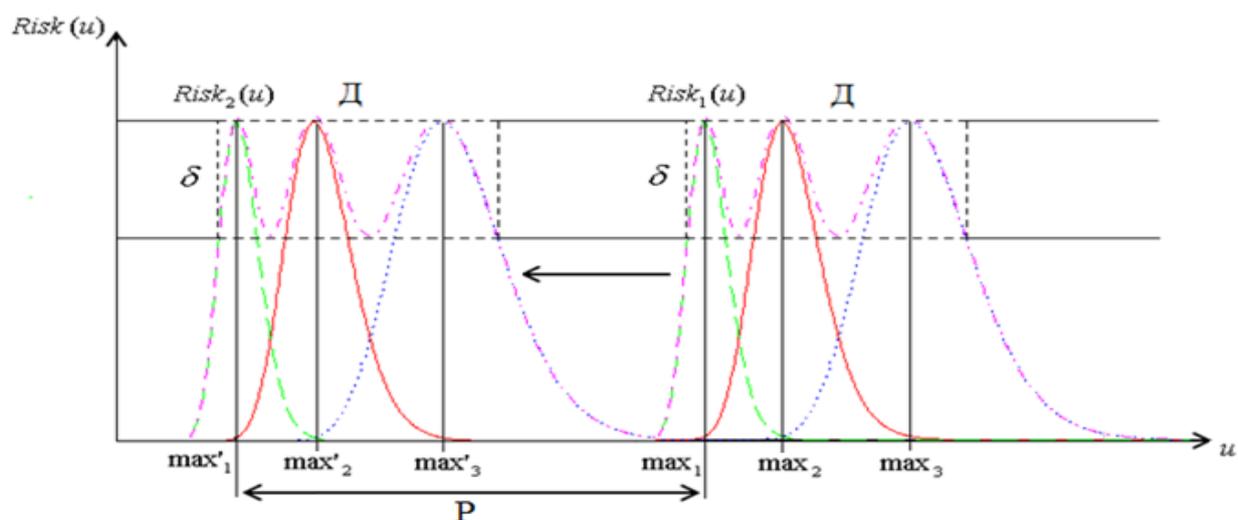


Рис. 1. Схема управления кривой риска при регулировании

Перемещение кривой интегрального риска РАС влево на некоторую величину P означает уменьшение параметров m_i логнормального

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

распределения на некоторую величину Δm [2]. При этом Δm определяется выражением (1):

$$\Delta m = \ln(1 - P \exp(-m_1)). \quad (1)$$

Таким образом, интегральный риск для РАС из n компонентов примет вид (выражение(2)):

$$Risk_{\Sigma}^{AA}(u) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln u - (m_i - \Delta m))^2}{2\sigma_i^2}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln u - m'_i)^2}{2\sigma_i^2}}, \quad (2)$$

где $m'_i = m_i - \Delta m$.

Так как параметр m_i изменяется на Δm , то при перемещении кривой интегрального риска значения ущерба, определяющие максимум риска для i -го компонента РАС, с учетом поправок будет иметь следующий вид (выражение (3)):

$$u_i = \exp(m_i - \Delta m - \sum_{k=1}^{i-1} x'_{i,k} + \sum_{l=i+1}^n x'_{i,l}), \quad (3)$$

где $x'_{i,k}, x'_{i,l}$ - поправки с учетом перемещения [1].

Пусть задано перемещение кривой интегрального риска РАС влево по диапазону ущерба на некоторую величину P , тогда параметры риска уменьшатся на величину $\Delta m = \ln(1 - P \exp(-m_1))$, диапазон ущерба уменьшится в $\exp(-\Delta m)$ раз. При этом неравномерность риска останется прежней.

1). Для определения диапазона ущерба при перемещении кривой интегрального риска исследуем случай, когда пики рисков 2-х соседних компонентов РАС оказываются на расстоянии, достаточном чтобы за диапазон ущерба считать величину:

$$D = \exp(m_n + \sigma_n \sqrt{-2 \ln k_n}) - \exp(m_1 - \sigma_1 \sqrt{-2 \ln k_1}), \quad (4)$$

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

где $0 < k_1 \leq 1; 0 < k_n \leq 1$ задают уровень отсчета от $Risk_{1max}(u)$ и $Risk_{nmax}(u)$ соответственно.

При перемещении параметр m_i каждого компонента уменьшится на Δm , следовательно, диапазон ущерба примет вид:

$$\begin{aligned} D' &= \exp(m_n - \Delta m + \sigma_n \sqrt{-2 \ln k_n}) - \exp(m_1 - \Delta m - \sigma_1 \sqrt{-2 \ln k_1}) = \\ &= \exp(-\Delta m) \exp(m_n + \sigma_n \sqrt{-2 \ln k_n}) - \exp(-\Delta m) \exp(m_1 - \sigma_1 \sqrt{-2 \ln k_1}) = \\ &= \exp(-\Delta m) (\exp(m_n + \sigma_n \sqrt{-2 \ln k_n}) - \exp(m_1 - \sigma_1 \sqrt{-2 \ln k_1})). \end{aligned}$$

Таким образом, при перемещении кривой риска влево диапазон ущерба уменьшается в $\exp(-\Delta m)$ раз.

2). Пик риска для i -го компонента РАС определяется выражением (5):

$$Risk_{i\max} = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}}.$$

Как видно из формулы (5), пик риска для i -го компонента РАС не зависит от параметра m_i . Следовательно, изменение параметра m_i не влияет на пик риска компонента РАС.

Результаты, полученные при перемещении кривой риска, проиллюстрированы на рисунке 2. Здесь рассмотрен случай РАС из 3-х компонентов, для которых параметры σ_i одинаковы.

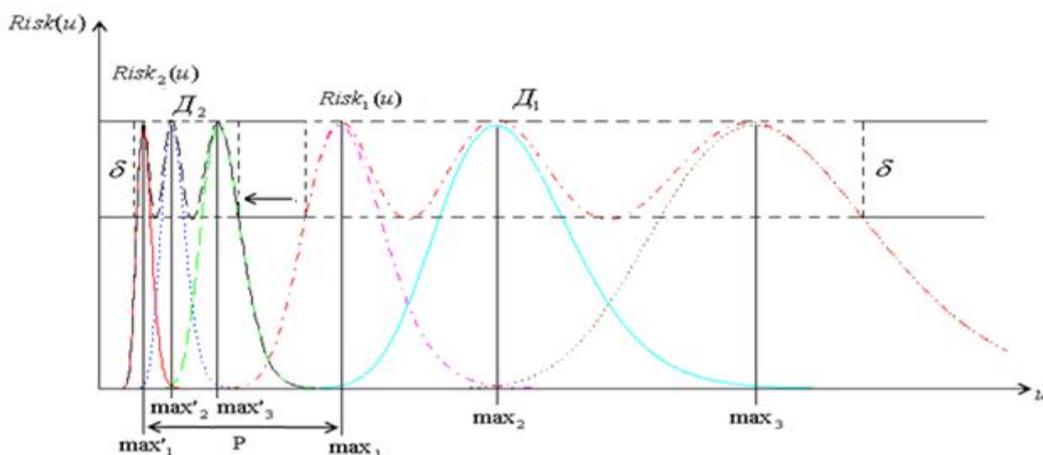


Рис.2. Схема регулирования риска РАС из 3-х компонентов

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

при уменьшении параметров m_i

Как видно на графике (рис. 2), при переносе кривой риска нескольких компонентов РАС в область меньшего ущерба многократно уменьшился диапазон ущерба – D . Для его дальнейшего уменьшения предлагается регулировать параметр масштаба - σ . При изменении параметра σ_i каждого компонента пик суммарного риска изменится (рис. 3), а также изменится и его неравномерность. Регулирование неравномерности представляется нетривиальной задачей, решаемой подбором оптимальных значений параметров масштаба согласно алгоритму, представленному на рисунке 4.

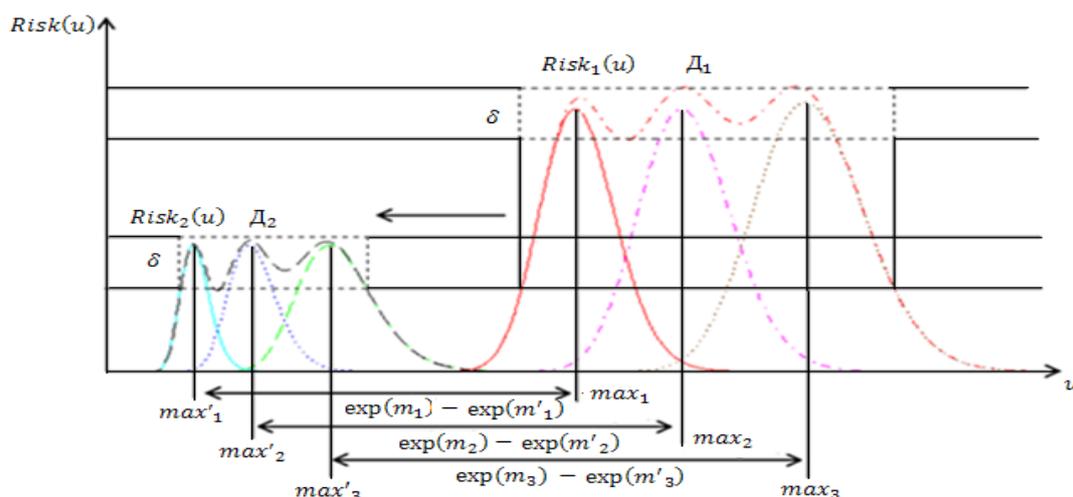


Рис. 3. Схема регулирования риска РАС из 3-х компонентов при изменении параметров m_i и σ_i

По графику видно, что неравномерность риска δ осталась прежней, а диапазон ущерба D , снизился. Ниже приведен алгоритм регулирования рисков, задачей которого является перемещение кривой риска в область меньшего ущерба с заданной неравномерностью и оптимальным значением диапазона ущерба.

В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

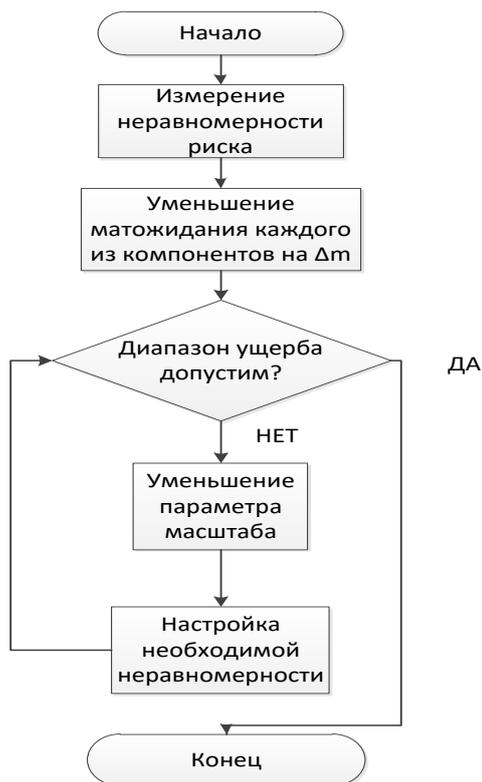


Рис. 4. **Алгоритм перемещения кривой риска в область большего ущерба с заданной неравномерностью и оптимальным значением диапазона ущерба**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что предложенные методики и алгоритмы регулирования рисков неправомерного доступа к компьютерной информации, используемой при разработке инновационных проектов в распределенных автоматизированных системах, являются эффективным подходом к решению проблемы обеспечения успешной реализации таких проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.
2. Остапенко Г.А. Риски распределенных систем: Методики и алгоритмы оценки и управления / Г.А. Остапенко, Д.О. Карпеев, Д.Г. Плотников, Р.В. Батищев, И.В. Гончаров, П.А. Маслихов, Е.А. Мешкова, Н.М. Морозова, С.В. Рязанов, Е.В. Субботина, В.А. Транин. // Информация и безопасность: Регион. науч.-техн. журнал. – Воронеж, 2010. – Том. 13. – Часть. 4. – С. 485-530.