

*А.Н. Членов<sup>1</sup>, А.В. Климов<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup>Академия ГПС МЧС России, <sup>2</sup>НИЦ "Охрана"; e-mail: chlenov@mail.ru)

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ДИСТАНЦИОННОГО БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

*Разработана методика расчёта показателей эффективности системы безопасности объектов дистанционного банковского обслуживания.*

*Ключевые слова: эффективность управления, система противокриминальной защиты, дистанционное банковское обслуживание.*

*A.N. Chlenov, A.V. Klimov*

## **METHODS OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE OF SAFETY OF OBJECTS REMOTE BANKING SERVICE**

*A method of calculation of indicators of efficiency of safety of objects remote banking service.*

*Key words: management efficiency, anti-criminal protection system, remote banking service.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 31 марта 2015 г.

В ГОСТе Р 50776-95 [1] определено, что система безопасности должна обеспечивать защиту "в соответствии с требуемым уровнем". При этом под требуемым уровнем защиты понимается "показатель, характеризующий результат влияния технических и организационных мер, предпринимаемых для обеспечения безопасности и сохранности людей и имущества". Однако в этом ГОСТе не приведены количественное значение показателя и методика его определения.

В настоящее время в качестве такого показателя наиболее часто используется "эффективность системы", под которой понимается вероятность защиты объекта (или вероятность "перехвата" нарушителя).

Вероятностный подход связан с априорной неопределенностью исходных данных и случайным характером временных параметров, вызванных существенным влиянием на результат работы системы человеческого фактора – действий нарушителя и сил охраны.

*Системы противокриминальной защиты (СПЗ) объектов дистанционного банковского обслуживания (ДБО) имеют ряд особенностей в определении исходных данных: виде угроз, типе и характере поведения нарушителя, а также сценариев развития конфликтной ситуации "нарушитель – силы охраны", которые надо учитывать при проектировании.*

Поэтому целесообразна разработка специальной вероятностной методики для расчёта показателей эффективности СПЗ ДБО.

Для построения вероятностной методики интерес представляет подход, изложенный в [1]. В соответствии с ним, вероятность защиты объекта  $P_{зо}$  описывается выражением:

$$P_{зо} = P_{об} \cdot P_{бр} \cdot P_{нр} \cdot P_n, \quad (1)$$

где  $P_{об}$  – вероятность обнаружения вторжения;  
 $P_{бр}$  – вероятность безотказной работы системы;  
 $P_{нр}$  – вероятность перехвата нарушителей силами охраны на объекте;  
 $P_n$  – вероятность нейтрализации нарушителя силами охраны.

Составляющие этого выражения имеет свои особенности и зависят от режимов эксплуатации СПЗ, выбора типов инженерных средств защиты, обученности сил охраны и места расположения их на объекте, видов угроз.

Наиболее важным является параметр  $P_{нр}$ . Считая, что система охранной сигнализации функционирует безотказно ( $P_{бр} = 1$ ), обнаруживая проникновение нарушителя ( $P_{об} = 1$ ), и прибытие группы захвата означает достоверное пресечение противоправных действий нарушителя на объекте ДБО ( $P_n = 1$ ), вероятность защиты объекта  $P_{зо}$  идентична вероятности того, что группы реагирования придут к объекту раньше, чем нарушитель совершит взлом **банковских устройств самообслуживания (БУС)**:

$$P_{зо} = P(T_\delta > T_p) = P(\Delta T_p > 0), \quad (2)$$

где  $T_\delta$  – интервал времени с начала проникновения нарушителя до взлома сейфа БУС.

$$T_\delta = T_\varepsilon + T_{нн} + T_{му}, \quad (3)$$

где  $T_\varepsilon$  – время взлома сейфа БУС;  
 $T_{нн}$  – время проникновения нарушителя в охраняемое помещение с установленным БУС;  
 $T_{му}$  – время с начала проникновения нарушителя до взлома БУС;  
 $T_p$  – время реагирования сил охраны на возникшую тревожную ситуацию:

$$T_p = T_o + T_n, \quad (4)$$

где  $T_n$  – время прибытия сил реагирования после поступления тревожного извещения на **пульт централизованного наблюдения (ПЦН)**;

$T_o$  – время обнаружения – интервал времени с момента начала проникновения нарушителя до окончания передачи тревожного извещения на ПЦН;

$$T_o = T_{o1} + T_{ни}, \quad (5)$$

где  $T_{o1}$  – время обнаружения проникновения нарушителя на охраняемый объект системой сигнализации;

$T_{ни}$  – длительность передачи тревожного извещения на ПЦН.

$\Delta T_p$  – превышение времени  $T_\delta$  над временем  $T_p$

$$\Delta T_p = T_\delta - T_p = T_\varepsilon + T_{нн} + T_{му} - T_{o1} - T_{ни} - T_n. \quad (6)$$

Предположим, что случайные величины  $T_v, T_{nn}, T_{ту}, T_{o1}, T_{nu}, T_n$  имеют нормальные законы распределения. При этом надо учитывать, что время как параметр не может быть отрицательным, поэтому диапазон возможных его значений ограничен полуинтервалом  $0 - \infty$ . Данным требованиям соответствует усеченный нормальный закон распределения, для которого плотность вероятности определяется выражением [10]:

$$f(T_i) = \begin{cases} 0, & \text{при } T_i \leq 0; \\ \frac{C_i}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} e^{-(T_i - M(T_i))^2 / 2\sigma_i^2}, & \text{при } 0 < T_i < \infty, \end{cases} \quad (7)$$

где  $i$  – индекс:  $v, nn, ту, o1, nu, n$ , подстановка которого приводит к соответствующим обозначениям параметров  $T_v, T_{nn}, T_{ту}, T_{o1}, T_{nu}, T_n$ ;

$C_i$  – нормирующий множитель, значение которого выбирают из условия равенства единице площади под кривой плотности вероятности  $f(T_i)$ :

$$C_i = \frac{\sigma_i \sqrt{2\pi}}{\int_0^{\infty} e^{-(T_i - M(T_i))^2 / 2\sigma_i^2} dT_i}. \quad (8)$$

Следует отметить, что для значений  $T_i \gg 0$  при относительно небольших значениях соответствующих  $\sigma_i$  достаточную точность может дать использование и простого нормального (неусеченного) распределения.

В этом случае, поскольку  $\Delta T_p$  является функцией трех независимых случайных аргументов  $T_d, T_o, T_n$ , закон распределения  $\Delta T_p$  обладает устойчивостью и по правилу композиции будет также нормальным [9]:

$$f(\Delta T_p) = \frac{1}{\sigma_p \sqrt{2\pi}} e^{-(\Delta T_p - M(\Delta T_p))^2 / 2\sigma_p^2}, \quad (9)$$

где 
$$M(\Delta T_p) = M(\Delta T_d) + M(\Delta T_o) + M(\Delta T_n); \quad (10)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_d^2 + \sigma_o^2 + \sigma_n^2}. \quad (11)$$

Вероятность защиты объекта  $P_{зо}$  может быть определена по формуле

$$P_{зо} = \Phi\left(\frac{M(\Delta T_p)}{\sigma_p}\right) = \Phi\left(\frac{\sum_i M(\Delta T_i)}{\sqrt{\sum_i \sigma_i^2}}\right), \quad (12)$$

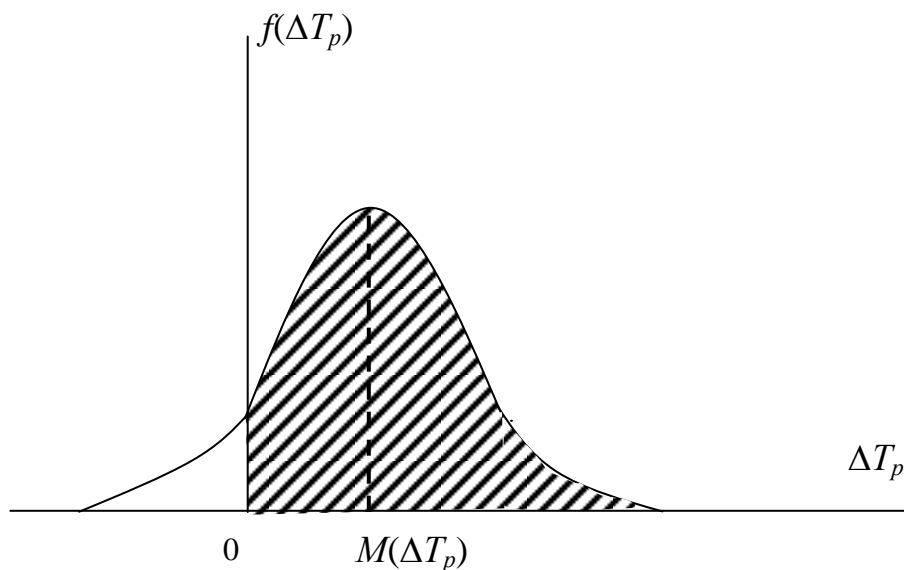
где  $\Phi$  – функция Лапласа (интеграл вероятности) [9];

$i$  – индекс:  $v, nn, ту, o1, nu, n$ , подстановка которого приводит к соответствующим обозначениям параметров  $\Delta T, \sigma$ .

Графическая интерпретация выражения (12) представлена на рис. 1, на котором численное значение вероятности  $P_{зо}$  равно площади заштрихованной области под кривой плотности вероятности  $f(\Delta T_p)$ .

Критерием эффективности будет достижение значения вероятности защиты  $P_{зо}$ , превышающего установленный уровень  $P_{з\gamma}$ .

$$\Phi \left( \frac{\sum_i M(\Delta T_i)}{\sqrt{\sum_i \sigma_i^2}} \right) \geq P_{з\gamma}. \quad (13)$$



**Рис. 1.** Графическая интерпретация оценки вероятности защиты объекта

Выражение (13) позволяет для известных значений математических ожиданий и дисперсий составляющих временных параметров определить эффективность используемых мер для обеспечения безопасности объекта защиты или необходимость их усиления для включения объекта в систему вневедомственной охраны.

К сожалению, точные значения параметров распределений случайных величин, как правило, априорно неизвестны, а их определение в результате получения и анализа статистических данных практически чрезвычайно затруднительно.

Воспользуемся методом "максимума-минимума" [2] для получения более удобного для практического применения критерия эффективности.

Сущность этого метода заключается в том, что нарушителю будем присваивать минимальное возможное время задержки как при проникновении на объект, так и при взломе БУС. При этом средствам обнаружения и силам охраны будем присваивать максимальное возможное время реагирования.

В этом случае для установленных детерминированных значений временных интервалов выполнение условия  $\Delta T_p > 0$  обеспечивает надёжную защиту объекта, то есть

$$P_{zo} = P(\Delta T_p > 0) \approx 1. \quad (14)$$

Следует отметить, что на практике рассмотренная ситуация маловероятна, что повышает гарантии эффективности проектируемой СПЗ. Однако данный метод не является оптимальным с точки зрения минимизации затрат на формирование системы защиты, поскольку может привести к избыточности средств для удовлетворения минимаксного критерия (14). Это должно быть учтено при выборе средств обеспечения эффективности СПЗ.

Рассмотренный выше критерий оценки эффективности соответствует варианту построения системы обнаружения и сигнализации как однорубежной. В этом случае минимаксный критерий эффективности будет:

$$T_b + T_{nn} + T_{my} > T_{o1} + T_{ni} + T_n, \quad (16)$$

где  $T_b, T_{nn}, T_{my}$  – минимальные оценочные значения соответствующих показателей действий нарушителя;

$T_{o1}, T_{ni}, T_n$  – максимальные оценочные значения соответствующих показателей системы охраны.

Если на объекте используются только специальные модули, обнаруживающие воздействие нарушителя непосредственно на БУС (например, если защите подлежит отдельно установленный БУС), время с начала проникновения нарушителя до взлома сейфа ( $T_{my}$ ) можно не учитывать. Поэтому критерий эффективности будет:

$$T_b + T_{nn} > T_{o2} + T_{ni} + T_n, \quad (17)$$

где  $T_{o2}$  – максимальное суммарное значение времени срабатывания модуля охранной сигнализации, используемого для обнаружения физического воздействия на БУС.

Система обнаружения может быть построена как двухрубежная, при этом для увеличения обнаружительной способности сигналы с каждого рубежа должны объединяться по логической схеме "ИЛИ".

В этом случае вероятность защиты объекта в целом будет расти, хотя для второго рубежа сигнализации она будет меньше за счет уменьшения времени необнаруживаемых действий нарушителя:

$$P_{zo\Sigma} = P_{zo1} + P_{zo2} - P_{zo1}P_{zo2}, \quad (18)$$

где  $P_{zo\Sigma}$  – вероятность защиты объекта при двух рубежах обнаружения;

$P_{zo1}, P_{zo2}$  – вероятность защиты объекта при срабатывании только первого или второго рубежа обнаружения.

Вероятность защиты объекта  $P_{30\Sigma}$  может быть определена по формуле

$$P_{30\Sigma} = \Phi\left(\frac{\sum_i M(\Delta T_i)}{\sqrt{\sum_i \sigma_i^2}}\right) + \Phi\left(\frac{\sum_k M(\Delta T_k)}{\sqrt{\sum_k \sigma_k^2}}\right) - \Phi\left(\frac{\sum_i M(\Delta T_i)}{\sqrt{\sum_i \sigma_i^2}}\right) \Phi\left(\frac{\sum_k M(\Delta T_k)}{\sqrt{\sum_k \sigma_k^2}}\right), \quad (19)$$

где  $\Phi$  – функция Лапласа (интеграл вероятности) [9];

$i$  – индекс: *в, пн, ту, о1, ни, п* подстанция которого приводит к соответствующим обозначениям параметров  $\Delta T$ ,  $\sigma$  для первого рубежа сигнализации;

$k$  – индекс: *пн, ту, о2, ни, п*, подстанция которого приводит к соответствующим обозначениям параметров  $\Delta T$ ,  $\sigma$  для второго рубежа сигнализации.

Критерием эффективности будет достижение вероятности защиты  $P_{30}$ , превышающий установленный уровень  $P_{3y}$ , аналогично (13).

Для собственника (кредитно-финансовой организации), кроме указанных требований, важен учёт затрат на оборудование объекта и его охрану. В данном случае может быть использован критерий типа "эффект – затраты", позволяющий оценить экономическую эффективность принимаемых проектных решений. При выборе альтернативных решений наиболее целесообразен подход, основанный на минимизации стоимости при обеспечении заданного уровня эффективности.

Для компании, формирующей СПЗ и осуществляющей по договору вневедомственную охрану объекта ДБО, выражение (17) как наиболее жёсткое, по сравнению с (16), может быть рекомендовано для оценки возможности принятия под централизованную охрану отдельного БУС и (или) объекта с установленными БУС при двухрубежной охранной сигнализации. Если условие (17) не выполнено для фиксированных значений параметров технических средств сигнализации и организации централизованной вневедомственной охраны, необходимо принять меры по усилению инженерно-технической укреплённости БУС и (или) места его размещения.

Таким образом, полученные критерии эффективности могут использоваться как для решения задач анализа, так и синтеза объектовой подсистемы охраны объектов ДБО. Кроме этого, при решении задач управления системой противокриминальной защиты могут быть разработаны организационно-технические мероприятия, направленные на улучшение нормативных значений времени обнаружения и передачи тревожных извещений на ПЦН, а также времени прибытия групп задержания, что повышает эффективность защиты.

## Литература

1. **ГОСТ Р 50776-95.** Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию.
2. **Оленин Ю.А.** Основы систем безопасности объектов: учебное пособие. Часть 1. Введение в системы охранной безопасности. Пенза: инф.-изд. центр ПГУ, 2002. 155 с.
3. **Оленин Ю.А.** Системы и средства управления физической защитой объектов: монография. Пенза: инф.-изд. центр ПГУ, 2002. 212 с.
4. **Шепитько Г.Е., Медведев И.И.** Проблемы безопасности объектов: учеб. пособие. М.: Академия экономической безопасности МВД России, 2006. 199 с.
5. **Волхонский В.В.** Методы оценки эффективности функционирования систем безопасности // Безопасность, достоверность, информация. 2002. № 5. С. 44-46.
6. **Алексеев А.В., Фролов А.А.** Устойчивость функционирования СКБ крупных компаний. Основные факторы и меры по обеспечению // Системы безопасности. М.: Гротек, август-сентябрь 2005. С. 58-62.
7. **Панин О.А.** Анализ эффективности интегрированных систем безопасности: принципы, критерии, методы // Системы безопасности. М.: Гротек, апрель-май 2006. С. 60-62.
8. **Топольский Н.Г., Членов А.Н.** Оценка эффективности систем безопасности и жизнеобеспечения // Сб. тезисов докл. междунар. конф. "Информатизация правоохранительных систем". М.: Академия МВД России, 1996.
9. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей: учеб. для вузов. М.: Выс. шк., 1998. 576 с.
10. **Гмурман В.Е.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. М.: Высшее образование, 2006. 404 с.