

УДК 629.028

*Розглядається проблема обліку людського фактора в системах забезпечення безпеки складних просторово розподілених організаційних систем. Приводиться методика оцінки впливу якості підготовки персоналу на ефективність людино-машинних систем забезпечення безпеки*

*Ключові слова: людський фактор, ефективність, довіра, ризик*

*Рассматривается проблема учета человеческого фактора в системах обеспечения безопасности сложных пространственно распределенных организационных систем. Приводится методика оценки влияния качества подготовки персонала на эффективность человеко-машинных систем обеспечения безопасности*

*Ключевые слова: человеческий фактор, эффективность, доверие, риск*

*The problem of the account of the human factor in systems of safety of the difficult spatially distributed organizational systems is considered. The technique of an estimation of influence of quality of preparation of the personnel on efficiency of cheloveko-machine systems of safety is resulted*

*Keywords: the human factor, efficiency, trust, risk*

# ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОЙ ЧЕЛОВЕКО- МАШИННОЙ СИСТЕМЫ НА ТРАНСПОРТЕ

**А.Б. Стиславский**

Кандидат экономических наук, доцент  
Московская финансово-юридическая академия  
Контактный тел.: 8 (499) 125-38-37  
E-mail : astislav@telecom-group.ru

## 1. Введение

В настоящее время, в связи с увеличением рисков в различных областях человеческой деятельности, проблема доверия к партнерам, организациям, сложным автоматизированным системам приобрела большую актуальность и вызвала большой поток теоретических исследований. Для разработчиков сложных человеко-машинных систем эта проблема связана с необходимостью оценки эффективности системы, т.е. степенью выполнения ею возложенных на систему задач.

## 2. Постановка проблемы

В статье рассматривается проблема оценки доверия к данным, определяющим эффективность функционирования человеко-машинной автоматизированной системы обеспечения безопасности объектов транспортной безопасности, в которой данные по выполнению комплекса требований, определяющих эффективность системы, формируются персоналом объекта и не могут быть получены в автоматизированном режиме.

При оценке эффективности любой сложной автоматизированной системы, в работе которой принимает участие человек и в которой невозможно осуществлять

автоматическое определение правильности выполнения этой системой комплекса обязательных процедур и требований, характеризующих ее эффективность, возникает проблема достоверности рассчитываемой оценки эффективности.

Эффективность системы обеспечения транспортной безопасности (СОБ) оценивается по уровню (степени) выполнения задаваемых требований по обеспечению безопасности объекта. Например, для объекта «аэропорт» обязательным требованием является надежное ограждение и охрана периметра объекта, и при оценке эффективности обеспечения безопасности оценивается степень выполнения этого требования. Очевидно, что из-за определенной субъективности оценки человеком уровня выполнения какого-либо требования возникает неопределенность и, возможно, недостоверность конечной ошибки эффективности системы.

Обычно оценка эффективности сложной системы и ее элементов основана на предположении, что все требования по выполнению поставленных перед ней задач, в нашем случае – обеспечения защиты объекта транспортной инфраструктуры, определенные в соответствии с их категориями и индексом объекта, строго выполняются, а все системы противодействия, составляющие профиль защиты объекта, функциони-

руют в соответствии с техническими и нормативными требованиями.

Однако на практике эти требования практически никогда не могут быть выполнены в полном объеме, главным образом, под влиянием человеческого фактора. Человек является ключевым элементом и наиболее слабым звеном любой системы обеспечения безопасности. Неопределенность, связанная с деятельностью персонала СОБ порождает проблему доверия к степени выполнения требований по безопасности на каждом конкретном объекте транспортной инфраструктуры, т.е. степени доверия к формальным оценкам защищенности (уязвимости) объекта. Доверие требуется во всех случаях, когда имеются большие сложности в непосредственной проверке выполнения требований, определяющих эффективность функционирования СОБ данного объекта. В еще большей степени это относится ко всей структуре обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры, поскольку постоянный контроль за степенью выполнения требований безопасности на тысячах объектов в принципе невозможен. Это значит, что при оценке уязвимости каждого опасного объекта транспортной инфраструктуры по информации, представляемой персоналом о степени выполнения на нем обязательных требований по обеспечению безопасности, необходима оценка степени доверия к персоналу СОБ и корректировка формальных оценок защищенности (уязвимости) объекта на эту величину.

### 3. Анализ исследований по данному направлению

Несмотря на большое количество работ, посвященных решению поставленной проблемы, до сих пор существует ряд нерешенных вопросов, в частности, определение самого понятия «доверие». Имеются две принципиальные позиции по этому вопросу.

Первый подход определяет доверие, как уверенность в объекте и в результатах его деятельности.

При таком подходе доверие может быть представлено уровнем субъективной вероятности, с которой субъект оценивает - произойдет или нет ожидаемое действие от партнера или организации. Эта оценка характеризуется тем, что она делается до того, как действие может быть проконтролировано субъектом (или независимо от его способности вообще когда-либо проконтролировать его), и происходит в контексте, влияющем на его собственное действие.

Второй подход определяет доверие, как отсутствие уверенности, как следствие невозможности предсказания будущего. В данном случае ключевыми понятиями становятся риск и неопределенность и могут быть выражены субъективной вероятностью реализации ожиданий надежности объекта взаимодействия в условиях высокого уровня риска, которая выражается в поручении этому объекту ценного предмета, например, охрана объекта, или информации.

### 4. Оценка степени доверия

Применительно к нашей проблеме мерой доверия может служить оценка риска недоверия к качеству

выполнения персоналом СОБ своих функций и достоверности отчетной информации. Эти оценки должны базироваться на анализе экспертами информации об эффективности совместной работы коллектива СОБ и информации о каждом сотруднике коллектива, его профессиональных и человеческих качествах.

Важным инструментом получения оценки риска недоверия или степени доверия к надежности персонала является регулярное проведение аудита (оценки уязвимости объекта) выполнения требований по обеспечению безопасности и соответствия отчетной информации реальному состоянию защищенности объекта. В ходе оценки уязвимости объекта транспортной инфраструктуры должна определяться эффективность действий персонала по различным сценариям развития опасных ситуаций. Эти оценки должны отражать степень профессионализма руководителей СОБ и его персонала по выполнению своих функций в чрезвычайных ситуациях, степень слаженности и эффективности коллективных и индивидуальных действий отдельных сотрудников, недостатки в подборе и подготовке кадров СОБ и другие параметры определяющие, в конечном счете, количественную оценку степени доверия к личному составу СОБ. Кроме того, должны проводиться индивидуальные беседы с работниками СОБ, знакомство с их личными делами и перечнем допущенных в ходе службы нарушений. Результаты проверок должны служить основанием для определения количественных оценок степени доверия к надежности выполнения коллективом СОБ своих функций.

Для того чтобы оценки степени доверия носили максимально объективный характер, процедура их определения должна быть стандартизирована, формализована и опираться на определенную нормативную базу. В автоматизированной системе обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры должна существовать программа идентификации, позволяющая с помощью постоянно ведущихся баз данных, набора стандартных правил идентификации и признаков нарушения порядка и норм, установленных для персонала, определять характеристики, отражающие степень доверия к СОБ.

Нормативной базой для оценок степени доверия к качеству выполнения своих функций сотрудниками СОБ объектов транспортной инфраструктуры должны быть стандартные «таблицы оценки степени доверия», отражающие зависимость величины степени доверия от количества различных нарушений в служебной деятельности личного состава и результатов инспекционных проверок. Стандартные таблицы степени доверия должны быть разработаны в результате специальной научно-исследовательской работы с привлечением экспертов практиков и утверждены соответствующим порядком. Со временем эти оценки могут пересматриваться в связи с появлением новых обстоятельств в работе СОБ, однако следует отметить, что для практических расчетов часто приемлема даже грубая, линейная аппроксимация этих оценок в величинах от 0 до 1 по количеству и виду нарушений.

Таблицы оценки степени доверия должны содержать стандартный набор видов нарушений и соответствующий каждому виду нарушений показатель степени доверия, как, например, в гипотетической таблице (табл. 1).

**Таблица 1**

**Стандартная таблица оценки степени доверия к СОБ**

№ нарушения - i	Нарушения и оценки по результатам инспекции	Число нарушений за контрольный период	Степень доверия D <sub>i</sub>
1	Нарушения трудовой дисциплины	1	0,999
		2	0,99
		3	0,95
		более 3-х	0,9
2	Нарушения пропускного режима	1	0,95
		2	0,9
		Более 2-х	0,85
3	Нарушение отчетности	1	0,95
		2	0,9
		Более 2-х	0,8
4	Средняя оценка профессиональной подготовки персонала	5	1
		4	0,95
		3	0,8
		Ниже 3-х	0,1
5	Оценка слаженности действий в чрезвычайных ситуациях	5	1
		4	0,9
		3	0,5
		Ниже 3-х	0,1
6	Оценка действий руководства	5	1
		4	0,9
		3	0,7
		Ниже 3-х	0,1

Степень доверия определяется путем сравнения показателей нарушений и данных инспекционных проверок, хранящихся в базе данных, со стандартными таблицами оценки степени доверия.

Идентификация СОБ по степени доверия заканчивается оформлением таблицы 2 степени доверия и величины риска по выделенным нарушениям из таблицы 1.

**Таблица 2**

**Идентификация СОБ по степени доверия**

Номер нарушения i	Степень доверия D <sub>i</sub>	Весовой коэффициент b <sub>i</sub>	Величина риска P <sub>i</sub>
1	0,9	1	0,1
2	0,6	0,8	0,32
3	0,8	0,6	0,12
...	...	...	...

Величина риска P<sub>i</sub> по каждому i-му нарушению определяется по формуле:

$$P_i = (1-D_i) * b_i, \tag{1}$$

где D<sub>i</sub> – степень доверия по i-му нарушению, b<sub>i</sub> – весовой коэффициент, определяющий степень влияния i-го нарушения на общую оценку доверия к СОБ.

Расчет суммарного риска нарушения безопасности объекта транспортной инфраструктуры в результате нарушений в работе персонала его СОБ производится по формуле:

$$P_{\text{сум}} = 1 - \prod_{i=1}^I [1 - P_i]. \tag{2}$$

Если по опыту экспертов, оценивающих степени доверия для таблицы 1, сочетание некоторых значений рисков разных нарушений может увеличить суммарный риск, то это обстоятельство может быть учтено путем введения поправочного системного коэффициента R в формулу (2) в соответствии с таблицей 3 системного риска.

$$P_{\text{сум}} = \{ 1 - \prod_{i=1}^I [1 - P_i] \} * R. \tag{3}$$

При условии, что P<sub>сум</sub> ≤ 1

**Таблица 3**

**Поправочные системные коэффициенты**

№ п/п	Опасное сочетание нарушений	Системный поправочный коэффициент
1	1- 3- 5	1,2
2	3- 6	1,4
3	2-4	1,3

Соответственно степень доверия к СОБ определится как

$$D_{\text{СОБ}} = 1 - P_{\text{сум}} \tag{4}$$

Разработка стандартных таблиц степени доверия предполагает также определение критической величины, определяемой как «допустимая степень доверия». Если степень доверия к СОБ какого-либо инспектируемого объекта оказывается меньше допустимой степени доверия, то этой структуре доверять нельзя и необходимо предпринять срочные организационные, кадровые, финансовые и другие меры для исправления опасной ситуации, возникшей в коллективе сотрудников СОБ.

Если значение степени доверия СОБ объекта не достигает критической величины, то возможна корректировка расчетного показателя степени защищенности объекта Q<sub>i</sub> на величину степени доверия.

$$Q_{\text{реал}} = Q_i * D_{\text{СОБ}} \tag{5}$$

**5. Вывод**

Значение показателя защищенности, вычисленно с учетом человеческого фактора, служит основанием для реализации процедуры выбора рационального профиля защиты объекта транспортной инфраструктуры, формирования требований к СОБ объекта и составления плана устранения недостатков и совершенствования системы защиты в соответствии с категориальным подходом обеспечения транспортной безопасности.