

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СНИЖЕНИЯ УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ЕЕ СОСТАВ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК

Дроботун Е. Б.<sup>1</sup>

**Цель статьи:** разработка методики оценки степени влияния системы защиты от компьютерных атак на персонал защищаемой системы.

**Метод:** экспертные оценки отдельных оценочных элементов, метрик и критериев, входящих в состав общего показателя, характеризующих фактор «Удобство применения» с последующей аддитивной сверткой оценочных элементов, метрик и критериев с учетом весовых коэффициентов значимости отдельных оценочных элементов, метрик и критериев.

**Полученный результат:** показано, что влияние системы защиты от компьютерных атак на персонал защищаемой автоматизированной системы возможно оценить как степень снижения удобства применения автоматизированной системы при введении в ее состав средств защиты от компьютерных атак. Предложен показатель, характеризующий степень снижения удобства применения защищаемой автоматизированной системы, представляющий собой аддитивную свертку отношений каждого оценочного критерия, характеризующих отдельные свойства защищаемой системы, определенных для автоматизированной системы без включения в ее состав системы защиты от компьютерных атак к оценочным критериям, определенных для автоматизированной системы с включенной в ее состав системой защиты от компьютерных атак с учетом весовых коэффициентов значимости каждого критерия. Оценка критериев, характеризующих отдельные свойства защищаемой автоматизированной системы основана на экспертном оценивании показателей 4-го уровня (отдельных оценочных элементов) с последующей аддитивной сверткой к показателям 3-го уровня (метрик) и к показателям 2-го уровня (критериев) с учетом весовых коэффициентов значимости показателей всех уровней.

**Ключевые слова:** оценка критериев, показатель удобства применения, оценочный элемент, метрика, экспертные оценки

DOI: 10.21681/2311-3456-2020-2-50-57

## Введение

При выборе варианта построения системы защиты от компьютерных атак, наряду с качеством защиты автоматизированной системы, необходимо учитывать и степень возможного влияния системы защиты на функционирование защищаемой системы.

Исходя из того, что автоматизированная система состоит из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующих информационную технологию выполнения установленных функций (согласно ГОСТ 34.003 – 90), то влияние системы защиты на защищаемую систему будет выражаться как в воздействии на техническую составляющую автоматизированной системы (комплекс средств автоматизации), так и во влиянии на персонал автоматизированной системы.

Влияние системы защиты от компьютерных атак на комплекс средств автоматизации, входящий в состав автоматизированной системы, можно оценить как снижение производительности программно-аппаратных

компонентов комплекса средств автоматизации [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Влияние системы защиты от компьютерных атак на персонал автоматизированной системы возможно оценивать как степень снижения удобства использования автоматизированной системы при введении в ее состав системы защиты.

В основу методики оценки степени снижения удобства использования автоматизированной системы положена общая методика оценки качества программных средств по ГОСТ 28195 – 89 [7] в части, касающейся оценки фактора «Удобство применения».

## Структура предлагаемой методики

В целом методика оценки снижения удобства использования автоматизированной системы при введении в ее состав системы защиты от компьютерных атак включает в себя следующие этапы (рис. 1):

<sup>1</sup> Дроботун Евгений Борисович, кандидат технических наук, профессор, Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, Россия, г. Тверь. E-mail: drobotun@xakep.ru



Рис. 1. Общая схема методики оценки снижения удобства использования автоматизированной системы

- определение базового показателя удобства применения автоматизированной системы (без оснащения автоматизированной системы системой защиты от компьютерных атак);
- определение текущего показателя удобства применения автоматизированной системы (при оснащении автоматизированной системы одним из вариантов системы защиты от компьютерных атак);
- определение относительного показателя удобства применения автоматизированной системы (характеризует снижение удобства применения автоматизированной системы управления).

**Система показателей для оценки снижения удобства применения автоматизированной системы**

Для оценки базового и текущих показателей удобства применения автоматизированной системы предлагается иерархическая система показателей (по аналогии с ГОСТ 28195 – 89 [7]), включающая в себя следующие уровни (рис. 2):

- 1-й уровень – фактор, характеризующий непосредственно оцениваемую характеристику (представляет собой группу комплексных показателей, именуемых «критериями»);
- 2-й уровень – критерии, характеризующие отдельные свойства оцениваемой характеристики (представляют собой группы комплексных показателей, именуемых «метриками»);
- 3-й уровень – метрики, определяют значения

- критериев (представляют собой группу единичных показателей, именуемых «оценочными элементами»);
- 4-й уровень – оценочные элементы, определяют заданное в метрике свойство (представляет собой единичный показатель, оцениваемый экспертным методом).

Применительно к решаемой задаче оценки удобства применения автоматизированной системы предлагается следующая система показателей (рис. 3), которая включает в себя:

- на 1-м уровне – фактор «Удобство применения»;
- на 2-м уровне – критерии:

«Устойчивость» (способность обеспечивать продолжение работы программного обеспечения автоматизированной системы после возникновения отклонений, вызванных сбоями технических средств, ошибками во входных данных и ошибками обслуживания) [8];

«Эффективность» (характеризует степень удовлетворения потребности пользователя в обработке данных с учетом экономических, людских ресурсов и ресурсов автоматизированной системы управления) [9];

«Универсальность» (характеризует адаптируемость автоматизированной системы к новым функциональным требованиям, возникающим вследствие изменения условий функционирования);

- «Применяемость» (характеризующее свойства автоматизированной системы, способствующие

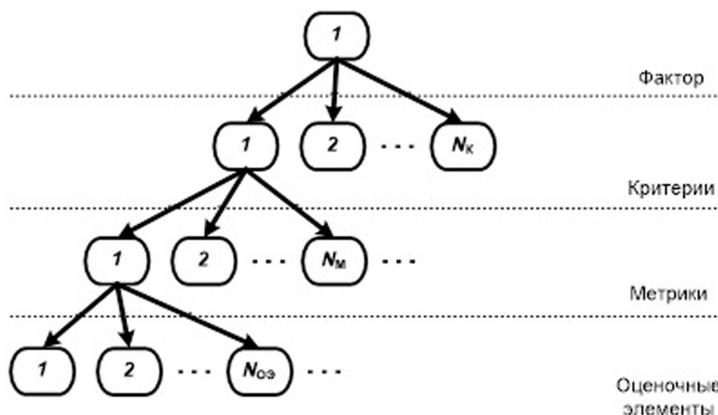


Рис. 2. Общая структура системы показателей для оценки удобства применения автоматизированной системы

## Методика оценки снижения удобства использования автоматизированной...

быстрому освоению, применению и эксплуатации автоматизированной системы с минимальными трудозатратами с учетом характера решаемых задач и требований к квалификации обслуживающего персонала);

- на 3-м уровне – метрики:

1. Для критерия «Устойчивость» – одна метрика «Контроль и обработка ошибочных ситуаций» (оценивается четырьмя оценочными элементами);
2. Для критерия «Эффективность» – две метрики: «Уровень автоматизации» (оценивается тремя оценочными элементами), «Временная эффективность» (оценивается тремя оценочными элементами);
3. Для критерия «Универсальность» – две метрики: «Широта охвата функций» (оценивается пятью оценочными элементами), «Зависимость от общего программного обеспечения» (оценивается двумя оценочными элементами);
4. Для критерия «Применяемость» – три метрики: «Эксплуатация» (оценивается четырьмя оценочными элементами), «Управление данными» (оценивается четырьмя оценочными элементами), «Рабочие процедуры (JOBS)» (оценивается двумя оценочными элементами).



Рис. 3. Структура показателей для оценки удобства применения автоматизированной системы управления (показаны 1-й, 2-й и 3-й уровни)

Содержание оценочных элементов представлено в таблице 1.

Таблица 1

Содержание и коды оценочных элементов

Номер метрики	Номер оценочного элемента	Наименование
Устойчивость (контроль и обработка ошибочных ситуаций)		
1	1.1	Обработка ошибочных ситуаций
	1.2	Полнота обработки ошибочных ситуаций
	1.3	Контроль корректности входных данных
	1.4	Обработка граничных результатов
Эффективность (уровень автоматизации)		
2	2.1	Функции ведения и управления
	2.2	Функции ввода/вывода
	2.3	Наличие соответствующих границ функциональных областей
Эффективность (временная эффективность)		
3	3.1	Время выполнения программ
	3.2	Время реакции и ответов
	3.3	Время подготовки
Универсальность (широта охвата функций)		
4	4.1	Оценка числа потенциальных пользователей
	4.2	Оценка числа функций
	4.3	Насколько набор функций удовлетворяет требованиям пользователя
	4.4	Насколько возможности программ охватывают область решаемых пользователем задач
	4.5	Возможность настройки формата выходных данных для конкретных пользователей
Универсальность (зависимость от общего программного обеспечения)		
5	5.1	Оценка зависимости программы от программ операционной системы
	5.2	Зависимость от других программных средств
Применяемость (эксплуатация)		
6	6.1	Уровень языка общения пользователя с программой
	6.2	Легкость и быстрота загрузки и запуска программ
	6.3	Легкость и быстрота завершения работы программ
	6.4	Возможность приостанова и повторного запуска работы без потерь информации

Номер метрики	Номер оценочного элемента	Наименование
Применяемость (управление данными)		
7	7.1	Возможность управления подробностью получаемых выходных данных
	7.2	Достаточность полученной информации для продолжения работы
	7.3	Обеспечение удобства ввода данных
	7.4	Легкость восприятия
Применяемость (рабочие процедуры)		
8	8.1	Обеспечение программой выполнения предусмотренных рабочих процедур
	8.2	Достаточность информации, выдаваемой программой для составления дополнительных процедур

### Количественная оценка оценочных показателей, метрик, критериев и фактора «Удобство применения»

В процессе оценки удобства применения автоматизированной системы на всех уровнях, кроме уровня оценочных элементов, производится вычисление количественных значений комплексных показателей  $u_{ij}$  (где  $j$  – порядковый номер показателя данного уровня для  $i$ -го показателя вышестоящего уровня).

Каждый показатель качества 2-го и 3-го уровней (критерий и метрика) характеризуется двумя числовыми параметрами – количественным значением и весовыми коэффициентами  $v_{ij}$ .

Определение усредненной оценки  $m_{kl}$  оценочного элемента по нескольким его значениям производится по формуле:

$$\bar{m}_{kl} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{эксп}}} m_{kli}}{N_{\text{эксп}}}, \quad (1)$$

где:  $k$  – порядковый номер метрики,  $l$  – порядковый номер оценочного элемента  $k$ -ой метрики,  $m_{kli}$  – значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики, оцененного  $i$ -м экспертом,  $N_{\text{эксп}}$  – число экспертов, производивших оценку.

Оценка  $k$ -ой метрики  $j$ -го критерия ведется по формуле:

$$u_{jk}^{\text{метр}} = \sum_{l=1}^{N_{\text{оэ}}} \bar{m}_{kl} / N_{\text{оэ}k}, \quad (2)$$

где:  $N_{\text{оэ}k}$  – число оценочных элементов в  $k$ -ой метрике.

Значения показателей критериев определяются следующим образом:

$$u_j^{\text{крит}} = \sum_{k=1}^{N_{\text{метр}j}} (u_{jk}^{\text{метр}} v_{jk}^{\text{метр}}), \quad (3)$$

где:  $N_{\text{метр}j}$  – число метрик в  $j$ -ом критерии,  $v_{jk}^{\text{метр}}$  – весовой коэффициент  $k$ -ой метрики  $j$ -го критерия.

Коэффициент снижения удобства применения автоматизированной системы по  $j$ -му критерию рассчитывается по формуле:

$$k_j^{\text{крит}} = 1 - \frac{u_j^{\text{крит}}}{u_{\text{баз}j}^{\text{крит}}}, \quad (4)$$

где:  $u_{\text{баз}j}^{\text{крит}}$  – значение показателя  $j$ -го критерия,

оцененного без влияния системы защиты на автоматизированную систему (т. е. для автоматизированной системы, в составе которой отсутствует система защиты от компьютерных атак),  $u_j^{\text{крит}}$  – значение показателя

$j$ -го критерия, оцененного с учетом влияния системы защиты на автоматизированную систему (т. е. для автоматизированной системы, в состав которой введена система защиты от компьютерных атак).

Фактор снижения удобства определяется как:

$$K_{\text{уд}} = \sum_{j=1}^{N_{\text{крит}}} (k_j^{\text{крит}} v_j^{\text{крит}}), \quad (5)$$

где:  $N_{\text{крит}}$  – количество критериев (в нашем случае  $N_{\text{крит}} = 4$ ),  $v_j^{\text{крит}}$  – весовой коэффициент  $j$ -го критерия.

Оценочные элементы оцениваются группой экспертов по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей 2. Далее полученные оценки нормируются следующим образом:

$$m_{kli} = \frac{\hat{m}_{kli}}{5}, \quad (6)$$

где:  $m_{kli}$  – нормированное значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики, оцененного  $i$ -м экспертом, (для подстановки в формулу 1),  $\hat{m}_{kli}$  – ненормированное значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики, оцененного  $i$ -м экспертом (по пятибалльной шкале).

Таблица 2  
Вербальная характеристика балльной оценки значений оценочных элементов

Значение оценки	Вербальная характеристика оценки
5	Высокий уровень значения оценочного элемента
4	Значение уровня оценочного элемента выше среднего
3	Средний уровень значения оценочного элемента
2	Значение уровня оценочного элемента ниже среднего
1	Низкий уровень оценочного элемента
0	Значение уровня оценочного элемента оценено как «отсутствует»

Сумма значений весовых коэффициентов для метрик, относящихся к одному ( $j$ -му) критерию равна единице:

$$\sum_{k=1}^{N_{\text{метр } j}} v_{jk}^{\text{метр}} = 1, \quad (7)$$

где:  $N_{\text{метр } j}$  – количество метрик в составе  $j$ -го критерия.

Сумма весовых коэффициентов критериев также равна единице:

$$\sum_{j=1}^{N_{\text{крит}}} v_j^{\text{крит}} = 1. \quad (8)$$

Весовые коэффициенты метрик и критериев представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3  
Значение весовых коэффициентов критериев

Номер критерия	Наименование критерия	Значение весового коэффициента
1	Устойчивость	0,2
2	Эффективность	0,5
3	Универсальность	0,1
4	Применяемость	0,2

Таблица 4  
Значение весовых коэффициентов метрик

Номер метрики	Наименование критерия	Значение весового коэффициента
1	Контроль и обработка ошибочных ситуаций	1
2	Уровень автоматизации	0,4
3	Временная эффективность	0,6
4	Широта охвата функций	0,7
5	Зависимость от общего программного обеспечения	0,3
6	Эксплуатация	0,4

Номер метрики	Наименование критерия	Значение весового коэффициента
7	Управление данными	0,4
8	Рабочие процедуры	0,2

Значения весовых коэффициентов для критериев и метрик получены путем опроса экспертов (в количестве 5 человек) [10] с использованием метода попарного сравнения [11, 12].

### Оценка согласованности мнений экспертов

При обработке результатов экспертного оценивания необходимо учитывать степень согласованности мнений экспертов.

Поскольку эксперты производят балльную оценку каждого из оценочных элементов, то оценивать согласованность мнений экспертов исходя из коэффициента конкордации [10, 13] нельзя, поскольку коэффициент конкордации предназначен для оценки согласованности мнений экспертов при ранговой оценке (ранжировании оцениваемых элементов).

В этом случае возможно использовать коэффициент вариации [13, 14], характеризующий условную меру различий мнений экспертов в отношении к средней величине групповой оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики:

$$V_{kl} = \frac{\sigma_{kl}}{\bar{m}_{kl}}, \quad (9)$$

где:  $\sigma_{kl}$  – среднее квадратическое отклонение оценок, полученных  $l$ -м оценочным элементом  $k$ -ой метрики,  $\bar{m}_{kl}$  – среднее значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики (определяется по формуле 1).

Среднее квадратическое отклонение оценок, полученных  $l$ -м оценочным элементом  $k$ -ой метрики определяется следующим образом:

$$\sigma_{kl} = \sqrt{D_{kl}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{эксп}}} (m_{kli} - \bar{m}_{kl})^2}{N_{\text{эксп}} - 1}, \quad (10)$$

где:  $D_{kl}$  – дисперсия оценок, данных  $l$ -му оценочному элементу  $k$ -ой метрики.

Исходя из коэффициентов вариации для каждого оценочного элемента, можно определить степень согласованности мнений экспертов по следующим критериям [14]:

- $V_{kl} \leq 0,1$  – согласованность экспертов при оценке  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики высокая;
- $0,1 < V_{kl} \leq 0,15$  – согласованность экспертов при оценке  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики выше средней;
- $0,15 < V_{kl} \leq 0,25$  – согласованность экспертов при оценке  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики средняя;
- $0,25 < V_{kl} \leq 0,35$  – согласованность экспертов при оценке  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики ниже средней;

-  $V_{kl} > 0,35$  – согласованность экспертов при оценке  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики низкая.

Для оценки согласованности мнений экспертов в целом можно применить критерий, основанный на алгебраической разности между значениями оценок оценочных элементов, оцененных  $i$ -м экспертом и их средними значениями [14, 15]:

$$\rho_i = \frac{\sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{\text{метр } j}} \sum_{l=1}^{N_{0\text{Э}k}} |m_{kli} - \bar{m}_{kl}|}{2}, \quad (11)$$

где:  $N_{\text{метр } j}$  – число метрик в  $j$ -м критерии,  $N_{0\text{Э}k}$  – число оценочных элементов в  $k$ -ой метрике,  $m_{kli}$  – значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики, оцененной  $i$ -м экспертом,  $\bar{m}_{kl}$  – среднее значение оценки  $l$ -го оценочного элемента  $k$ -ой метрики.

Среднее расстояние определяется по формуле:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{ЭКСП}}} \rho_i}{N_{\text{ЭКСП}}}. \quad (12)$$

Тогда оценка согласованности мнений экспертов будет определяться как:

$$W = 1 - \rho, \quad (13)$$

причем  $0 \leq W \leq 1$ ,  $W = 1$  – полная согласованность мнений экспертов,  $W = 0$  – отсутствует согласованность мнений экспертов.

#### Вывод

Таким образом, предложенная методика позволяет оценивать степень влияния системы защиты от компьютерных атак на защищаемую автоматизированную систему в части влияния системы защиты на персонал защищаемой системы как степень снижения удобства применения автоматизированной системы при включении в ее состав системы защиты от компьютерных атак.

С помощью данной методики возможно производить выбор варианта построения системы защиты от компьютерных атак с учетом влияния системы защиты на персонал защищаемой автоматизированной системы.

**Рецензент:** Цирлов Валентин Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры ИУ-8 «Информационная безопасность» МГТУ им.Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия. E-mail: v.tsirlov@bmstu.ru

#### Литература

1. Митрохин В. Е., Ригенблом П. Г. Математическая модель влияния средств защиты информации на характеристики узла связи телекоммуникационной сети // Вестник СибГУТИ. 2016. №1. С. 66 – 73.
2. Щеглов А. Ю., Щеглов К. А. Аналитическое моделирование характеристики производительности системы защиты информации // Вопросы защиты информации. 2016. №4 (115). С. 3 – 12.
3. Дроботун Е. Б., Козлов Д. В. Оценка степени влияния антивирусных программных средств на качество функционирования информационно-вычислительных систем // Программные продукты и системы. 2016. №4. С. 129 – 134. DOI: 10.15827/0236-235X.116.129-134
4. Дроботун Е. Б. Оценка степени влияния средств разграничения доступа на производительность информационно-вычислительной системы // Программные продукты и системы. 2018. №1. С. 128 – 133. DOI: 10.15827/0236-235X.031.1.128-133
5. Федорова В. А., Моисеева Т. А., Колягина И. А. Анализ влияния средств защиты информации на пропускную способность сети // Радиопромышленность. 2018. Том 28. №1. С. 68 – 73. DOI: 10.21778/2413-9599-2018-1-68-73
6. Скрыль С. В., Мещерякова Т. В., Голубков Д. А., Арутюнова В. И. Математические модели оптимальных параметров механизмов антивирусной защиты сеансового типа // Промышленные АСУ и контроллеры. 2016. №10. С. 61 – 65.
7. Андрух О. Н., Хомяков А. В. Анализ стандартов и подходов к оценке качества программного обеспечения // Сборник научных трудов Института инженерной физики (2014-2015 гг.). Выпуск 4. Серпухов: МОУ «ИИФ», 2015. С. 64 – 68.
8. Липаев В. В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени: монография. М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. 281 с.: ил.
9. Сытник А. А., Шульга Т. Э., Данилов Н. А. Онтология предметной области «Удобство использования программного обеспечения» // Труды ИСП РАН, том 30, вып. 2, 2018 г., стр. 195-214. DOI: 10.15514/ISPRAS-2018-30(2)-10
10. Легков К. Е., Буренин А. Н., Емельянов А. В. Основные показатели качества функционирования информационных подсистем автоматизированных систем управления сложными организационно-техническими объектами // Информация и космос. 2017. №2. С. 58 – 64.
11. Петровский А. Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 400 с. (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика).
12. Хамханова Д. Н. Теоретические основы обеспечения единства экспертных измерений. Улан-Удэ: Издательство ВСГУТ, 2006. 170 с.
13. Рупосов В. Л. Методы определения количества экспертов // Вестник Иркутского государственного технического университета. № 3 (98). 2015. С. 286 – 292.

14. Методика применения экспертных методов для оценки качества продукции. М.: Издательство стандартов, 1977. 55 с.
15. Попов Д. И., Советов Б. Я., Касаткин В. В. Методика вычисления согласованности мнений экспертов в автоматизированной системе аттестации персонала промышленного предприятия // Вестник МАДИ, №3 (10), 2007. С. 92 – 94.

## **THE ESTIMATION TECHNIQUE OF REDUCTION OF THE CONVENIENCE OF USING AN AUTOMATED SYSTEM WHEN THE SYSTEM OF PROTECTION AGAINST COMPUTER ATTACKS IS INTRODUCED IN IT**

**Drobotun E. B.<sup>2</sup>**

**Purpose of the article:** *development of a methodology for assessing the impact of the system of protection against computer attacks on the personnel of the protected system.*

**Method:** *expert evaluation in the individual evaluation elements, metrics, and criteria included in the overall measure of the factor “Ease of use” with the subsequent additive convolution of the assessment elements, metrics, and criteria weighting factors the importance of separate evaluation of the elements metrics and criteria.*

**Result:** *it is shown that the influence of the system of protection against computer attacks on the personnel of the protected automated system can be estimated as the degree of reducing the ease of use of the automated system with the introduction of the system of protection against computer attacks. The indicator characterizing degree of decrease in convenience of application of the protected automated system representing additive convolution of the relations of each estimated criterion characterizing separate properties of the protected system defined for the automated system without inclusion in its structure of system of protection against computer attacks to the estimated criteria defined for the automated system with the system of protection against computer attacks included in its structure taking into account weight coefficients of the importance of each criterion is offered. Evaluation of the criteria characterizing the individual properties of the protected automated system is based on expert evaluation of the indicators of the 4th level (individual evaluation elements), followed by additive convolution to the indicators of the 3rd level (metrics) and to the indicators of the 2nd level (criteria), taking into account the weight coefficients of significance of indicators of all levels.*

**Keywords:** *impact of the protection system on personnel, usability indicator, evaluation element, metric, criterion, expert evaluation*

### **References**

1. Mitrohin V. E., Rigenblum P. G. Matematicheskaya model vliyaniya sredstv zaschity informatsii na harakteristiki uzla svyazi telekommunikatsionnoy seti // Vestnik SibGUTI [Herald of the Siberian State Tech. Univ.], 2016, No 1, pp. 66 – 73.
2. Scheglov A. Yu., Scheglov K. A. Analiticheskoe modelirovanie harakteristiki proizvoditelnosti sistemy zaschity informatsii // Voprosy zaschity informatsii [Information security issues], 2016. No 4 (115), pp. 3 – 12.
3. Drobotun E. B., Kozlov D. V. Otsenka stepeni vliyaniya antivirusnyh programmnyh sredstv na kachestvo funkcionirovaniya informacionno-vychislitelnyh sistem // Programmnye produkty i sistemy [Software & Systems], 2016, No 4 (vol. 29), pp. 129 – 134. DOI: 10.15827/0236-235X.116.129-134
4. Drobotun E. B. Otsenka stepeni vliyaniya sredstv razgranicheniya dostupa na proizvoditelnost informacionno-vychislitelnoy sistemy // Programmnye produkty i sistemy [Software & Systems], No 1, pp. 128 – 133. DOI: 10.15827/0236-235X.031.1.128-133
5. Fyodorova V. A., Moiseeva T. A., Kolyagina I. A. Analiz vliyaniya sredstv zaschity informatsii na propusknyuyu sposobnost seti // Radiopromyshlennost [Radio industry], 2018, No 1 (vol. 29), pp. 68 – 73. DOI: 10.21778/2413-9599-2018-1-68-73
6. Skryl S. V., Mescheryakova T. V., Golubkov D. A., Arutyunova V. I. Matematicheskie modeli optimalnyh parametrov mehanizmov antivirusnoy zaschity seansovogo tipa // Proyshlennye ASU I kontrolyery [Industrial ACS and controllers], 2016, No 10, pp. 61 – 65.

2 Evgeny Drobotun, Ph.D. (Engineering), Military Academy of the Aerospace Defense, Tver, Russia. E-mail: drobotun@xakep.ru

7. Andruh O. N., Homyakov A. V. Analiz standartov i podhodov k otsenke kachestva programmno obespecheniya // Sbornik nauchnyh trudov Instituta inzhenernoy fiziki [Collection of scientific papers of the Institute engineering physics], 2015, No 4, pp. 64 – 68.
8. Lipaev V. V. Nadezhnost` i funktsionalnaya bezopasnost` kompleksov program realnogo vremeni: monografiya. Moscow, Berlin, Direct Media, 2015. 281 p.
9. Sytnik A. A., Shulga T. E., Danilov N. A. Ontologiya predmetnoy oblasti «Udobstvo ispol`zovaniya programmno obespecheniya» // Trudy ISP RAN [Proc. ISP RAS], 2018, Vol. 30, Issue 2, pp. 195-214. DOI: 10.15514/ISPRAS-2018-30(2)-10
10. Legkov K. E., Burenin A. N., Emel'yanov A. V. Osnovnye pokazateli kachestva funktsionirovaniya informatsionnyh podsistem avtomatizirovannykh sistem upravleniya slozhnymi organizatsionno-tehnicheskimi ob'ektami // Informatsiya i kosmos [Information and Space], 2017, No 2, pp. 58 – 64.
11. Petrovskiy A. B. Teoriya prinyatiya resheniy: uchebnyk dlya stud. vysh. ucheb. zavedeniy. Moscow, Publishing center «Academy», 2009. 400 p.
12. Hamhanova D. N. Teoreticheskie osnovy obespecheniya edinstva ekspertnykh izmerenij. Ulan-Ude, East Siberian state technological publishing house University's, 2006. 170 p.
13. Ruposov V. L. Metody opredeleniya kolichestva ekspertov // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta [Herald of Irkutsk state technical University], 2015, No 3 (98), pp. 286 – 292.
14. Metodika primeneniya ekspertnykh metodov dlya ocenki kachestva produktsii. Moscow, Standards publishing, 1977. 55 p.
15. Popov D. I., Sovetov B. Ya., Kasatkin V. V. Metodika vychisleniya soglasovannosti mneniy 'kspertov v avtomatizirovannoy sisteme attestatsii personala promyshlennogo predpriyatiya // Vestnik MADI [Herald of the automobile and road institute], 2007, No 3 (10), pp. 92 – 94.

