

Разработка методики количественного определения показателей качества информационного обеспечения

К. Т. Муслимов^{1}, А. В. Шабурова¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

* e-mail: aaamus15@mail.ru

Аннотация. На данный момент высокотехнологичным предприятиям часто приходится принимать решения о применении новых методологий, технологий или инструментов разработки для модернизации информационных технологий. Для принятия такого решения необходимо выбрать методику оценки качества информационного обеспечения. Одной из распространенных проблем любой оценки является выбор критериев оценки. В данной статье предлагается подход к количественному определению показателей качества информационного обеспечения путем дифференциального метода, который основан на определении относительных значений. Разработанная методика может найти применение на различных высокотехнологичных опто-электронных предприятиях.

Ключевые слова: информационные технологии, опто-электронные предприятия, оценка качества ИО, дифференциальный метод, функция желательности Харрингтона, степень значимости коэффициентов

Development of a methodology for quantitative determination of information security quality indicators

K. T. Muslimov^{1}, A. V. Shaburova¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: aaamus15@mail.ru

e-mail: aelita_shaburova@mail.ru

Abstract. At the moment high-tech enterprises often have to make decisions on the application of new methodologies, technologies or development tools for the modernization of information technologies. To make such a decision, it is necessary to choose a methodology for assessing the quality of information support. One of the common problems of any evaluation is the choice of evaluation criteria. This article proposes an approach to the quantitative determination of information security quality indicators by the differential method, which is based on the determination of relative values. The developed technique can be used in various high-tech optoelectronic enterprises.

Keywords: information technologies, optoelectronic enterprises, IO quality assessment, differential method, Harrington desirability function, degree of significance of coefficients

Введение

Критерии оценки, или показатели качества выбираются для того, чтобы оценить состояние практического использования информационной системы. Этот подход облегчает определение соответствующих критериев для оценки и описания результатов, а также повышает достоверность эмпирических исследований.

Высокотехнологичные предприятия вкладывают значительные средства во внедрение новых методологий, технологий и инструментов разработки про-

граммного обеспечения и, конечно же, заинтересованы в оценке результирующей производительности, а также положительной ценности, создаваемой новыми инвестициями. Кроме того, когда речь идет о научно-исследовательской работе, предприятия сталкиваются с проблемой оценки новых методологий. В то время как стоимость, время и качество часто упоминаются в роли основных факторов, стимулирующих разработку программного обеспечения.

Формирование перечня количественных показателей качества информационного обеспечения

В ходе проведения анализа особенностей процессов создания высокотехнологичной оптико-электронной продукции на предприятии «НЗЗП ВОСТОК» путем социологического метода, можно сделать вывод, что формируемые требования к качеству информационное обеспечение (ИО) должны отражать потребности внутренних и внешних потребителей ИО, как представлено на рис. 1.

Важно отметить, что суть социологического метода заключается в сборе и аналитическом исследовании информации потребителей ИО [5].



Рис. 1. Требования к качеству ИО

Разработка перечня показателей качества была основана на суммарном учете требований потребителей внутренней и внешней среды ИО. Речь идет о необходимом уровне информационной поддержки жизненного цикла оптико-электронной продукции. А также был сделан упор на многокритериальный подход к учету совокупности организационно-технических характеристик выбранного для анализа предприятия. И, конечно же, разработанные показатели качества ИО должны были сопутствовать передовым тенденциям в этой области.

Одним из ключевых моментов при оценке уровня качества ИО является итоговый расчет комплексного показателя качества (КПК). То есть, сначала подразумевается последовательный количественный расчет единичных показателей качества, а затем, опираясь на полученные результаты, расчет итогового КПК [4].

Основополагающим аспектом при расчете единичных показателей качества ИО является применение дифференциального метода, который подразумевает определение относительных значений этих показателей:

$$K_i = \frac{N_i}{N_{base}(i)}, \quad (1)$$

где N_i – действительное значение оцениваемого показателя качества ИО; $N_{base}(i)$ – базовое значение оцениваемого показателя качества ИО.

Расчет единичных показателей нужно производить по формуле (1), подставляя номер искомого коэффициента вместо « i ».

Сформированный перечень единичных показателей качества ИО показан в табл. 1.

Таблица 1

Показатели качества ИО

Индекс	Название
K_1	коэффициент соответствия осуществляемой деятельности правовым требованиям в области электронного представления и обмена информацией
K_2	коэффициент соответствия программно-технической базы ИО передовым мировым аналогам
K_3	коэффициент реализации процедур, обеспечивающих взаимодействие внутренней информационной среды предприятия с внешней информационной средой
K_4	коэффициент интеграции АСУ и АСП в ЕИП предприятия
K_5	коэффициент эффективности информационного мониторинга процессов ЖЦ продукции
K_6	коэффициент реализации возможности одновременной групповой работы персонала в АСУ и АСП с большими объемами информации
K_7	коэффициент скорости получения информации о продукции
K_8	коэффициент реализации электронного обмена данными

Расчетно-техническая часть

Следовательно, построен 8-ми мерный вектор, с помощью которого будет определяться качество ИО:

$$P = (K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8). \quad (2)$$

Предпосылками для создания данной методологии оценки стало отсутствие удобного подхода к обработке рассчитанных значений. Значение каждого показателя преобразуется в безразмерную шкалу желательности d , также называемую шкалой желательности Харрингтона. Таким образом, физический параметр, который является метрикой, преобразуется в психологическое значение, которое является числовым выражением эмпирической оценки этой метрики [3].

Коэффициент отражает мнение наблюдателя (то есть это определенный человек, объектом рассмотрения которого является надежность данного программного продукта) и находится в интервале от нуля до единицы. Нулевое значение соответствует абсолютно неприемлемому уровню этого свойства [10]. Соотношение между значениями шкалы желательности в эмпирической и числовой (психологической) системах представлено в табл. 2.

Таблица 2

Критерии оценки

Значений КПК	Описание
0,00-0,37	Низкий уровень качества ИО, низкая результативность информационной поддержки процессов предприятия, критическая необходимость повышения уровня качества
0,38-0,69	Удовлетворительный уровень качества ИО. Необходимость планирования и реализации долгосрочных мероприятий, направленных на совершенствование уровня качества ИО
0,70-1,00	Высокий уровень качества ИО

Функция желательности Харрингтона подразумевает универсальность и высокую степень модифицируемости для решения различных задач в области оценки качества объектов. Опорные точки для построения функции желательности Харрингтона представлены в табл. 3.

Таблица 3

Опорные точки

K	0	0,10	0,30	0,65	0,85	0,95	1
$f(K)$	0	0,20	0,37	0,50	0,63	0,80	1

Кубическая зависимость, построенная на основе метода наименьших квадратов, представлена в формуле (3):

$$f(K) = a \cdot K^3 + b \cdot K^2 + c \cdot K + d. \quad (3)$$

Следующим шагом стало создание системы уравнений [2]:

$$\begin{cases} a \cdot 3K + b \cdot 2K + c \cdot K + d = f \\ a \cdot 4K + b \cdot 3K + c \cdot 2K + d \cdot K = f \cdot K \\ a \cdot 5K + b \cdot 4K + c \cdot 3K + d \cdot 2K = f \cdot 2K \\ a \cdot 6K + b \cdot 5K + c \cdot 4K + d \cdot 3K = f \cdot 3K \end{cases}$$

В данную систему уравнений необходимо подставить значения из табл. 3. В ходе получения результатов были выведены коэффициенты, которые представлены в табл. 4.

Полученные коэффициенты

a	b	c	d
3,391	-4,674	2,232	-0,0026

Полученные значения необходимо подставить в кубическую зависимость (3). Таким образом, получим зависимость функции Харрингтона $f(K)$ от относительного показателя K :

$$f(K) = 3,391 \cdot K^3 - 4,674 \cdot K^2 + 2,232 \cdot K - 0,0026 . \quad (4)$$

Значение « R », отложенное по оси абсцисс, обозначает критерий функционала выбранной области. Функция строится на основании значений, соответствующих градациям «очень плохо», «плохо», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» [9].

Опорные точки для построения функции желательности Харрингтона представлены на рис. 2.

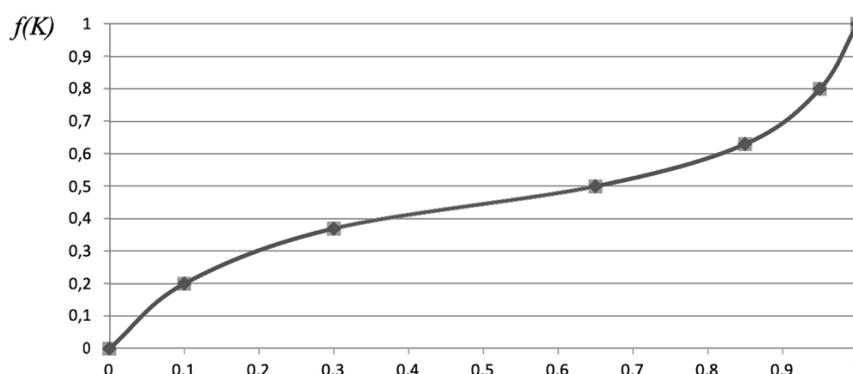


Рис. 2. Опорные точки

R

Расчет итогового значения КПК ИО осуществляется методом мультипликативной свертки. Затем интерпретация результатов оценки КПК сравнивается со значениями функции желательности Харрингтона [6].

Далее необходимо определить степени значимости каждого показателя для перевода 8-ми векторного критерия качества (2) в скалярный. Для этого был выбран метод экспертных оценок и в качестве экспертов был привлечен инженерно-технический персонал предприятия АО «НЗПП Восток» [1].

Оценка степеней значимости единичных показателей производилась путем разработанной анкеты. Каждому показателю присваивался ранговый номер от 1 до 10, где 1 – наивысшая степень значимости, а 10 – наименьшая. Полученные значения представлены в табл. 5.

Таблица 5

Итоговые значения

Коэффициент	Эксперт					
	1	2	3	4	5	6
K_1	3	1	3	5	4	3
K_2	5	3	4	1	5	3
K_3	3	2	5	5	4	5
K_4	2	5	2	4	2	4
K_5	4	3	5	4	2	5
K_6	3	5	3	2	1	2
K_7	4	4	3	2	5	5
K_8	4	3	2	2	5	3

Далее была определена степень значимости каждого коэффициента, значения указаны в табл. 6.

Таблица 6

Степень значимости показателей качества

Коэффициент	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8
Степень значимости	0,12	0,05	0,08	0,19	0,11	0,09	0,16	0,20

А расчет итогового значения КПК ИО будет осуществляться методом мультипликативной свертки [7]:

$$\text{КПК ИО} = \sqrt[8]{\prod_{i=1}^8 f(K)^{(1-a_i)}} .$$

После подстановки значений получены в ходе проведения экспертных оценок формула примет вид:

$$\text{КПК ИО} = \left(f(K_1)^{(1-0,12)} \cdot f(K_2)^{(1-0,05)} \cdot f(K_3)^{(1-0,08)} \cdot f(K_4)^{(1-0,19)} \times \right. \\ \left. \times f(K_5)^{(1-0,11)} \cdot f(K_6)^{(1-0,09)} \cdot f(K_7)^{(1-0,16)} \cdot f(K_8)^{(1-0,20)} \right)^{\frac{1}{8}} .$$

В результате оценки действующего уровня качества ИО было получено итоговое значение исследуемого предприятия АО «НЗЗП Восток», КПК ИО – 0,56.

Опираясь на градацию значений шкалы Харрингтона, можно сделать вывод о недостаточном уровне качества ИО и необходимости реализации мероприятий, направленных на его повышение [8].

Заключение

Опираясь на нами проведенный анализ, можно обобщить, что отсутствие четких критериев оценки качества ИО может вызвать недопонимания при будущем усовершенствовании информационной системы.

В ходе проделанной работы были разработаны количественные коэффициенты показателей качества ИО, создан алгоритм действий для оценки качества ИО, была проведена оценка качества ИО оптоико-электронного предприятия «НЗЗП ВОСТОК». Данная методология была применена для достижения определенных целей в области оценки качества ИО. Также нами описанный подход может дополнить более общие системы оценки качества ИО для определения показателей, специфичных для конкретной методологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.Н., Титовский И.Н. Информационные технологии и управление предприятием. – М.: Компания АйТи, 2012. – 328 с.
- 2 Гродзенский Я.С., Егоров И.С. Управление качеством и CALS- технологии // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2016. – No. 1. – С. 212-215.
- 3 Гродзенский С.Я., Овчинников С.А., Калачева Е.А. Применение стандартов при оценке качества информационного обеспечения // Методы менеджмента качества. – 2013. – No. 6. – С. 38-43.
- 4 Дорицкий Б.В., Комаров Ю.Ю., Панкина Г.В. Вопросы управления качеством технологических процессов. Учебное пособие. – М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Московский авиационный институт, 2013. – 298 с.
- 5 Курченков К.Б. Электронный документооборот. Критерии разработки систем электронного документооборота // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2014. – No. 12. – С. 102-106.
- 6 Лотов Н. Д. Мировой опыт внедрения систем менеджмента качества на основе международных стандартов ISO серии 9000 // Вестник СПбГУ. Серия 5: Экономика. – 2008. – No. 3. – С. 158-161
- 7 Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2001. – 102 с.
- 8 Тимофеев П.Г., Ягопольский А.Г. Роль и значение PDM-систем при разработке технологического оборудования // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2006. – No. 10. – С. 73-81.
- 9 Фомина А.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемких отраслей промышленности. – М.: Креативная экономика, 2014. – 400 с.
- 10 Шуклина Е.В., Скорород О.В. Внедрение электронного документооборота на малых предприятиях // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – No. 12. – С. 117-119.

© К. Т. Муслимов, А. В. Шабурова, 2022