

Ларин Сергей Николаевич

канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник

ФГБУН «Центральный экономико-
математический институт РАН»

г. Москва

DOI 10.21661/r-474357

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ЭКОНОМИКЕ

Аннотация: в статье определен состав показателей качества и приведены их основные характеристики, которые оказывают непосредственное влияние на качество инновационных программных продуктов, используемых в сфере экономики. Количественные значения этих характеристик можно получить при помощи соответствующего математического инструментария. Поэтому для оценки качества инновационных программных продуктов предлагается использовать многокритериальную экспертную систему и математический инструментарий с использованием весовых коэффициентов показателей и балльных оценок их переменных характеристик.

Ключевые слова: инновационные программные продукты, качество, оценка, показатели, экспертная система, математический инструментарий.

Необходимость производства объективных измерений и получения количественных оценок различных характеристик качества инновационных программных продуктов (ИПП) требует применения определенной системы измерений и методов оценки [1, с. 27]. Под системой измерений характеристик качества ИПП будем понимать некую совокупность характеристик, которые поддаются измерению при помощи разного рода измерительных шкал, характерных для них единиц измерения и определенных связей между ними. Используемые измерительные шкалы определяют диапазон значений измеряемых характеристик с заданной точностью и в установленных единицах.

Применение различных методов оценки качества имеет свои особенности. В частности, использование математических методов нацелено на то, чтобы повысить объективность при оценке качества. Однако практика показывает, что эффективность оценки качества возрастает при использовании творческой деятельности экспертов, при помощи которых достигается построение наиболее адекватных и полных моделей объектов, качество которых подлежит измерению [2, с. 74; 3, с. 48]. Поэтому для оценки качества ИПП предлагается использовать многокритериальную экспертную систему, включающую в себя следующий набор частных показателей: уровень организационного обеспечения (Y_{OO}), уровень технического обеспечения (Y_{TO}) и уровень математического обеспечения (Y_{MO}). Для каждого из этих показателей установлен набор характеристик, в качестве которых выступают:

– для уровня организационного обеспечения (Y_{OO}):

- а) подготовка первичных данных;
- б) использование первичных данных;
- в) устойчивость к нарушениям;
- г) отношение количества оптимизационных задач к их общему числу;

– для уровня технического обеспечения (Y_{TO}):

- а) среднее значение загрузки компьютера в сутки;
- б) связь с периферией;
- в) используемые средства отображения данных;

– для уровня математического обеспечения (Y_{MO}):

- а) тип компьютерного процессора;
- б) используемое информационное обеспечение;
- в) используемая система программирования.

Для расчета указанных выше частных показателей можно использовать следующие формулы:

$$Y_{OO} = m_p \times \sum d_{OOi} \times y_{OOi} \quad (1)$$

$$Y_{TO} = m_p \times \sum d_{TOi} \times y_{TOi} \quad (2)$$

$$Y_{MO} = m_p \times \sum d_{MOi} \times y_{MOi} \quad (3)$$

где m_p – переменная характеристика используемой методологии проектирования ИПП;

d – весовые параметры показателей уровня качества ИПП;

y – балльная оценка данного показателя уровня качества ИПП.

Для переменной характеристики используемой методологии проектирования ИПП установлены следующие ориентировочные значения:

- при использовании автоматизированного проектирования $m_p = 1,0$;
- при использовании типовых проектных решений $m_p = 0,8$;
- при использовании прототипов $m_p = 0,7$;
- при использовании оригинального проектирования $m_p = 0,6$;

Принятые значения для весовых коэффициентов d представлены в таблице.

Таблица

Принятые значения для весовых коэффициентов d

Количество работников	Тип производства	Организационное обеспечение (d_{OO})	Техническое обеспечение (d_{TO})	Математическое обеспечение (d_{MO})
1	2	3	4	5
до 200 чел.	индивидуальное	0,6	0,3	0,1
	серийное	0,5	0,2	0,2
	массовое	0,4	0,2	0,3
от 200 до 800 чел.	индивидуальное	0,7	0,2	0,1
	серийное	0,5	0,1	0,3
	массовое	0,3	0,1	0,5
свыше 800чел.	индивидуальное	0,7	0,2	0,1
	серийное	0,4	0,1	0,4
	массовое	0,1	0,1	0,7

В целях преодоления трудностей получения количественных значений показателей качества было предложено использовать балльные оценки. Для оценки качества технического уровня ИПП предлагается применять следующие балльные оценки:

$y_{OO1.1} = 6$ – при индивидуальной подготовке;

$y_{OO1.1} = 8$ – при комбинированной подготовке;

$У_{001.1} = 10$ – при централизованной подготовке;

$У_{001.2} = 5$ – при регламентации использования документа;

$У_{001.2} = 10$ – при регламентации использования показателя;

$У_{001.3} = 5$ – при отказе ИПП с нарушением функционирования;

$У_{001.3} = 8$ – при отказе ИПП без нарушения функционирования и с резервированием функций пользователями;

$У_{001.3} = 10$ – при резервировании функций в автоматизированном режиме в случае отказа;

$У_{001.4} = 3$ – до 5%;

$У_{001.4} = 7$ – от 5 до 20%;

$У_{001.4} = 10$ – свыше 20%;

$У_{Т02.1} = 2$ – до 5 часов;

$У_{Т02.1} = 4$ – от 5 до 10 часов;

$У_{Т02.1} = 6$ – от 10 до 15 часов;

$У_{Т02.1} = 8$ – более 15 часов;

$У_{Т02.2} = 3$ – при отсутствии автоматической связи ИПП с оператором;

$У_{Т02.2} = 5$ – при полуавтоматической связи ИПП с оператором;

$У_{Т02.2} = 9$ – при автоматической связи ИПП с оператором;

$У_{Т02.3} = 3$ – при отключениях предусмотрена сигнализация;

$У_{Т02.3} = 6$ – предусмотрена сигнализация при регламентированных средствах отображения;

$У_{Т02.3} = 8$ – предусмотрена сигнализация при ответно-запросных устройствах;

$У_{М03.1} = 5$ – обеспечение предыдущего поколения;

$У_{М03.1} = 10$ – обеспечение новейшего поколения;

$У_{М03.2} = 3$ – при локальном решении задачи;

$У_{М03.2} = 6$ – при решении задачи с использованием нормативов;

$У_{М03.2} = 9$ – при решении задачи с использованием информационной базы ИПП;

$У_{М03.3} = 4$ – использование алгоритмических языков;

$U_{MO3.3} = 8$ – использование операционных систем.

На основе использования вышеописанных показателей совместно с весовыми коэффициентами вводится формула для определения итогового показателя качества ИПП:

$$K_{ИПП} = d_{OO} \times Y_{OO} + d_{TO} \times Y_{TO} + d_{MO} \times Y_{MO} \quad (4)$$

Расчетные значения качества ИПП, полученные на основании формулы (4) и описанной выше многокритериальной экспертной системы можно сравнить с первоначальными требованиями к качеству указанных информационных продуктов и на этом основании сделать вывод о соответствии или несоответствии разработанного ИПП требуемому уровню качества, а также его функциональному и конструктивному назначению.

Таким образом, в статье описано формирование многокритериальной экспертной системы, включающей в себя набор частных показателей, их характеристик, весовых коэффициентов и метрик для производства вычислений, при помощи которых можно получить достаточно близкую к реальности оценку эффективности и качества ИПП. Безусловно, предложенная система не является каким-то универсальным инструментарием для оценки качества ИПП. Очевидно, что при появлении более совершенных версий ИПП состав частных показателей, их характеристик, весовых коэффициентов и метрик для производства вычислений будет меняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми пользователями к функциональным возможностям новой версии ИПП. Поэтому для получения обоснованных оценок качества конкретного ИПП более целесообразно формировать многокритериальную экспертную систему в составе ряда частных показателей, их характеристик, весовых коэффициентов и метрик для производства вычислений применительно к данному ИПП с учетом основных требований, предъявляемых к его функционированию.

Список литературы

1. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст]: Учебное пособие / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев / В 5 ч. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – Ч. 1. – 104 с.

2. Ларин С.Н. Методы, состав показателей и алгоритм проведения экспертной оценки качества инновационных программных продуктов / С.Н. Ларин, Е.В. Жилиякова // Инновационная наука. – 2015. – Вып. №4–1. – С.73–76.

3. Сидельников Ю.В. Процедура отбора наиболее приемлемых разновидностей экспертных методов / Ю.В. Сидельников, С.А. Салтыков // Управление большими системами. – 2010. – №30. – С. 35–66.