

Лабораторная работа №8

Оценка уровня качества программного обеспечения и информационных систем

1 Цель работы

Изучение методики оценки уровня качества программного обеспечения и информационных систем (п.2). Получение практических навыков оценки уровня качества программного обеспечения (ПО) и информационных систем (ИС) в соответствии с приведенной методикой.

2 Методика оценки уровня качества ПО и ИС

Уровень качества ИС или отдельных её компонентов можно охарактеризовать одним из трёх способов:

- совокупностью относительных групповых показателей качества,
- отношением обобщённого показателя качества к соответствующему обобщённому базовому показателю,
- отнесением ИС или её компонентов к определённой категории качества.

Выбор того или иного из них зависит от цели оценки, которая определяет также выбор групповых и единичных показателей, принимаемых за базовые.

ГОСТ устанавливает три метода оценки уровня качества любой продукции, в том числе и ИС:

- дифференциальный (сопоставление уровня качества по отдельным единичным показателям),
- комплексный (сопоставление оцениваемой и базовой ИС по одному обобщённому показателю,
- смешанный (сопоставление по единичным показателям совместно с групповыми).

Обобщённый показатель может быть выражен: главным показателем, отражающим основное назначение, например, производительностью; интегральным показателем качества, например, экономической эффективностью; средним взвешенным показателем качества, используемым обычно на ранних стадиях разработки, когда невозможно определить зависимость главного или интегрального показателей от первичных и групповых.

Применяют средние взвешенные арифметические Q , Q' и геометрические V , V' показатели качества, вычисляемые по формулам:

$$Q = \sum_{i=1}^n m_i q_i; \quad Q^1 = \sum_{i=1}^n m_i^1 q_i^1;$$

$$V = \prod_{i=1}^n (q_i)^{m_i}; \quad V^1 = \prod_{i=1}^n (q_i^1)^{m_i^1},$$

$$\text{где } \sum_{i=1}^n m_i = 1;$$

m_i – коэффициент весомости i -го показателя, входящего в обобщённые показатели Q и V ;

$i = 1, n$ – число показателей, составляющих средний взвешенный показатель;

$$q_i = P_i / P_{i6}; \quad q_i^1 = P_{i6} / P_i,$$

где P_i и P_{i6} – значения i -го показателя качества оцениваемой и базовой системы соответственно.

Для оценки обычно выбирают q_i и q_i^1 из таких соображений, чтобы улучшению качества ИС соответствовало увеличение относительного показателя.

При возможности установления предельных показателей качества $P_{i\text{пред}}$, определяющих нецелесообразность использования ИС по конкретному назначению, относительные показатели определяют по формуле:

$$q_i = (P_i - P_{i\text{пред}}) / (P_{i6} - P_{i\text{пред}}).$$

Для определения значений показателей качества оцениваемой ИС могут использоваться методы:

- экспериментальный, осуществляемый измерительными средствами или на основе обработки статистических данных;
- расчётный, осуществляемый с использованием теоретических или эмпирических зависимостей и значений параметров, найденных экспериментально или другими методами;
- экспертный, основанный на учёте мнений группы специалистов.

Экспериментальный метод применяют при оценке единичных показателей назначения, экологичности и безопасности; расчётный – при оценке единичных показателей надёжности, технологичности, стандартизации и унификации и экономических показателей; экспертный – при оценке показателей эргономичности, защиты от НСД, а также групповых показателей и уровня качества ИС в целом.

Эти методы могут использоваться в ряде случаев и для определения базовых показателей, например, когда целью оценки уровня качества ИС является аттестация качества. Если же целью оценки является контроль качества ИС или выбор лучшего варианта ИС, то за базовые показатели берутся нормативные или записанные в ТЗ на систему.

Наиболее сложно определять базовые показатели, когда целью оценки является выбор оптимального варианта решения, при которой эта задача превращается в задачу обоснования оптимальных требований к ИС.

При этом в качестве базовых показателей выбирается эталонная ИС, обеспечивающая оптимальный уровень качества.

Для оценки весомости отдельных единичных показателей назначения и надёжности и некоторых других могут быть использован метод предельных и номинальных значений, рассматриваемый в данной лабораторной работе.

Коэффициенты весомости m_i для средневзвешенного арифметического и геометрического показателей определяются по формулам:

$$m_i = \frac{1/(P_{iH} - P_{i\text{пред}})}{\sum_{i=1}^n 1/(P_{iH} - P_{i\text{пред}})} \quad (6.2)$$

$$m_i = \frac{1/\lg(P_{iH} - P_{i\text{пред}})}{\sum_{i=1}^n 1/\lg(P_{iH} - P_{i\text{пред}})}$$

Для оценки значимости (весомости) групповых показателей, а также некоторых единичных показателей прибегают к экспертному методу.

Таким образом, обобщённый средний взвешенный показатель качества ИС определяется по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n m_i K_i \quad (6.3)$$

где m_i – коэффициент весомости i -го относительного группового

показателя, $0 < m_i < 1$; $\sum_{i=1}^n m_i = 1$;

K_i – относительный групповой показатель качества.

Групповые показатели K_i рассчитываются по формуле

$$K_i = \sum_{j=1}^l m_{ij} K_{ij}, \quad (6.4)$$

где m_{ij} – коэффициент весомости j -го относительного единичного показателя качества в i -й группе;

$0 < m_{ij} < 1$; $\sum_{i=1}^l m_{ij} = 1$; K_{ij} – относительный единичный показатель

качества в i -й группе;

$$K_{ij} = \begin{cases} P_{ij} / P_{ij}^{\text{баз}}, & \text{если } P_{ij} / P_{ij}^{\text{баз}} \leq 1, \\ P_{ij}^{\text{баз}} / P_{ij}, & \text{если } P_{ij} / P_{ij}^{\text{баз}} > 1, \end{cases} \quad (6.5)$$

где P_{ij} и $P_{ij}^{\text{баз}}$ – абсолютные единичные показатели качества оцениваемого и базового образца.

3 Задание на выполнение работы

Создать электронные таблицы для расчёта относительных единичных и групповых показателей качества, исходные данные для которых представлены в табл. 7.1 и 7.2, и провести расчёты показателя качества программного обеспечения и ИС в целом.

Таблица 7.1 – Макет для расчёта показателей качества ПО

	A	B	C	D	E	F	G
1	Наименование характеристик	Значение показателя качества		Коэффициенты весомости показателей		Относительные показатели качества	
2	Метрика	P_{ij}	P_{ij}^6	w_{ij}	w_i	K_{ij}	K_i
3	1. Показатели назначения	–	–	–	0,35	–	Формула (6.4)
4	пригодность ПО	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	
5	правильность ПО	4	5	0,2	–	Формула (6.5)	
6	способность к взаимодействию	3	5	0,1	–	Формула (6.5)	
7	согласованность ее стандартами	5	5	0,1	–	Формула (6.5)	
8	защищенность	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	
9	2. Надежность	–	–	–	0,25	–	Формула (6.4)
10	стабильность	0,002	0,007	Формула (6.2)	–	Формула (6.5)	
11	устойчивость	0,02	0,04	Формула (6.2)	–	Формула (6.5)	
12	восстанавливаемость	0,2	0,25	Формула (6.2)	–	Формула (6.5)	
13	3. Практичность	–	–	–	0,02	–	
14	понятность	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	Формула (6.4)
15	обучаемость	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	
16	простота использования	5	5	0,4	–	Формула (6.5)	
17	4. Эффективность	–	–	–	0,15	–	Формула (6.4)
18	время отклика	0,005	0,002	0,8	–	Формула (6.4)	
19	ресурсы	2	1	0,2	–	Формула (6.5)	
20	5. Сопровождаемость	–	–	–	0,2	–	Формула (6.4)
21	анализируемость	5	5	0,2	–	Формула (6.5)	–
22	изменяемость	5	5	0,2	–	Формула (6.5)	–
23	устойчивость	5	5	0,1	–	Формула (6.5)	–
24	тестируемость	90	100	0,5	–	Формула (6.5)	–
25	6. Мобильность	–	–	–	0,3	–	Формула (6.4)
26	адаптируемость	5	5	0,25	–	Формула (6.5)	–
27	простота внедрения	5	5	0,25	–	Формула (6.5)	–
28	соответствие стандартам	3	5	0,25	–	Формула (6.5)	–
29	взаимозаменяемость	5	5	0,25	–	Формула (6.5)	–
30	7.Обобщённый показатель качества						Формула (6.3)

Таблица 7.2 – Макет для расчёта показателей качества ИС

	A	B	C	D	E	F	G
1	Наименование характеристик	Значение показателя качества		Коэффициенты весомости показателей		Относительные показатели качества	
2	Метрика	P_{ij}	P_{ij}^6	m_{ij}	m_i	K_{ij}	K_i
3	1. Показатели назначения	–	–	–	0,3	–	Формула (6.4)
4	производительность	1300	2000	0,4	–	Формула (6.5)	–
5	ёмкость памяти	8192	16384	0,2	–	Формула (6.5)	–
6	пропускная способность каналов	3000	3000	0,2	–		–
7	разрядность	32	64	0,2	–	Формула (6.5)	–
8	2. Надежность	–	–	–	0,25	–	Формула (6.4)
9	наработка на отказ	750	1000	0,4	–	Формула (6.5)	–
10	интенсивность восстановления	1	2	0,4	–	Формула (6.5)	–
11	коэффициент технического использования	0,9	0,95	0,2	–	Формула (6.5)	–
12	3. Технологичность	–	–	–	0,1	–	Формула (6.4)
13	комплексный показатель технологичности	3,7	0,8	0,6	–	Формула (6.5)	–
14	трудоемкость изготовления	195000	150000	0,4	–	Формула (6.5)	–
15	4. Эргономические показатели	–	–	–	0,025	–	Формула (6.4)
16	гигиенические	5	5	0,4	–	Формула (6.5)	–
17	психофизиологические	0,005	0,002	0,8	–	Формула (6.5)	–
18	антропометрические	2	1	0,2	–	Формула (6.5)	–
19	5. Эстетические показатели	–	–	–	0,025	–	Формула (6.4)
20	композиция	5	5	0,4	–	Формула (6.5)	–
21	цветовая гармония	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	–
22	общая гармония	5	5	0,3	–	Формула (6.5)	–

23	6. Стандартизация и унификация	–	–	–	0,05	–	Формула (6.3)
24	коэффициент применяемости	80	85	0,7	–	Формула (6.5)	–
25	коэффициент повторяемости	92	94	0,3	–	Формула (6.5)	–
26	7. Патентно-правовые показатели	–	–	–	0,05	–	Формула (6.4)
27	патентная чистота	0,6	1	0,6		Формула (10)	–
28	патентная защита	0,4	0,3	0,4		Формула (10)	–
29	8. Экологические показатели	–	–	–	0,05	–	Формула (6.4)
30	уровень допустимых радио-помех	66	66	0,6	–	Формула (6.5)	–
31	уровень звукового давления	75	75	0,4	–	Формула (6.5)	–
32	9. Показатели безопасности	–	–	–	0,05	–	Формула (6.4)
33	Защита от электротока	5	5	1	–	Формула (6.5)	–
34	10. Показатели транспортабельности	–	–	–	0,05	–	Формула (6.4)
35	масса	30	30	1	–	Формула (6.5)	–
36	11. Экономические показатели	–	–	–	0,05	–	Формула (6.4)
37	себестоимость изготовления	8000	8000	0,6	–	Формула (6.5)	–
38	рентабельность к полной себестоимости	14	14	0,4	–	Формула (6.5)	–
39	12.Обобщённый показатель качества	–	–	–	–	–	Формула (6.3)

4 Содержание отчета

- титульный лист;
- результаты работы и их объяснение.