

Технические науки

УДК 004.45

**Мороз Борис Иванович**

*доктор технических наук, профессор,  
Университет таможенного дела и финансов*

**Moroz Boris**

*Doctor of technical sciences,  
Professor of University of Customs and Finance*

**Голтвянский Андрей Олегович**

*аспирант кафедры «Информационных систем и технологий»  
Университета таможенного дела и финансов*

**Holtvianskyi Andrii**

*Graduate Student of the  
University of Customs and Finance*

## **МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### **SOFTWARE QUALITY ASSESSMENT MODELS**

***Аннотация.** Проведено исследование существующих моделей оценки качества программного обеспечения, которые можно использовать для решения проблемы управления качеством программ. Проанализированы эффективность и основные характеристики моделей.*

***Ключевые слова:** качество, программное обеспечение, модель, управление, программа.*

***Summary.** A study was conducted of existing software quality assessment models that can be used to solve the problem of program quality management. Analyzed the effectiveness and basic characteristics of the models.*

***Key words:** quality, software, model, management, program.*

**Вступление.** В современном мире в следствии развития и быстрого роста информационных систем, необходимо проводить их постоянное обновление, оптимизацию и усовершенствование. При этом резко возрастает необходимость гарантирования высокого качества программных средств и аппаратуры, регламентирования и корректного формирования требований к характеристикам качества реальных программных продуктов и их достоверного определения [1]. Это значит, что все более и более востребованными становятся методы и модели определения качества программного обеспечения [далее ПО] и аппаратных средств.

В настоящий момент существует несколько понятий качества, которые в целом совместимы друг с другом. Но в более общем виде, под качеством следует понимать множество свойств и характеристик объекта, которые обуславливают его пригодность для реализации определенных потребностей в соответствии с его назначением.

Качество программного обеспечения несомненно является важным для всей системы в целом. Но, чем именно является качество программного обеспечения? Это не простой вопрос, поскольку концепция определения качества означает разные критерии в разных условиях.

Качество программы - это величина, которая отражает в каком объеме она выполняет набор желаемых функций и удовлетворяет требованиям. В отличии от программных средств на аппаратуру накладываются дополнительные ограничения, которые связаны с предметной областью ее использования.

Проблема повышения качества и надежности является наиболее актуальной и охватывает все сферы и области информационных систем.

**Целью работы** был анализ существующих моделей обеспечения качества программного обеспечения.

**Изложение основного материала.** При разработке программного обеспечения имеет смысл создавать модели определения качества ПО для оценки конечного продукта.

*Модель качества МакКола.* Одним из наиболее именитых предшественников сегодняшних моделей оценки качества является модель, представленная Джимом МакКоллом [2].

Джим МакКолл разработал эту модель для ВВС США и его целью было желание преодолеть разрыв между пользователями и разработчиками. Он пытался сопоставить мнение пользователей с приоритетом разработчиков. МакКолл определил три основных направления для характеристики атрибутов качества программного продукта. К этим направлениям относятся:

- доработка продукта (способность изменять);
- адаптация продукта (приспособляемость к новым условиям);
- операции продукта (основные эксплуатационные характеристики).

Доработка продукта определяет качество факторов, которые влияют на возможность изменения программного продукта.

Этими факторами являются:

- ремонтпригодность - усилие требующееся, чтобы найти и исправить ошибку в программе в рамках своей рабочей среды;
- гибкость - простота внесения изменений;
- тестируемость - простота тестирования программы для проверки требований к программному обеспечению.

Адаптация продукта определяет качественные факторы, влияющие на способность к адаптации программного обеспечения к новым условиям.

К этим факторам относятся:

- портативность - это усилия, необходимые для передачи программы из одной среды в другую;

- переносимость - это простота повторного использования программного обеспечения в другом контексте;
- взаимодействие - это усилия, необходимые для соединения системы с другой системой.

Операции продукта определяет качество факторов, влияющих на степень, в которой программное обеспечение выполняет свою спецификацию.

К ним относятся:

- правильность - степень, в которой функциональность соответствует его спецификации;
- надежность - способность системы выполнять свое назначение;
- эффективность;
- целостность - защита программы от несанкционированного доступа;
- удобство - легкость в использовании программного обеспечения.

*Модель качества Боэма.* Модель качества Боэма [3] очень похожа на модель МакКола, так как она также представляет иерархическую модель качества вокруг высокоуровневых, промежуточных и примитивных характеристик, каждая из которых вносит свой вклад в уровень качества программного обеспечения.

На самом высоком уровне модели качества Боэм определил три основных требования к программному обеспечению:

- Полезность, то в какой степени и как программное обеспечение может использоваться (т.е. простота использования, надежность и эффективность);
- Ремонтопригодность, простота определения того, что должно быть изменено, а также простота модификации и повторного тестирования;
- Переносимость, легкость смены программного обеспечения для размещения новой среды.

Боэм определил семь факторов качества, а именно:

- 1) Мобильность, степень, в которой программа будет работать под различными компьютерными конфигурациями (т.е. операционные системы, базы данных и т.д.);
- 2) Надежность, степень, в которой программное обеспечение выполняет свои функции;
- 3) Эффективность, оптимальное использование системных ресурсов при правильном исполнении;
- 4) Использование, удобство пользования;
- 5) Тестируемость, простота проверки, что программное обеспечение соответствует требованиям;
- 6) Понятность, степень, в которой программное обеспечение легко понять в связи с целью и структурой;
- 7) Гибкость, легкость смены программного обеспечения для удовлетворения пересмотренных требований.

Хотя может показаться, модели Боэма и МакКолла очень похожи, но разница в том, что модель МакКолла, прежде всего, направлена на точное измерение характеристик на высоком уровне, в то время как модель качества Боэма основана на широком диапазоне характеристик и подробный акцент на прежде всего ремонтпригодности.

*Модель качества FURPS.* FURPS - классификация требований к программным системам. Образована от первых букв слов:

- 1) Functionality - функциональные требования: свойства, возможности, безопасность. Являются основными, по этим требованиям строятся диаграммы вариантов использования (Use case diagram).
- 2) Usability - требования к удобству использования (UX): человеческий фактор, эстетика, последовательность, документация.

- 3) Reliability - требования к надежности: частота возможных сбоев, отказоустойчивость, восстанавливаемость, предсказуемость устойчивости.
- 4) Performance - требования к производительности: время отклика, использование ресурсов, эффективность, мощность, масштабируемость.
- 5) Supportability - требования к поддержке: возможность поддержки, ремонтпригодность, гибкость, модифицируемость, модульность, возможность локализации.

Требования были разработаны и представлены Hewlett-Packard. В настоящее время используется аббревиатура FURPS+. Символ "+" означает дополнительные факторы, добавленные HP для расширения понятия и выделения второстепенных, но важных атрибутов: интерфейс, операции, юридические вопросы и т.п.

Некоторые из этих требований называются атрибутами качества (usability, reliability, performance, supportability).

*Модель качества Дроми.* Модель качества Дроми [4] построена на условиях оценки. Модель Дроми стремится оценить качество системы, в то время как каждый программный продукт, имеет качество отличное от других. Модель Дроми помогает в предсказании дефектов ПО и указывает на те свойства ПО, пренебрежение которыми может привести к появлению дефектов. Эта модель основывается на отношениях между характеристиками качества и подхарактеристиками, между свойствами программного обеспечения и характеристиками качества ПО.

Модели Дроми структурирована вокруг 5 этапов:

- 1) Выбрать набор качества высокого уровня атрибуты, необходимые для оценки;
- 2) Список компонентов / модулей в системе;

- 3) Определить свойства качества несущих для компонентов/модулей (качеств компонента, которые имеют наибольшее влияние на свойства продукта из приведенного выше списка);
- 4) Определить, как каждое свойство влияет атрибуты качества;
- 5) Оценка модели и выявление слабых мест.

*Модель качества Гецци, Лазаери и Мандриоли.* Карло Гецци и соавторы [5] разграничивают отдельно качество программы и качество процесса. По модели Гецци к качественным характеристикам программного обеспечения относят:

- Целостность;
- Надежность и устойчивость;
- Производительность;
- Практичность;
- Верифицируемость;
- Сопровождаемость;
- Возможность многократного использования;
- Мобильность;
- Понятность;
- Возможность взаимодействия;
- Эффективность.

Таким образом можно сделать **вывод**, что основные модели в большинстве своем очень похожи, поскольку критерии качества программ, фактически являются одними и теми же, но с точки зрения использования конкретной модели определения качества ПО, как универсальной или эталонной модели, то ни одна из рассмотренных выше моделей не подходит.

Авторы считают, что необходимо рассматривать модели и характеристики качества программного обеспечения и аппаратуры комбинировано, в пределах конкретной предметной области.

## **Литература**

1. Липаев В.В, Качество программных средств. Методические рекомендации. Под общей ред. проф., д.т.н. А.А. Полякова. – М.: Янус-К, 2002. – 400 с., 47 илл.
2. McCall J. A., Richards P. K., Walters, G. F. Factors in Software Quality: Concept and Definitions of Software Quality. Final Technical Report. Vol. 1. National Technical Information Service, Springfield. – 1977.
3. Boehm B.W., Brown J.R., Kaspar H., Lipow M., MacLeod G.J., Merritt M.J.. Characteristics of Software Quality, TRW Series of Software Technology, Amsterdam, North Holland, 1978. – 166 p.
4. Dromey G.R. A model for software product quality / Transactions of Software Engineering. 1995. – Vol. 21, No. 2. P. – 146-162.
5. Ghezzi C., Jazayeri M., Mandrioli D. Fundamental of Software Engineering, Prentice–Hall, NJ, USA. – 1991.