

УДК 681.3.068

Т.П. ПОГРЕБНЯК, А.А.ОРЕХОВА

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНТЕРФЕЙСОВ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ:  
МОДЕЛЬ И ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ**

*Анализируются стандарты качества программного обеспечения и модели качества пользовательских интерфейсов. Рассматривается классификация методов оценки сложных интерфейсов. Исследуется методика метрической оценки качества интерфейсов с использованием радиальных диаграмм. Приводятся результаты практического применения данной методики для реальных проектов программных систем.*

**Ключевые слова:** пользовательский интерфейс, качество, медицинские информационные системы, usability.

**Введение**

В последние годы сформировалось мнение, что успех программного продукта зависит не столько от технических решений, сколько от удовлетворенности пользователей. Интерфейс, через который пользователь взаимодействует с системой, становится все более сложным и ответственным компонентом программных систем (ПС) [5]. Это, прежде всего, касается систем критического применения, в том числе медицинских информационных систем (МИС) [1], пользовательские интерфейсы (ПИ) которых все чаще становятся мультимедийными (рис. 1). Проектирование ПИ для мультимедийных приложений затрагивает большее количество вопросов, чем проектирование традиционных текстовых и графических интерфейсов. Важную роль в процессе проектирования сегодня играют методы оценки пользовательского интерфейса [2]. Достоверность оценки влияет на качество пользовательского интерфейса. Обеспечение удобного в использовании пользовательского интерфейса позволяет пользователям фокусироваться на решении собственных задач, а не на особенностях взаимодействия с системой. Данная работа посвящена проблеме качества пользовательских интерфейсов ПС. При этом используется термин «юзабилити» (калька с английского usability).

Цель работы – анализ моделей юзабилити и разработка методики оценки качества пользовательского интерфейса.

**1. Проблемы обеспечения качества интерфейсов**

Разработчики ПС зачастую рассматривают функциональность системы отдельно от её интер-

фейса и понимают его только как внешний вид программы. Однако пользователь воспринимает через ПИ систему в целом.

Сегодня конкуренция технологий уступает место конкуренции за пользователя. Пользователям, прежде всего, нужны не новые функции, а удобство использования существующих.

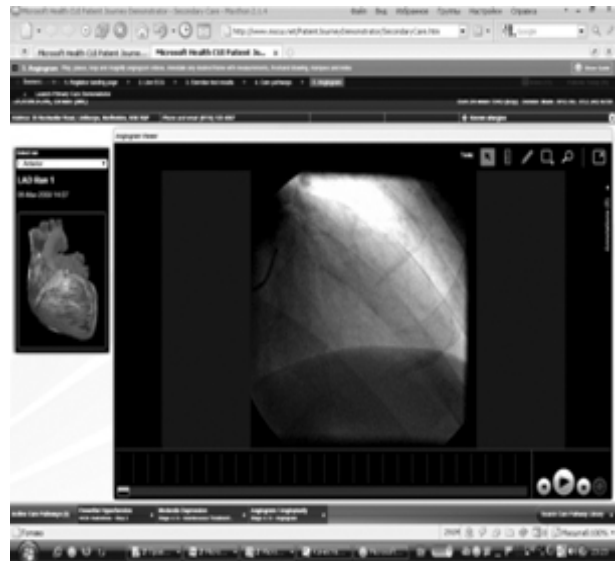


Рис. 1. Мультимедийный Веб-интерфейс медицинской информационной системы.

Разработано несколько международных стандартов, определяющих качество интерфейсов.

Стандарт ISO 9241-11 определяет качество интерфейсов через характеристику юзабилити (практичность или удобство использования), как «степень, с которой продукт может быть использован определёнными пользователями при определённом контексте использования для достижения определённых целей с должной эффективностью, продук-

тивністю и удовлетворённостью[3]. Стандарт ISO 9126-1 определяет юзабилити, как возможность программного продукта быть осмысленным, изученным и быть привлекательным для пользователя в определенных условиях эксплуатации [4].

## 2. Модель качества

В соответствии со стандартом ISO 9126 модель качества представляет собой иерархию из свойств качества, подсвойств и метрик этих подсвойств (рис. 2).

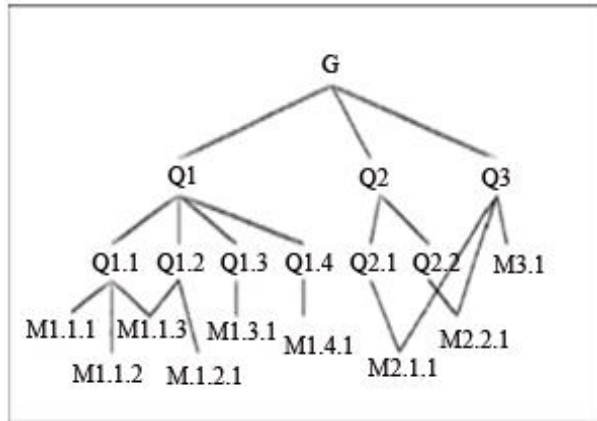


Рис. 2. Модель качества ПО

В разных источниках выделяют разное количество свойств юзабилити. Для юзабилити не существует унифицированного, четко определенного набора свойств, которым можно руководствоваться в рамках любого проекта. Свойства и метрики юзабилити определяются исходя из требований к разрабатываемому программному обеспечению.

Существует несколько стандартов, которые определяют набор свойств, для характеристики юзабилити конкретной ПС. Анализируя международные стандарты ISO 9241 и ISO 9126, можно сделать вывод, что ISO 9241 фокусирует внимание на таких свойствах юзабилити:

- эффективность;
- продуктивность;
- удовлетворенность.

В стандарте ISO 9126 юзабилити рассматривается в более широком смысле и характеризуется такими свойствами:

- понятность;
- изучаемость;
- работоспособность;
- привлекательность.

Стандарт ISO 9126 ссылается на стандарт ISO 9241 и ставит в соответствие, описанное в нем "качество в использовании" понятию "юзабилити" в стандарте ISO 9241. Рассмотренные стандарты не противоречат, а дополняют друг друга, предоставляя набор метрик юзабилити, методику выбора этих

метрик и их оценки. При оценке показателей юзабилити рекомендуется использовать оба стандарта. Метрики юзабилити, предлагаемые стандартом ISO 9241 рассматривались, как метрики качества в использовании в стандарте ISO 9126.

Для оценки юзабилити в рамках данного проекта использовалась модель, которая предлагается стандартом ISO 9241.

## 3. Оценка интерфейсов

Проектирование пользовательского интерфейса происходит итеративно в цикле "проектирование – оценка юзабилити" до тех пор, пока не будут достигнуты удовлетворительные показатели юзабилити.

Основные методы оценки юзабилити приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Методы оценки юзабилити

№	Метод	Характеристика
1	Метод, основанный на метриках/моделях	Используется модель, инструментальное средство или пользователи для получения эмпирических данных
2	Тестирование	Проводится наблюдение за тем, как пользователи используют программный продукт
3	Экспертная (эвристическая) оценка	Оценка пользовательского интерфейса с целью обнаружения проблем
4	Опрос (интервьюирование пользователей)	Общение с пользователем с целью проникновения в суть юзабилити проблем

При разработке методики оценки юзабилити, были проанализированы типовые сценарии, которые используются в юзабилити-инженерии:

- карточная сортировка (card sorting);
- контекстное исследование (contextual inquiry);
- контрольные листы (checklists);
- макетирование (prototyping);
- обзоры (surveys);
- вопросники (questionnaires);
- плюралистическая проработка (pluralistic walkthroughs);

- протоколы самоотчета (Self-reporting logs);
- мысли вслух (thinking aloud protocol);
- фокусные группы;
- эвристическое исследование (heuristic evaluation);
- экспертиза компонентов (feature inspection);
- метрический подход (metrics based approach).

В результате анализа типовых сценариев, был выбран метрический подход (metrics based approach), который обеспечивают высокую точность оценки ПИ.

Набор метрик для оценки юзабилити формируется исходя из контекста использования и набора задач, которые пользователи должны решать с помощью разрабатываемого ПО.

#### 4. Практические результаты

Ниже приводятся результаты практического применения метрического метода оценки пользовательского интерфейса. Оценка пользовательского интерфейса проводилась применительно к системе документооборота организации.

Исходя из выбранной модели юзабилити, для измерения показателей пользовательского интерфейса (метрик) выполнялся следующий сценарий:

- определялся контекст использования на основании требований к продукту;
- выбирались цели (критерии) юзабилити, исходя из контекста использования и знания стандартов качества;
- формировался набор метрик;
- проводились измерения.

Согласно стандарта контекст использования состоит из таких компонентов: пользователь, оборудование, задача, окружение.

Описание компонентов должно освещать те аспекты использования, которые влияют на показатели юзабилити.

Например, подразумевается, что пользователи разрабатываемой системы владеют базовыми навыками работы с web-браузерами. Предполагается разграничение прав доступа пользователей по группам. Ожидается, что пользователями системы будут выступать работники всех возрастных категорий.

Подразумевается, что состав используемых аппаратных и программных средств удовлетворяет требованиям, которые изложены в техническом задании.

Набор пользовательских функций должен позволять воссоздавать бизнес-процессы организации, но при этом используя электронную модель представления информации.

При описании окружения подразумевается, что

рабочие станции пользователей системы территориально разнесены в масштабе кампуса и объединены в единую компьютерную сеть организации.

В зависимости от контекста использования ставятся различные цели. Для каждой цели проводится оценка юзабилити по трем критериям: эффективность, продуктивность и удовлетворенность (ISO 9241).

Проанализировав описание компонентов контекста использования, которые должны учитываться при оценке юзабилити, были поставлены следующие цели:

- простой интерфейс (understandability) – ожидается, что пользователи имеют только базовые навыки работы с web-браузерами;
- обучаемость (learnability) – интерфейс взаимодействия с системой должен максимально облегчать процесс обучения и сокращать его продолжительность;
- допуск ошибок (Error tolerance) – поскольку пользователи не имеют опыта работы с подобными системами управления документооборота, допуск ошибок может серьезно повлиять на такую характеристику юзабилити, как удовлетворенность пользователя (satisfaction);
- разборчивость (legibility) – пользователями системы могут быть люди с отклонениями зрения от нормы (т.к. ожидается, что пользователи системы представляют все возрастные категории), поэтому при продолжительной работе глаза устают разбирать мелкий шрифт на дисплее;
- минимизация требований к поддержке – руководство пользователя должно содержать ответы на прогнозируемые вопросы пользователей, что позволит снизить нагрузку на службу поддержки пользователей.

Для оценки юзабилити по каждой из определенных целей был выделен набор метрик, который позволил провести измерение показателей по трем основным критериям: эффективности, производительности и удовлетворенности пользователя. Для измерения показателей юзабилити в данном проекте были привлечены 10 пользователей системы. Результаты измерений приводятся в табл. 2. Анализ полученных результатов измерений позволил сделать следующие выводы.

Во-первых, измерение показателей простоты пользовательского интерфейса говорит о том, что поставленная цель достигнута в значительной мере по всем трем критериям. Однако не все функции являются понятными с первого раза. Это может быть вызвано некоторыми элементами организации пользовательского интерфейса, которые наводят на мысль о неоднозначном использовании тех или

иных компонентов графического дизайна.

Во-вторых, процесс обучения новых пользователей является простым и прозрачным. Процент успешно завершенных функций после определенно-

го периода неиспользования системы говорит о том, что организация пользовательского интерфейса является абсолютно доступной для той аудитории пользователей, на которую ориентирована система.

Таблица 2

Результирующий набор метрик для оценки юзабилити и их значения

Цель	Критерий	Метрика	Значение
Простой интерфейс	Эффективность	1.1.1. Функции, которые успешно завершены с первой попытки	80%
		1.1.2. Функции, назначение которых корректно описано пользователем	90%
	Производительность	1.2.1. Время, затраченное на первую попытку	15 сек.
		1.2.2. Относительная производительность для первой попытки	68%
	Удовлетворенность	1.3.1. Средняя оценка понятности использованных функций	10
		2.1.1. Количество изученных функций	10
Обучаемость	Эффективность	2.1.2. Процент пользователей, которые смогли изучить полную функциональность	80%
		2.1.3. Процент успешно завершенных функций после определенного периода не использования системы	92%
		2.2.1. Время, затраченное на изучение функции для того, чтобы завершить задачу успешно	30 сек.
	Производительность	2.3.1. Средняя оценка легкости процесса обучения	9
		3.1.1. Количество ошибок, сообщенных системой	4
	Допуск ошибок	Эффективность	3.2.1. Время, затраченное на исправление ошибок
3.3.1. Средняя оценка информативности сообщений об ошибках			10
Удовлетворенность		4.1.1. Процент слов, прочитанных корректно с нормального расстояния обзора	88%
Разборчивость	Эффективность	4.2.1. Отношение количества прочитанных символов ко времени, затраченному на чтение	115/10
		4.3.1. Оценка степени разборчивости информации	8
	Производительность	5.1.1. Количество звонков в службу поддержки	21
Минимальные требования к поддержке	Эффективность	5.2.1. Продуктивное время	9 мин.
		Удовлетворенность	5.3.1. Оценка удовлетворенности сервиса поддержки

В-третьих, показатели количества сообщений об ошибках, сгенерированных системой, и время на их исправление являются приемлемыми. Что касается разборчивости интерфейса, то необходимо обратить внимание на размеры шрифтов, которые используются в пользовательском интерфейсе. Поскольку для разных пользователей приемлемым может быть разный размер шрифта, целесообразно этот размер сделать настраиваемым. Относительно минимизации требований к поддержке можно сказать, что количество звонков в службу поддержки достаточно велико. Однако если обратить внимание

на продуктивное время, то можно сделать вывод, что у пользователей возникают не очень большие затруднения в эксплуатации системы.

Поскольку представления результатов оценки юзабилити с помощью одного числа является невозможным, т.к. не отражает полной картины и не выявляет возможные проблемные места, для визуализации результатов использовались радиальные метрические диаграммы. На рис. 3 изображены результаты оценки юзабилити текущей версии пользовательского интерфейса относительно максимально возможных показателей.

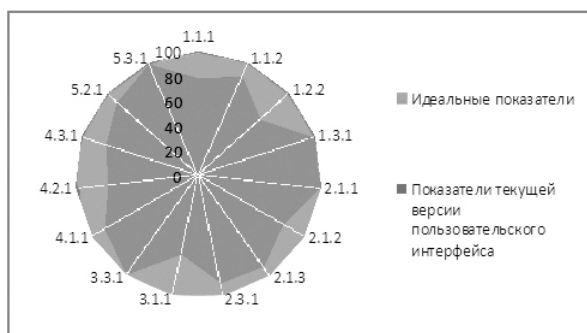


Рис. 3. Результати вимірювання метрик

Значення метрик представлено в процентному співвідношенні. В цілому користуваческий інтерфейс не потребує особливих умінь і є загальнодоступним.

### Заклучение

Розглянута методика оцінки якості користуваческого інтерфейсу застосовувалась при проектуванні автоматизованої системи документооборота організації.

Результати практичного застосування метричного методу оцінки користуваческого інтерфейсу показали, що системи, при розробці яких враховуються вимоги юзабілітності, зручні в

використанні, їх легше вивчати, вони ефективні і дозволяють знизити кількість помилок користувача, збільшуючи його задоволеність.

Застосування отриманих результатів для оцінки мультимедійних інтерфейсів потребує врахування додаткових властивостей і розробки метрик для їх вимірювання, а, відповідно, і розробки нових моделей юзабілітності.

### Литература

1. Белоглазов С.О. *Медицинские информационные системы: состояние и перспективы* / С.О. Белоглазов, А.А. Орехова // *Тезисы докладов МНТК ИКТМ 2007*. – Х.: НАКУ «ХАИ», 2007. – С. 401-402.
2. Орехова А.А. *Оценка практичности программных систем* / А.А. Орехова, Л.А. Рева // *Тезисы докладов МНТК ИКТМ 2008*. – Х.: НАКУ «ХАИ», 2008. – С. 218.
3. *International Standard ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11. Guidance on usability, First edition, 1998*. – 28 с.
4. *International Standard ISO/IEC 9126: Information Technology — Software Product Quality, 1999*. – 308 с.
5. *Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения* / И. Соммервилл. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с.

Поступила в редакцию 12.02.2009

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., зав. каф. В.С. Харченко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

### ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: МОДЕЛЬ ТА ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИКИ

*Т.П. Погребняк, А.О. Орехова*

Аналізуються стандарти якості програмного забезпечення та моделі якості користувацьких інтерфейсів. Розглядається класифікація методів оцінювання складних інтерфейсів. Досліджується методика метричного оцінювання якості інтерфейсів з використанням радіальних діаграм. Наводяться результати практичного використання даної методики для дійсних проектів програмних систем.

**Ключові слова:** користувацький інтерфейс, юзабіліті, якість, медичні інформаційні системи.

### QUALITY ASSESSMENT INTERFACE SOFTWARE SYSTEMS: MODEL ELEMENTS AND METHODS

*T.P. Pogrebnyak, A.A. Orehova*

The standards of software quality and models of user interfaces quality are analyzed. Classification of methods estimation difficult interfaces is examined. The method of quality metrical estimation interfaces is investigated with the use radial diagrams. Results of practical application are made for the real projects of the medical and education systems.

**Key words:** user interface, usability, quality, medical information systems.

**Погребняк Тарас Петрович** – магістрант кафедри комп'ютерних систем і мереж Національного аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина,

**Орехова Анастасия Александровна** – магістрант кафедри комп'ютерних систем і мереж Національного аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.