

вещей, и данная статья может оказать помощь в том, куда и как в этом пространстве двигаться, в каких направлениях бизнесу в дальнейшем искать выгоду в улучшении жизненного уровня людей и при помощи какого рода систем интернета вещей. Задача разработчиков таких систем еще сложнее — им нужно всегда двигаться на шаг впереди запросов самых передовых сегментов групп. Поэтому для нас представляется система взглядов авторов статьи на будущее развитие систем интернета вещей также может принести пользу.

#### Библиографический список

1. Ashton K. That 'Internet of things' thing // RFID Journal : электрон. журн. — 22 June 2009. — Режим доступа : <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1986> (дата обращения: 14.06.2015).
2. Evans D. The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything // Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). — April 2011. — Режим доступа : [https://www.cisco.com/web/about/79/ibsgs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](https://www.cisco.com/web/about/79/ibsgs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf) (дата обращения: 14.06.2015).
3. Stankovic, J. A. Research directions for the Internet of things / J. A. Stankovic // Internet of Things, IEEE, vol. 1, Is. 1, 2014, pp. 3–9.

4. Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Zhang J., Ghalsasi A. Cloud computing — the business perspective // Decision Support Systems, Vol. 51, Is. 1, 2011, pp. 176–189.
5. Weiser M. The computer for the 21st century // Scientific American, Vol. 265, Is. 3, 1991, pp. 94–104.
6. Mukhopadhyay, S. C. Wearable sensors for human activity monitoring: a review / S. C. Mukhopadhyay // Sensors Journal, IEEE, Vol. 15, Is. 3, 2015, pp. 1321–1330.
7. Rodgers M. M., Pai V. M., Conroy R. S. Recent advances in wearable sensors for health monitoring // Sensors Journal, IEEE, Vol. 15, Is. 6, 2015, pp. 3119–3126.
8. Robbie, B. A swiveling proxy that will even wear a tutu / B. Robbie // New York Times, 8 June 2013, p. A10.

**ИВАНОВ Виталий Николаевич**, доктор технических наук, профессор (Россия), профессор кафедры менеджмента Омского государственного технического университета.

Адрес для переписки: [vitaly-ivanov@yandex.ru](mailto:vitaly-ivanov@yandex.ru)

**ИВАНОВ Арсений Витальевич**, магистр, 1-й курс факультета № 145, г. Омск. Адрес для переписки: [superkriger@yandex.ru](mailto:superkriger@yandex.ru)

Статья поступила в редакцию 14.06.2016 г.

© В. Н. Иванов, А. В. Иванов

УДК 004.5

**О. В. БАТЕНЬКИНА**

Омский государственный  
технический университет

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ЮЗАБИЛИТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье представлены методы, используемые в процессе юзабилити-тестирования для оценки удовлетворенности пользователя, а также пример разработанных тестовых заданий, пригодных для тестирования удовлетворенности пользователя при работе с веб-сайтами. Применение этих заданий обеспечивает получение многокомпонентной оценки удовлетворенности пользователя интерфейсом интернет-сайтов.

**Ключевые слова:** юзабилити-тестирование, удовлетворенность пользователей, методы оценки удовлетворенности информационных систем, веб-сайт.

Интерфейсы являются основой взаимодействия всех современных информационных систем. Основным назначением интерфейсов является связь пользователя с персональным компьютером, организация понятного для пользователя использования ресурсов и выполнения поставленных задач. Поэтому выявление критериев оценки качества при разработке интерфейса программного продукта — важный этап, так как на данном этапе нужно учитывать не только эргономичность и быстроту работы интерфейса, но и его психологическое воздействие на человека.

Возможности взаимодействия пользователя и системы при обработке данных ограничены как физическими, так и психологическими особенностями человека.

Для оценки деятельности пользователя при работе с программным обеспечением необходимо провести юзабилити-тестирование.

Международными стандартами термин «юзабилити» определяется как: «свойство продукции, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных

## Методы оценки удовлетворенности использования с непосредственным участием пользователей

Название метода	Краткое описание методов	Недостатки и ограничения метода	Преимущества метода
Наблюдение за работой пользователей	Тщательный и систематический сбор информации о поведении и действиях пользователей в контексте определенных задач во время работы пользователя с программой	— для правильного толкования данных необходим профессиональный опыт; — анализ данных требует больших временных затрат; — отсутствует понимание хода мыслительного процесса пользователя во время работы с программой	— описываются реальные действия пользователя; — метод может быть использован в реальных условиях
Анализ критических событий	Систематический сбор данных о специфических событиях (позитивных или негативных), произошедших в процессе работы пользователя с программой	— для выполнения тестирования требуется много времени; — несоответствующие события, включенные в отчет, могут влиять на достоверность анализа	— осуществляется сбор данных о причинах проблем; — описываются реальные действия; — ориентированность на события с высокими требованиями к пользователям
Измерения, связанные с рабочими характеристиками	Сбор данных о количественно измеримых рабочих характеристиках с целью понимания воздействия проблем, связанных с юзабилити	— требуется какая-либо рабочая версия системы или продукта; — не всегда раскрывается причина проблем	— легкость сравнения результатов; — осуществляется сбор количественных данных
Опрос	Осуществляется по аналогии с анкетированием, но с большей гибкостью и при личном контакте с опрашиваемым лицом	— осуществление подробного анализа требует больших временных затрат; — вероятность наличия ошибок (как в вопросах, так и в ответах); — для правильного толкования данных требуется наличие профессионального опыта	— быстрое получение обзора мнений пользователей; — гибкость, позволяющая вникнуть в ответы пользователей
Анкетирование	Непрямые методы оценки, с помощью которых осуществляется сбор мнений пользователей об интерфейсе пользователя в predetermined анкетах	— самооценка может являться ненадежным показателем оценки рабочих характеристик; — существует вероятность наличия ошибок в анкете, как в вопросах, так и в ответах	— раскрываются субъективные предпочтения пользователей; — легкость управления процессом тестирования; — быстрота осуществления тестирования
Совместное проектирование и оценка	Методы, которые делают возможным сотрудничество разных видов участников (пользователей, разработчиков продукта и специалистов по юзабилити) при осуществлении оценки или проектирования систем	— возможность выявления разногласий между участниками; — во время использования метода невозможно осуществить сбор данных о выполнении пользователями задач	— быстрота осуществления тестирования; — возможность использования с ранних этапов проектирования; — улучшает обмен информацией и обучение среди пользователей, экспертов по юзабилити, проектировщиков и лиц, отвечающих за разработку
Метод «Мысли вслух»	Пользователи постоянно произносят вслух все свои мысли, убеждения, ожидания, сомнения, открытия во время использования тестируемой системы	— может доставлять неудобства некоторым пользователям; — осуществление подробного анализа требует больших временных затрат; — во время использования метода невозможно осуществить сбор данных о выполнении задачи	— быстрота осуществления тестирования; — сбор информации с помощью изучения мыслительного процесса пользователя; — гибкость, позволяющая вникнуть в ответы пользователей
Творческие методы	Методы, которые включают выявление свойств новых продуктов и систем, получаемых обычно в результате взаимодействия членов группы, при этом часто членами таких групп являются пользователи	— осуществление детального анализа требует временных затрат; — существует вероятность ошибок	— требуется наличие практических знаний; — хорошо подходят для использования на ранних этапах проектирования

Методы оценки удовлетворенности использования с непрямым участием пользователей

Название метода	Краткое описание методов	Недостатки и ограничения метода	Преимущества метода
Подходы, основанные на использовании моделей	Использование моделей, являющихся абстрактным представлением оцениваемого продукта, позволяющих прогнозировать действия пользователей	— большие временные затраты; — вероятность ошибки; — для построения и интерпретации моделей требуется наличие профессионального опыта	— широкая доступность; — осуществляется стандартизация сравнений и прогнозирование действий; — ранняя интеграция с инженерными методами
Методы, основанные на изучении документов	Изучение существующих документов специалистом по юзабилити с целью формирования профессиональной оценки системы	— не охватывают все аспекты взаимодействия пользователя с системой; — могут требовать больших временных затрат при основательном выполнении тестирования	— требуется профессиональный опыт для получения лучших результатов; — повышается качество обмена информацией между пользователями, разработчиками, экспертами по юзабилити и улучшается согласованность
Автоматическая оценка	Алгоритмы, ориентированные на критерии пригодности использования или использование систем, основанных на знаниях эргономики, с помощью которых определяются недостатки продукта в результате сравнения с predetermined правилами	— вероятность упущения важных проблем; — требуется наличие рабочей версии прототипа	— согласованность оценок различных проектов
Экспертная оценка	Оценка, основанная на знаниях, профессионализме и практическом опыте в области эргономики специалиста по юзабилити	— могут быть пропущены важные проблемы; — требуется наличие высокой квалификации в области эргономики	— быстрота осуществления; — хорошо подходит для использования на раннем этапе проектирования; — возможность идентификации конкретных проблем и выработки решений

целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью» [1].

Суть юзабилити-тестирования заключается в наблюдении за действиями пользователей во время их взаимодействия с интерактивной системой при выполнении ими реальных задач и помогает узнать, решает ли программа поставленные цели проектирования, достаточно ли она производительна, и, на самом простом уровне, могут ли пользователи выполнять свои задачи.

Удовлетворенность пользователя как одного из показателей юзабилити является субъективной характеристикой, так как зависит от мнения пользователя об удобстве работы с программой.

В свою очередь, оценка удовлетворенности может быть произведена с помощью различных методов измерений, как субъективных, так и объективных. Базовые знания и понимание ключевых отличий и принципов применения методов оценки удовлетворенности позволяет осуществить верный выбор подходящих средств для юзабилити-тестирования.

Методы оценки юзабилити подразделяются на две большие категории [2]:

- методы, предполагающие непосредственное участие пользователей (табл. 1);
- методы, предполагающие не прямое участие пользователей, которые используются в случаях отсутствия возможности собрать данные об ис-

пользовании из-за отсутствия пользователей, либо в случаях, когда они предоставляют дополнительные данные и информацию (табл. 2).

В табл. 1 и 2 приведено краткое описание методов тестирования юзабилити с преимуществами и недостатками применения.

Определение уровня субъективных реакций пользователя или его мнения выполняется с помощью субъективных измерений, реализующихся несколькими способами [3]:

- выполнение ранжирования программной продукции с использованием шкалы предпочтений в виде анкетного опроса;

- выполнение оценивания впечатлений от работы с системой в конкретный заданный период времени.

Так, для оценки удовлетворенности пользователя работой с веб-сайтами могут быть использованы следующие тестовые задания:

Задание 1. Находясь на главной странице сайта, опишите свои первые впечатления от этой страницы. Исследуйте эту страницу, вы можете осуществлять прокрутку мышью, чтобы просмотреть эту страницу, но не нажимайте на другие элементы.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Вы когда-либо видели этот веб-сайт прежде?
2. Пожалуйста, опишите свои начальные впечатления о макете этой страницы, что вы думаете о цветах, графике, фотографиях и т.д.?

3. Опишите возможности сайта, которые вы видите на данной странице или возможности, которые предоставляет сайт по вашему мнению. Можно свободно перемещаться по странице, не нажимая на другие элементы.

4. Ни на что не нажимая, опишите, с какого элемента вы бы начали исследование данного сайта?

5. Какая цель данного сайта, по вашему мнению?

6. Для кого, по вашему мнению, предназначен этот сайт?

7. Чей это веб-сайт?

Задание 2. В течение 5 минут вы можете свободно исследовать сайт, переходить на любые разделы по вашему желанию, при этом проговорить вслух и записать последовательность всех ваших действий в течение данного времени.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Опишите ваши общие впечатления о веб-сайте.

2. Дайте оценку сайту от 5 до 0, где 5 — образцовый сайт, а 0 — неудачный сайт, и поясните, почему.

3. Назовите три ключевых слова или особенности, которые описывает этот веб-сайт.

4. Назовите три вещи, понравившиеся на веб-сайте.

5. Назовите три вещи, не понравившиеся на веб-сайте.

6. Если бы вы могли внести одно существенное изменение в этот веб-сайт, какое изменение вы бы внесли?

7. Вы возвратились бы на этот веб-сайт самостоятельно в будущем? Почему да/почему нет? Что заставило бы вас возвращаться?

8. Есть ли материалы, которые вы хотели бы видеть добавленными на этот веб-сайт? Какие?

9. Вы рекомендовали бы этот веб-сайт коллеге, другу?

Использование данных, полученных в результате проведения тестирования с использованием предложенных заданий, позволяет определить компоненты, которые нужно усовершенствовать или заменить, чтобы улучшить работу информационной системы.

Необходимость понять логику мышления пользователей при работе с интерфейсом и привели к разработке методов определения удовлетворенности пользователя взаимодействием с различными информационными системами. Осознание и моделирование когнитивных процессов пользователей способствуют созданию и адаптации к человеческому мышлению интерфейса, позволяет осуществить качественное проектирование интерфейса с учетом запросов пользователей, их психофизиологических особенностей и условий работы. Такой интерфейс обеспечивает пользователям возможность беспрепятственной работы с максимальной удовлетворенностью как процессом, так и результатом.

#### Библиографический список

1. ISO 9241-11:1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability. — Режим доступа : [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=16883](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16883) (дата обращения: 01.09.2016).
2. ISO/TR 16982:2002. Ergonomics of human-system interaction — Usability methods supporting human-centered design. — Режим доступа : [http://www.iso.org/iso/catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=31176](http://www.iso.org/iso/catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=31176) (дата обращения: 01.09.2016).
3. With Measurable Usability Goals — We All Score. — Режим доступа : <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/resources/templates/measurable-usability-goals-template.html> (дата обращения: 01.09.2016).

**БАТЕНЬКИНА Оксана Васильевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры дизайна и технологий медиаиндустрии.

Адрес для переписки: [oksi-bat@mail.ru](mailto:oksi-bat@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 20.09.2016 г.

© О. В. Батенькина

## Книжная полка

**Керниган, Б. У. Язык программирования C / Б. У. Керниган, Д. М. Ритчи. — 2-е изд. — М. : Вильямс, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8459-1874-1, 0-13-110362-8.**

Классическая книга по языку C, написанная самими разработчиками этого языка и выдержавшая в США уже 34 переиздания! Книга является как практически исчерпывающим справочником, так и учебным пособием по самому распространенному языку программирования. Предлагаемое второе издание книги было существенно переработано по сравнению с первым в связи с появлением стандарта ANSI C, для которого она частично послужила основой.

Книга не рекомендуется для чтения новичкам; для своего изучения она требует знания основ программирования и вычислительной техники. Книга предназначена для широкого круга программистов и компьютерных специалистов. Может использоваться как учебное пособие для вузов.