

УДК 004-5

EDN WNTTCM

## Актуальные задачи и методы проектирования человеко-компьютерного взаимодействия

Л.Е. Свиридова \*

Сибирский федеральный университет, пр. Свободный, 79, Красноярск, 660041, Россия

\*E-mail: svirli95@yandex.ru

**Аннотация.** В исследовании рассматривается использование цифровых технологий и актуальные задачи проектирования человеко-компьютерного взаимодействия. Это изучение, планирование и разработка взаимодействия между людьми и компьютерами. Анализируется его влияние на деятельность человека и существующие стандарты в этой области. Описываются основные группы методов юзабилити: формальные, неформальные, автоматические и эмпирические. Чаще всего используются эмпирические и неформальные методы для разрешения практических задач при разработке ИС. Методология проектирования ЧКВ включает в себя постоянное усовершенствование качества показателей интерфейса, первые прототипы которого начинают зарождаться еще в самом начале разработки, а далее получают апробацию в ходе ряда испытаний уже в процессе использования системы пользователями и экспертами, далее, если это необходимо, система может быть усовершенствована. Огромную роль на степень успешности юзабилити оказывают методы: итерационное проектирование интерфейса; анализ задач пользователя; тестирование программ реальным пользователем. Дается понятие термину юзабилити-тестирование, а также описывается в чем заключается его цель и распространение. На данный момент, юзабилити-тестирование является наиболее востребованным и распространенным способом тестирования процесса взаимодействия обычного пользователя с интерфейсом.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, технология, интерфейс, интернет, метод, проектирование.

## Current problems and methods of designing human-computer interaction

L.E. Sviridova \*

Siberian Federal University, 79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russia

\*E-mail: svirli95@yandex.ru

**Abstract.** This paper proposes the use of digital technologies and the actual tasks of designing human-computer interaction. It is the study, planning and development of interaction between humans and computers. Its impact on human activity and existing standards in this area are analyzed. The main groups of usability methods are described: formal, informal, automatic and empirical. Empirical and informal methods are most often used to solve practical problems in the development of IP. The PCI design methodology includes continuous improvement of the quality of interface indicators, the first prototypes of which begin to emerge at the very beginning of development, and then receive approbation by entering a series of tests already in the process of using the system by users and experts, then, if necessary, the system can be improved. The following methods play a huge role in the degree of usability success: iterative interface design; user task analysis; testing programs by a real user. The concept of the term usability testing is given, and also describes what its purpose and distribution is. At the moment, usability testing is the most popular and widespread way to test the process of interaction between an ordinary user and the interface.

**Keywords:** artificial intelligence, technology, interface, Internet, method, design.

## 1. Введение

В последнее время, резко выросло применение цифровых технологий в разных областях человеческой деятельности связан с тем, что цифровые сервисы и продукты стали простыми и понятными для обычного пользователя, и не требуют большого количества времени, особых навыков и ресурсных затрат. На 2020 г. более 50% руководителей частных и государственных компаний планируют еще более активно расширять применение цифровых технологий в своей области деятельности [10]. Между тем, в период с 2010 г. по 2020 г., глобальные расходы на развитие и применение цифровых технологий росли в среднем на 15% ежегодно. В России (Российской Федерации) этот показатель был значительно выше общемировых и достигал 17% по году (достигнув уровня более чем в 2% ВВП к 2020 г., а общая стоимость инвестиций достигала отметки в 250 миллиардов рублей в год) [4]. Такого активного интереса к развитию цифровых технологий, ранее не было замечено в истории человечества.

По данным за 2022 г., население мира достигло количества в 7,9 миллиарда человек, из которых более 65% используют сеть интернет в повседневной своей жизни. В то же время количество людей, пользующихся социальными сетями, достигло отметки в 60% от общей численности населения мира. В период с 2012 г. по 2022 г. среднегодовой прирост пользователей сетью интернет рос на 9% ежегодно. За это же время число пользователей социальных сетей увеличивалось в среднем на 10% в год. Особо рекордным годом оказался 2021 г., когда количество юзеров социальных сетей увеличилось на 420 миллионов человек, что составило ежедневный пророст в более чем 1 миллион новых пользователей. На данный момент, среднестатистический пользователь проводит в интернете около 7 часов, из которых 2.30 часа в социальных сетях. Не смотря на общий рост пользователей в период пандемии общее количество интернет-времени немного сократилось [3].

Знаменитый американский научно-популярный автор С. Джонсон, говоря о современной культуре инструментов коммуникации, высказал мнение о том, что вся культура – это и есть культура интерфейса. В современном мире, интерфейсная культура интерпретирует окружающую нас действительность [9]. В последнее время, рынок «интернета вещей» (то есть множество физических объектов, находящихся в сети интернет и при этом обменивающихся данными между собой) – имеет довольно высокие темпы ежегодного прироста. Общая капитализация данного рынка к началу 2019 г.

составляла порядка 650 миллиардов USD, а к концу 2022 г. общая стоимость рынка могла достичь 1.2 триллиона USD (более 110 триллионов рублей) [11].

Интернет вещей с помощью невидимого интерфейса предлагает совершенный, инновационный способ взаимодействия пользователя с компьютером. Более того, сейчас у обычного, графического интерфейса появился конкурент в лице голосового интерфейса, работающего с помощью технологий распознавания речи, а также функции обработки естественного языка. Можно сказать, что эпоха мыши и клавиатуры подходит к своему логическому концу. Связи с этим, в скором времени может серьезно измениться рынок человеко-компьютерного взаимодействия, стоимость которого к 2022 г. достигала свыше 1,7 миллиарда USD (свыше 156 миллиардов рублей) [1]. Очевидно, что уже сейчас технологические гиганты начали активно переходить радикальные преобразования в сфере ЧКВ, стараясь как можно быстрее уйти от традиционных пользовательских интерфейсов к естественным интерфейсам.

Все более активный прирост количества новых информационных систем, веб-приложений, сопряжен и с увлечением разнообразия предоставляемых пользователям услуг, которые напрямую оказываются через сеть интернет. Данная ситуация привела к необходимости постоянного повышения удобства ЧКВ с приложениями. Это в свою очередь требует от разработчиков способности быстро устранять все возможные недостатки и оперативно внедрять абсолютно новые решения и стандарты. Так как общее число информационных систем в приложениях постоянно растет, поэтому давно уже ставшие традиционные методы оценки и процесса разработки пользовательских интерфейсов не смогли остаться эффективными с экономической точки зрения. В связи с этим, начиная с конца 1990-х гг. в сфере человеко-компьютерного взаимодействия стало зарождаться направление «низкобюджетного» проектирования, которое состоит из дешевых и при этом достаточно эффективных методов проектирования ЧКВ [8]. Именно за этими подходами будущее человеко-компьютерного взаимоотношения.

В последнее время, человеко-компьютерное взаимодействие стало обязательной частью большинства разработок касающихся различных областей человеческой жизнедеятельности, важной чертой данного взаимодействия пользователя с постоянно усложняющейся техникой является удобное пользование и максимально простой интерфейс. Современные разработки в сфере ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и активное распространение сети глобального интернета позволили открыть

абсолютно новые возможности, такие как обучение, иностранным языкам, которое можно получать, находясь из любой точки мира, где есть доступ к источнику интернета [1].

Активное развитие и быстрое распространение ИКТ затрагивает все области человеческой жизнедеятельности. Компьютерные технологии способны преобразовать не только жизнь человека, но и сами способны преобразовываться, отвечая вызову времени. Рассматривая период с 1990-х гг. по 2020-е гг., можно сделать вывод о том, что в сфере ИКТ совершались революционные прорывы, сегодня же основным направлением развития становится сфера развития взаимоотношения ЧКВ [9].

(1)

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Целью работы является разработка, с использованием методов инженерии знаний, средств интеллектуальной поддержки проектирования человеко-машинных интерфейсов в веб-приложениях. Разрабатываемая интеллектуальная система должна включать базу знаний (БЗ), максимально полно охватывать стадии процесса разработки ПО, а также учитывать специфику проектируемого взаимодействия (для предоставления практических знаний, соответствующих контексту конкретного проекта).

Для достижения поставленной цели в рамках диссертационной работы были поставлены и решены следующие задачи:

1 Проведение анализа структуры знаний в сфере ЧКВ и процесса проектирования взаимодействия, а также выбор адекватных моделей и средств представления знаний.

2 Разработка и экспериментальное исследование моделей взаимодействия в человеко-машинных интерфейсах для выявления характеристик пользователей, значимых для различных аспектов взаимодействия.

3 Построение базы знаний для предметной области проектирования ЧКВ в веб-приложениях, включающей механизмы организации хранимых знаний и оценки их сравнительной эффективности.

4 Создание интеллектуальной системы на основе разработанной онтологии проектирования ЧКВ, её применение для решения практических задач в предметной области, оценка качества полученных результатов.

### 3. Методы и материалы исследования

Для описания процесса проектирования в научной среде существует термин юзабилити (от англ. usability – обозначающее удобство и простоту использования). Принято считать, что методы и приемы юзабилити – это те приемы и методы, которые используются для всесторонней оценки и сравнения программных систем (то есть и интерфейсов).

Методы юзабилити можно разделить на такие группы как:

формальные – это где используются формулы и модели для вычисления определенных параметров;

неформальные – когда исследование производят эксперты;

автоматические – дается всесторонняя оценка интерфейса происходит с помощью компьютерной программы;

эмпирические – процесс тестирования интерфейса происходит самим пользователем.

На данный момент, чаще всего используются эмпирические и неформальные методы для разрешения практических задач при разработке ИС (информационных систем). Прикладные методы в области исследования человеко-компьютерного взаимодействия, которые и создали такую сферу как юзабилити, получили активное развитие в 1990-х гг. Огромную роль на степень успешности юзабилити оказывают методы: итерационное проектирование интерфейса; анализ задач пользователя; тестирование программ реальным пользователем [6].

Всесторонний анализ задач направлен строго на выявление острых проблем, непосредственно с которыми и сталкивается пользователь в процессе взаимодействия с компьютером, и нацелен на разрешение выявленных проблем. Применение метода анализа необходимо для последующего формирования требований и списка действий, которые затем сможет совершать пользователь с системой [2].

### 4. Полученные результаты

Методология проектирования ЧКВ включает в себя постоянное усовершенствование качества показателей интерфейса, первые прототипы которого начинают зарождаться еще в самом начале разработки, а далее получают апробацию входе ряда испытаний уже в процессе использования системы пользователями и экспертами, далее, если это необходимо, система может быть усовершенствована.

Данный подход к процессу проектирования помогает заранее выявить допущенные проектные ошибки, а также устранить их с незначительными затратами [6].

Весомым преимуществом данного тестирования является то, что его можно проводить с небольшой группой пользователей. Исходя из ранее проведенных исследований в сфере информационных технологий, можно сделать вывод о том, что проведенное тестирование на малой группе лиц позволяет выявить более чем 75% проблем. В целом, юзабилити-тестирование получило значительное распространение и способно существенно повысить качество пользовательского интерфейса при довольно малых затратах [8]. При этом, главная цель юзабилити-тестирования заключается в практическом изучении свойств объекта исследования, которые проявляются уже в процессе взаимодействия потенциального пользователя с ним [7].

## 5. Выводы

По сути, юзабилити-тестирование – это метод оценки интерфейса и набор экспериментальных методик, позволяющих всесторонне изучить степень удобства и эффективности использования информационных систем, программ, документов, приложений. Оценка происходит через тестирование процесса работы на потенциальных в будущем и реальных пользователях. Существует перечень советов для проведения наиболее качественного юзабилити-тестирования, а также имеется определенный стандарт, который структурирует проведение тестирования и отчетности.

## Список литературы

1. Cairns P.E. Research methods for human-computer interaction. [Текст] / P.E. Cairns, A.L. Cox // – 1st Edition. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – P. 260.
2. Cockburn A. Writing Effective Use Cases [Текст] / A. Cockburn. – st Edition. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2000. – P. 204.
3. Kemp S. DIGITAL 2022: ANOTHER YEAR OF BUMPER GROWTH / S. Kemp. [Электронный ресурс] // wearesocial.com: [сайт]. – URL: <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/> (дата обращения: 09.05.2024).
4. IDC (2020b). New IDC Spending Guide Shows Continued Growth for Digital Transformation in 2020.

- <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46377220>> (дата обращения: 27.03.2024)
5. Магазанник В.Д. Человеко-компьютерное взаимодействие. [Учебн. пособие] / В.Д. Магазанник. – Москва: Логос Университетская книга, 2007. – 256 с.
  6. Nielsen J. Usability Engineering [Текст] / J. Nielsen. – 1st Edition. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994. – 362 p.
  7. Hinderer D.S. 233 Tips and Tricks for Recruiting Users as Participants in Usability Studies [Текст] / D.S. Hinderer, J. Nielsen– New Riders, 2010. – 19 с.
  8. Nielsen J. Why You Only Need to Test with 5 Users / J. Nielsen // [Электронный ресурс] [www.nngroup.com](http://www.nngroup.com): [сайт]. – URL: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> (дата обращения: 09.05.2024).
  9. Roda C. Human Attention in Digital Environments [Текст] / C. Roda. – Reprint Edition. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – 360 с.
  10. Statista Research Department Consumer fintech adoption rates in select European countries in 2019 / Statista Research Department // [Электронный ресурс] [www.statista.com](http://www.statista.com): [сайт]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1055338/fintech-adoption-rates-europe-selected-countries/> (дата обращения: 09.05.2024).
  11. Дежина И.Г. Перспективные рынки и технологии Интернета вещей. Публичный аналитический доклад [Текст] / И.Г. Дежина, А.К. Пономарев и др. – 1-е изд. – Москва: ООО "Лайм", 2019 — 272 с.