

УДК 004.5

## АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ЭРГОНОМИЧНОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

**Е. А. Яценко**

*Сургутский государственный университет, elisia@yandex.ru*

На современном этапе развития вычислительных систем пользователями программных продуктов являются представители практически всех возрастов и всех профессий, в отличие от середины прошлого столетия, когда общением с вычислительной техникой занимались исключительно специалисты, обладающие всеми знаниями, необходимыми для этого непростого в те времена процесса. Столь глобальная смена целевой аудитории обусловлена не в последнюю очередь развитием технологий взаимодействия с пользователем, появление графического интерфейса в свое время произвело революцию в области доступности работы с вычислительной системой широкому кругу потребителей. На сегодняшний день существует подход к разработке программных средств, где центральным объектом на всех этапах работ выступает не функционал и технические характеристики системы, а пользователь.

В работе представлен обзор основных понятий, связанных с разработкой эргономичного интерфейса пользователя прикладных программ; рассмотрены основные показатели пригодности использования программного продукта: результативность, эффективность и удовлетворенность. Перечислены возможные способы оценки указанных показателей, в том числе и метод семантического дифференциала, ранее не применявшийся для этих целей. Представлены основные виды проектировочной деятельности при человеко-ориентированном подходе к разработке в соответствии с существующей стандартной документацией.

*Ключевые слова:* человеко-ориентированное проектирование, эргономика, пригодность использования программных средств.

## DEVELOPMENT ASPECTS OF ERGONOMIC INTERFACE FOR USER OF APPLICATION PROGRAMS

**E. A. Yatsenko**

*Surgut State University, elisia@yandex.ru*

At the present stage of development of computer systems, users of software products are representatives of virtually all ages and all professions, unlike the middle of the last century, when communications with computers were exclusively handled by specialists who possessed all the necessary knowledge for this complicated process. Such a global change in the target audience is due not least to the development of user interaction technologies; the appearance of the graphic interface in its time revolutionized the availability of the computing system to a wide range of consumers. To date, there is an approach to the development of software, where the central object at all stages of work is not the functionality and technical characteristics of the system, but the user.

The paper provides an overview of the basic concepts associated with the development of an ergonomic user interface for application programs; considers the main indicators of the suitability of the use of the software product: effectiveness, efficiency and satisfaction. Possible ways of estimating these indicators, including the method of the semantic differential, which was not previously used for these purposes, are listed. The main types of design activities are presented in the human-oriented development approach in accordance with the existing standard documentation.

*Keywords:* human-centered design, ergonomics, usability of software tools.

На протяжении всей истории зарождения, становления и развития человечества в соот-

ветствии с многочисленными знаниями, полученными исследователями, мы и наши предки искали, придумывали и производили инструменты с целью упростить, облегчить, сделать лучше свое существование. На рис. 1. Представлены фотографии фрагментов одного из первых орудий труда – палки-копалки, фрагменты обнаружены в ходе археологических раскопок на территории современной Испании, место носит название Аранбальц (Aranbaltza). В ходе люминесцентного анализа был установлен возраст находки: 90 тыс. лет, что соответствует периоду обитания неандертальцев в соответствии с имеющейся на сегодняшний день периодизацией.



Рис. 1. Фрагменты палки-копалки

Микрокомпьютерная томография находки показала, что орудие труда было выполнено из тиса, его разломали продольно, обработали камнем и обожгли острие; применялась эта палка-копалка для рытья земли [1].

За сотни тысяч лет человек создал вокруг себя новый мир. Методы и средства адаптации элементов этого искусственного мира к особенностям человеческого рода в целом и индивидуальных особенностей его отдельных представителей стали значительно сложнее. Во второй половине XX столетия оформилась новая наука – эргономика, появилась Международная ассоциация эргономики (The International Ergonomics Association, IEA).

Международная ассоциация эргономики определяет эргономику как научную дисциплину, изучающую взаимодействие человека и других элементов системы, а также сферу деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы [2].

Внедрение и эксплуатация новой техники и технологии породили ряд проблем, решить которые средствами технических и медицинских наук не удалось. Потребовались согласования рекомендаций психологии, физиологии, гигиены и организации труда, дизайна, что и послужило предпосылками возникновения и развития эргономики [3]. Современные орудия труда человека далеко ушли от рубил и палок-копалок, новые инструменты все чаще созда-

ются в рамках автоматизированных систем, при разработке которых одним из главенствующих принципов ставится технология взаимодействия с пользователем.

Для разработки методик создания эргономичных программных средств появился особый подход: человеко-ориентированное проектирование, его основные принципы изложены в стандарте, разработанном техническим комитетом ISO/TC 159 «Эргономика». Данный стандарт содержит руководство по человеко-ориентированному проектированию (human-centered design), основная цель подхода – повышение пригодности использования интерактивных систем. Под интерактивной системой понимается программно-аппаратный комплекс, обрабатывающий вводимые пользователем команды и/или данные, и формирует результат, способствующий решению стоящих перед потребителем задач [4].

Пригодность использования (usability) в соответствии со стандартом – свойство системы, продукции или услуги, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью (effectiveness), эффективностью (efficiency) и удовлетворенностью (satisfaction). В свою очередь, результативность – степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов, эффективность – связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами, а удовлетворенность – отсутствие дискомфорта при использовании продукции и положительное отношение к ней [4].

Первые два показателя (результативность и эффективность) оценить значительно проще, нежели третий (удовлетворенность). Для оценки результативности применения системы существуют соответствующие методики [5–6]. Данную задачу можно решить, например, распределив веса между поставленными задачами, с последующим определением соотношения суммы весов реализованных задач к общей сумме весов поставленных задач.

Для оценки эффективности использования программного средства в практике существуют несколько подходов. В качестве критерия эффективности может быть выбрана скорость, с которой пользователь решает поставленную задачу, формулируется для каждого конкретного случая, например, следующим образом: за 3 часа работы оператор принимает 10 заявлений на выдачу паспортов, допуская с вероятностью 0,02 одну ошибку [7].

Для оценки эффективности интерфейса программного средства можно использовать критерий временных затрат, необходимых для изучения пользователем приложения с целью освоения технологии выполнения определенной задачи с помощью оцениваемого продукта. Например, оператор обучится оформлению заявления на выдачу паспорта с помощью данного программного средства в течении двух рабочих дней.

В литературе встречается также способ оценки эффективности интерфейса пользователя по критерию сохранения рабочих навыков после перерыва. Например, оператор после отпуска должен справиться с задачей оформления заявления на выдачу паспорта за 30 минут.

Для оценки удовлетворенности значительно сложнее сформулировать количественный показатель, применяются существующие методы для измерения качественных параметров, такой как введение шкалы. В данном случае мы можем предложить пользователю оценить общее впечатление о работе с приложением по шкале: 0 – дискомфортно, 1 – малокомфортно, 2 – приемлемо, 3 – комфортно, 4 – превосходно.

Возможно применение метода семантического дифференциала [8]. Данный метод был предложен Чарльзом Осгудом в 1952 г. и успешно применяется в исследованиях по психологии. Для оценки свойств интерфейса приложения пользователю может быть предложен для заполнения следующий бланк (рис. 2)

Удобно использовать	3	2	1	0	1	2	3	Неудобно использовать
Приложение легко в изучении	3	2	1	0	1	2	3	Приложение сложно в изучении
В приложении легко находить требуемые функции, элементы управления	3	2	1	0	1	2	3	В приложении сложно находить требуемые функции, элементы управления

Рис. 2. Пример бланка оценки интерфейса приложения пользователем

Подход человеко-ориентированного проектирования создан с целью увеличить результативность, эффективность, доступность и устойчивость систем, удовлетворенность пользователя и производительность его труда, а также предотвращения возможного неблагоприятного влияния использования систем на здоровье и безопасность человека.

Принципы человеко-ориентированного проектирования:

1. Проектирование должно быть основано на точном определении предполагаемых пользователей, задач и среды.
2. Пользователи должны быть вовлечены в проектирование и разработку.
3. Для улучшения проекта должна быть выполнена его человеко-ориентированная оценка.
4. Совершенствование проекта должно быть итеративным.
5. Проект должен учитывать опыт пользователя.
6. В группу проектирования должны быть включены специалисты с навыками и знаниями в различных областях.

Алгоритм построения работ проектирования при человеко-ориентированном подходе подразумевает отсутствие строгой последовательности между видами деятельности: понимание и определение условий использования, определение требований пользователей, разработка проектных решений, соответствующих требованиям пользователей, оценка соответствия проекта установленным требованиям (рис. 3). Каждый из перечисленных процессов подразумевает применение результатов остальных.

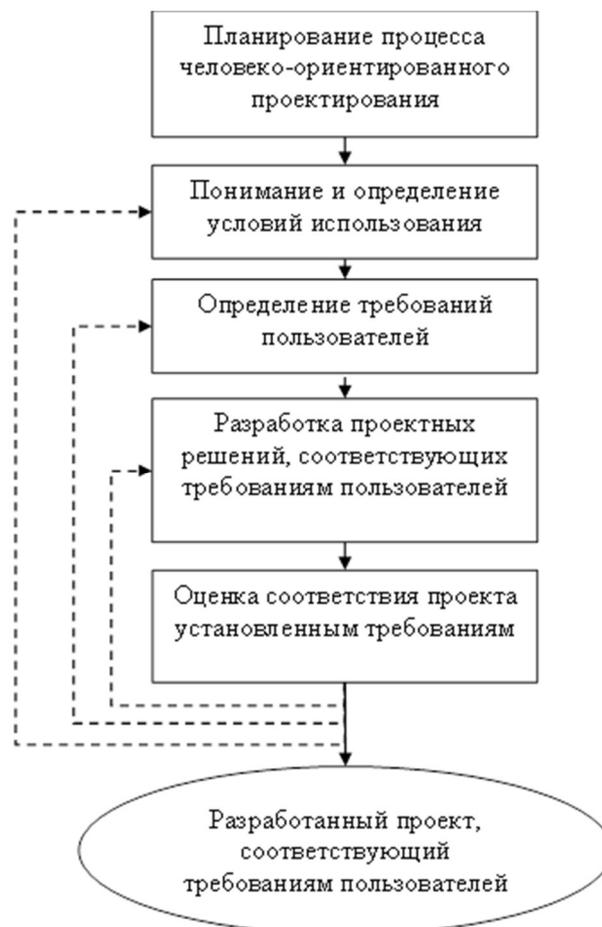


Рис. 3. Виды проектной деятельности при человеко-ориентированном подходе

В ходе определения условий использования прежде всего необходимо определить

пользователей и их основные характеристики, например, образование, знания, опыт, физические возможности; цели и задачи пользователей, а также среду системы. Описание задач пользователей должно включать и такие аспекты, как наиболее распространенный способ выполнения задач пользователями, взаимосвязь параллельно выполняемых действий, частота и продолжительность работ. Понятие среды системы включает аппаратное и программное обеспечение, особенности социального и физического окружения.

Планирование процесса человеко-ориентированного проектирования учитывает ряд обстоятельств, часто возникающих в практике разработки программных средств: неполнота требований, сформулированных в начале проектирования, некоторые требования возможно определить только при представлении готового решения.

### Литература

1. Oldest Neanderthal wooden tools found in Spain. CENIEH // ScienceDaily. URL: [www.sciencedaily.com/releases/2018/04/180403090050.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2018/04/180403090050.htm) (дата обращения: 20.08.2018).
2. Definition and Domains of Ergonomics // The International Ergonomics Association. 2018. URL: <http://www.iea.cc/whats/index.html> (дата обращения: 05.07.2018).
3. Адамчук В. В., Варна Т. П., Воротникова В. В. Эргономика // Адамчук В. В. Эргономика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 254 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/52070.html>. ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 07.07.2018).
4. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012. Эргономика взаимодействия человек – система. Ч. 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем (ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction. Part 210. Human-centered design for interactive systems (IDT)).
5. Радванская Л. Н., Удовиченко Л. В., Ходаков Д. В. Оценка эффективности интерфейса «пользователь – компьютеризированная система» // Радиоэлектроника и информатика. 1999. № 3 (8). С. 101–104.
6. Пригожев А. С. Особенности разработки и применения планирующей экспертной системы для обучения // Искусств. интеллект. 2005. № 3. С. 529–540.
7. Гулятьева А. К. Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса. СПб. : Корона принт, 2007. 239 с.
8. Серкин В. П. Методы психологии субъективной семантики и психосемантики : учеб. пособие для вузов. М. : Пчела, 2008. 382 с.