

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 331.101.1:004.5

Новицкий
Владимир Евгеньевич

ЭРГОНОМИКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА:
ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология,
эргономика

Магистрант
В.Е. Новицкий

Научный руководитель
И.Г. Шупейко,
кандидат психологических наук, доцент

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сложные информационные системы используются в различных областях деятельности, однако их эффективность часто невысока из-за недостаточного учета эргономических требований при создании пользовательского интерфейса. Это связано с тем, что в процессе подготовки специалистов в области проектирования интерфейсов недостаточно изучаются вопросы учета «человеческого фактора». Поэтому разработка информационного ресурса «Эргономика пользовательского интерфейса» актуальна и необходима.

Целью работы стало исследование современного состояния теории и практики эргономического обеспечения пользовательского интерфейса и разработка на этой основе учебного информационного ресурса, раскрывающего основные вопросы проектирования, создания и оценки успешных пользовательских интерфейсов.

Объектом исследования явилась система «человек – пользовательский интерфейс», а предметом исследования – методы и средства обеспечения эргономичности интерфейса.

В ходе подготовки информационного ресурса планируется провести обзор существующих зарубежных и отечественных печатных и электронных изданий, материалов исследований, нормативно-правовых документов и решений в области обеспечения эргономичности пользовательских интерфейсов с целью формирования упорядоченной системы знаний в данной предметной области.

Общие положения о пользовательском интерфейсе

Пользовательский интерфейс является разновидностью интерфейса, в котором одна сторона представлена пользователем, другая – машиной или устройством. Пользовательский интерфейс в системе «человек-компьютер» – это совокупность программных средств операционного и прикладного программного обеспечения, обеспечивающих взаимодействие пользователя с персональным компьютером.

Для оценки пользовательского интерфейса используется понятие юзабилити. Юзабилити – это степень качества информационных продуктов, сочетающее в себе максимальное удобство, эргономичность и практичность, которое эффективно удовлетворяет потребностям пользователя. Также юзабилити характеризуется степенью, с которой продукт может быть использован определёнными пользователями при определённом контексте использования для достижения определённых целей с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворённостью.

Исследования показывают, что любой пользовательский интерфейс должен обеспечивать выполнение следующих четырёх основных функций:

1. Управления компьютером путём действий пользователя: инициация, прерывание, отмена компьютерных процессов.
2. Ввод данных, осуществляемый оператором, и отклик системы.
3. Отображение данных, включающее отображение данных, вводимых пользователем, который может управлять процессом отображения данных.
4. Поддержка пользователя в процессе деятельности, осуществляемая по каналам обратной связи, в которых циркулирует информация об ошибочных или случайных действиях пользователя.

Создание качественного интерфейса требует значительно большего, чем просто соблюдение некоторых инструкций. Качество пользовательского интерфейса является самостоятельной характеристикой программного продукта, сопоставимо по значимости с такими его показателями, как надёжность и эффективность использования вычислительных ресурсов. Хорошо спроектированный интерфейс должен обладать целым рядом свойств, рассмотренных ниже.

1. Естественность интерфейса – использование знакомых пользователю понятий и образов.
2. Согласованность интерфейса – перенос имеющихся знаний на новые задания, благодаря чему осуществляется акцентирование внимания на

решаемую задачу. Согласованность должна достигаться на следующих уровнях:

- согласованность в пределах продукта;
- согласованность в пределах рабочей среды;
- согласованность в использовании метафор (образов).

3. Дружественность интерфейса – предотвращение ситуаций, которые заканчиваются ошибками, адаптация к потенциальным ошибкам пользователя и облегчение процесса устранения последствий ошибок пользователя.

4. Принцип «обратной связи» – обеспечение обратной связи для действий пользователя.

5. Простота интерфейса – обеспечение легкости в изучении и использовании пользовательского интерфейса.

6. Гибкость интерфейса – способность учитывать уровень подготовки и производительность труда пользователя.

7. Эстетическая привлекательность – корректное визуальное представление.

Обобщая изложенное выше, можно кратко сформулировать те основные правила, соблюдение которых позволяет рассчитывать на создание эффективного пользовательского интерфейса.

1. Интерфейс пользователя необходимо проектировать и разрабатывать как отдельный компонент создаваемого приложения.

2. Необходимо учитывать возможности и особенности аппаратно-программных средств, на базе которых реализуется интерфейс.

3. Целесообразно учитывать особенности и традиции той предметной области, к которой относится создаваемое приложение.

4. Процесс разработки интерфейса должен носить итерационный характер, его обязательным элементом должно быть согласование полученных результатов с потенциальным пользователем.

5. Средства и методы реализации интерфейса должны обеспечивать возможность его адаптации к потребностям и характеристикам пользователя.

Технологии реализации и типы пользовательских интерфейсов

На всем этапе развития пользовательских интерфейсов использовались различные технологии взаимодействия пользователя и системы. Стоит выделить основные технологии реализации пользовательского интерфейса.

Пакетная – идея этой технологии проста и состоит в том, что на вход компьютера подается последовательность программ, набитых, например, на перфокартах и последовательность символов, определяющих порядок выполнения этих программ.

Командная – при этой технологии в качестве способа ввода информации оператором в ЭВМ служит клавиатура, а компьютер выводит информацию человеку с помощью алфавитно-цифрового дисплея. Команды набираются в командной строке, представляющей собой символ приглашения и мигающий курсор, при этом набранные символы можно стирать и редактировать.

Графическая – концепция визуального интерфейса. Диалог пользователя с компьютером ведется не с помощью командной строки, а с помощью окон, графических образов меню, курсора и других элементов.

Речевая – команды в этой технологии подаются голосом путем произнесения специальных зарезервированных слов – команд.

Биометрическая – технология управления компьютером с использованием выражений лица человека, направления взгляда, размера зрачка и других признаков.

Семантическая – включает в себя: интерфейс командной строки, графический, речевой и мимический интерфейсы. Основная его отличительная черта – отсутствие команд при общении с компьютером. Запрос формируется на естественном языке в виде связанного текста и образов.

Пользовательский интерфейс имеет определенную структуру типизации.

Процедурно-ориентированные интерфейсы используют традиционную модель взаимодействия с пользователем, основанную на понятиях «процедура» и «операция». В рамках этой модели программное обеспечение предоставляет пользователю возможность выполнения некоторых действий, для которых пользователь определяет соответствующие данные и следствием выполнения которых является получение желаемых результатов.

Объектно-ориентированные интерфейсы используют модель взаимодействия с пользователем, ориентированную на манипулирование объектами предметной области. В рамках этой модели пользователю предоставляется возможность напрямую взаимодействовать с каждым объектом и инициировать выполнение операций, в процессе которых взаимодействуют несколько объектов.

Примитивным называют интерфейс, который организует взаимодействие с пользователем в консольном режиме. Обычно такой интерфейс реализует конкретный сценарий работы программного обеспечения.

Интерфейс-меню позволяет пользователю выбирать необходимые операции из специального списка, выводимого ему программой. Эти

интерфейсы предполагают реализацию множества сценариев работы, последовательность действий в которых определяется пользователем.

Интерфейсы со свободной навигацией также называют графическими пользовательскими интерфейсами.

Интерфейсом прямого манипулирования предполагает, что взаимодействие пользователя с программным обеспечением осуществляется посредством выбора и перемещения пиктограмм, соответствующих объектам предметной области.

Качество интерфейса имеет сложную систему оценки и осуществляется с помощью использования количественных и качественных характеристик.

1. Обучаемость: насколько легко пользователи могут выполнить основные задачи, впервые встретившись с незнакомым им интерфейсом.

2. Скорость решения задач.

3. Эффективность: после того, как пользователи ознакомятся с дизайном, как быстро они могут выполнить то же задание.

4. Запоминаемость: После того, как пользователь снова вернется к интерфейсу через определенный промежуток времени, насколько легко ему будет восстановить свои навыки работы с данным интерфейсом.

5. Ошибки: сколько ошибок делает пользователь, насколько серьезны эти ошибки, насколько легко пользователь может исправить эти ошибки.

6. Удовлетворенность и субъективный комфорт: насколько пользователю приятно пользоваться данным интерфейсом.

7. Время на приобретение рабочих знаний и навыков.

8. Остаточные рабочие навыки.

Подходы к проектированию пользовательского интерфейса

Для получения эффективного результата разработки пользовательского интерфейса используют различные подходы к проектированию.

1. Подход, ориентированный на пользователя – основным содержанием этого подхода является ориентация на пользователя. В первую очередь необходимо узнать, что хочет пользователь получить от проектируемого интерфейса. Далее в процессе проектирования полученные требования реализуются в продукте. При сборе информации используются методы наблюдения за работой пользователя, проводятся интервью.

2. Системный подход – пользователь рассматривается как маленькая интеллектуальная часть системы «человек – программный продукт».

3. Деятельностный подход – изучается деятельность пользователя в целом, и постепенно оптимизируются её отдельные моменты.

4. Итеративный подход – метод последовательных приближений. Суть итеративного подхода заключается в создании изначально самого простейшего прототипа с целью показать заказчику и затем постепенно дорабатывать прототип, основываясь на реакции заказчика после каждого шага доработки.

5. Экспертный подход – заключается в следующем: эксперт собирает важную, по его мнению, информацию, ведёт переговоры с заказчиком, задаёт нужные вопросы. На основе полученной информации создаётся интерфейс.

6. Целеориентированный подход проектирования – разработка интерфейса ориентируется на цель, которая будет достигаться данным программным продуктом.

7. Средоориентированный подход – разрабатывается среда интерфейса как место деятельности оператора.

Проектирование интерфейса представляет собой довольно сложный и многоэтапный процесс, каждый этап которого состоит в свою очередь из отдельных ступеней. В общем случае весь процесс можно представить в виде четырёх этапов, направленных на решение основной задачи – обеспечить оптимальное взаимодействие пользователя с системой.

На этапе начала работ над проектом определяются объёмы работ, планируются затраты. Длительность этого этапа, как правило, не превышает 5–8% от общего времени разработки. Этап завершается созданием перечня удачных и неудачных интерфейсных решений, основное внимание уделяется неудачным решениям. На этом этапе проводится юзабилити тестирование текущей версии интерфейса, и составляются краткие протоколы и перечень выводов исследования.

На этапе постановки задачи анализируются данные о пользователях, формализуется функциональность и определяются критерии оценки проекта. На этом этапе разрабатываются пользовательские профили, модели пользователей. Обязательно должна присутствовать информация о субъективных ожиданиях пользователей системы. Должны быть описаны свойства, которым должен отвечать интерфейс для повышения субъективного удовлетворения, приведён перечень значимых для пользователей характеристик системы. Завершается эта часть работы описанием среды, в которой используется система, и основных характеристик интерфейса.

Важным этапом создания качественного пользовательского интерфейса является высокоуровневое проектирование. Основной задачей разработки является преобразование потребностей потенциальных пользователей и целей

конечного продукта в конкретные требования к контенту и функциональности разрабатываемого продукта.

На основе выявленных сценариев работы пользователей осуществляется разработка структуры экранов. Определяется количество экранов, функциональность каждого из них, навигационные связи между ними, формируется структура меню и других навигационных элементов.

На основе разработанной структуры экранов на этом этапе выбирается наиболее адекватная навигационная система и разрабатывается её детальный интерфейс. Навигационная система показывает механизм распределения функций и задач между окнами программы.

Структура справочной системы описывает интерфейс и помогает пользователю решать его задачи.

Низкоуровневое проектирование заключается в детальной проработке поставленных задач и в проверке качества разработанных решений.

При проектировании основных экранов производится полное описание их интерфейса без обработки исключительных ситуаций, организация информации на экранах.

При тестировании на основе критериев оценки пользовательского интерфейса и сценариев действий пользователей разрабатываются тестовые задания, которые выполняются пользователями на прототипе с фиксацией всех значимых характеристик деятельности, таких, как производительность труда, количество человеческих ошибок.

К второстепенным экранам относятся диалоговые окна и всевозможные сообщения. Их интерфейс полностью описывается, равно как описываются и исключительные ситуации, влияющие на интерфейс.

При финальном юзабилити-тестировании на какой-то версии прототипа разрабатываются и выполняются тестовые задания, оставшиеся после предварительного тестирования. На основании полученных данных интерфейс либо дорабатывается, либо считается разработанным.

Методы оценки пользовательских интерфейсов и исследования пользователей

Оценивать результат проектирования в конечном итоге следует исходя из того, насколько успешно он отвечает требованиям пользователей и компании заказчика.

Количественные методы дают ответ на вопрос «Сколько?», а информация, получаемая в результате применения количественных методов, обрабатывается с использованием статистических методов анализа.

Качественные методы сбора данных позволяют получить информацию, которая отвечает на вопрос «Почему?». Качественные исследования позволяют получить глубокую, развернутую информацию о предмете исследования. Они позволяют изучить:

- поведение, взгляды, склонности потенциальных пользователей продукта;
- предметную область: технический, экологический, и деловой контексты разрабатываемого продукта;
- используемый лексикон и прочие социальные аспекты предметной области;
- способы применения существующих продуктов.

Следующим этапом исследования целевой аудитории являются использование методов исследования непосредственных пользователей, разрабатываемого пользовательского интерфейса. Эти методы представлены ниже.

Маркетинговые исследования – являются ценным источником общей информации о пользователях и ориентируются в основном на сбор общей необходимой информации о пользователе в зависимости от специфики.

Контекстуальное исследование – это набор методов по изучению контекста возникающего в повседневной жизни пользователя. В основе этого инструментария лежат методы, применяемые антропологами при изучении культур и сообществ.

Карточная сортировка – техника, снискавшая популярность благодаря информационным архитекторам. Она позволяет понять, как пользователи организуют идеи и информацию.

Анализ рабочих заданий – набор методов, использующих анкетирование или открытое интервью для формирования детального представления о том, как люди в настоящий момент выполняют конкретные задания.

Сегментация пользовательской аудитории – деление на различные группы происходит с помощью выделения сходных ключевых характеристик представителей каждой группы.

Метод вербализованных представителей – модели пользователей, создаваемые с целью одушевления процесса разработки.

Выбор структуры диалога также является основополагающим этапом, который должен быть выполнен при разработке интерфейса. Ниже рассмотрены ниже четыре варианта структуры диалога.

1. Диалог типа «вопрос-ответ» – система берет на себя роль интервьюера и получает информацию от пользователя в виде ответов на вопросы.

2. Диалог на основе меню – является, пожалуй, наиболее популярным вариантом организации запросов на ввод данных во время диалога, управляемого компьютером.

3. Диалог на основе экранных форм – допускает обработку на одном шаге диалога нескольких ответов.

4. Диалог на основе командного языка – программная система не выводит ничего, кроме постоянной подсказки, которая означает готовность системы к работе. Каждую команду вводят с новой строки и обычно заканчивают нажатием клавиши Enter. Ответственность за правильность задаваемых команд ложится на пользователя.

Развитие диалога во времени можно рассматривать как последовательность переходов системы из одного состояния в другое. Пользователь должен иметь возможность перейти из любого текущего состояния диалога в требуемое. Для этого в ходе разработки интерфейса необходимо определить все возможные состояния диалога и пути перехода из одного состояния в другое. Другими словами, необходимо разработать сценарий диалога. Целями разработки сценария диалога являются:

- выявление и устранение возможных тупиковых ситуаций в ходе развития диалога;
- выбор рациональных путей перехода из одного состояния диалога в другое;
- выявление неоднозначных ситуаций, требующих оказания дополнительной помощи пользователю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы был разработан информационный ресурс «Эргономика пользовательского интерфейса». Ресурс оставлен с учетом нормативных документов в области эргономики, а также рекомендаций специалистов в области юзабилити, изложенных в литературных источниках.

Информационный ресурс включает в себя теоретическую информацию об основных аспектах подготовки, проектирования и создания пользовательских интерфейсов, а также графические материалы с примерами реализаций специальных пользовательских интерфейсов. Графические материалы дополнены рекомендациями по улучшению качества эргономики пользовательских интерфейсов.

Кроме того, теоретическая часть ресурса была реализована в виде структурно-логических схем для улучшения восприятия информации при использовании материалов в образовательном процессе. В ходе выполнения работы был проведен подробный анализ зарубежной и отечественной литературы по эргономическому обеспечению пользовательских интерфейсов, изданной за последние 15 лет.

Данный информационный ресурс может быть внедрен в учебный процесс для специальности «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий». Ресурс имеет возможности дальнейшего расширения и уточнения, а также корректировки для применения при обучении конкретной специальности в области информационных технологий.