

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 331.101.1:004.5

Войтович  
Константин Леонидович

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук

1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология, эргономика

Магистрант К.Л. Войтович

Научный руководитель  
М.В. Тумилович, доктор  
технических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИПиЭ  
К.Д. Яшин, кандидат  
технических наук, доцент

Нормоконтролер  
Е.С. Иванова, ассистент  
кафедры ИПиЭ

Минск 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Человек на протяжении жизни постоянно встречается с проблемой принятия решений. Чтобы упростить решение данной проблемы некоторые системы, например, интернет магазины встраивают в свой интерфейс оценочные критерии, которые используются при сравнении. Но на данный момент не существует единой системы, которая позволила бы на основании оценок критериев и их значений пользователем выдать рациональное распределение соответствия желаниям пользователя, и которая в свою очередь может быть интегрирована с другими системами.

Целью данной диссертации является эргономическое проектирование и поддержка системы поддержки принятия решений. Система должна выдавать процентное соотношение между вариантами пользователя при принятии решений на основании оценок критериев и их значений по их важности для самого пользователя. Интерфейс взаимодействия системы пользователя должен быть выполнен в виде веб-сайта.

Магистерская диссертация направлена на эргономическое проектирование и поддержку одного из видов современных систем – системы «человек-компьютер-среда». Прделанная работа будет считаться успешной, если по её окончании получится система, эффективная с точки зрения затрат на её создание, функционирование, обучение пользователя и др.; обеспечивающая условия рабочей среды, не наносящие вред пользователям; способствующая личностному и профессиональному развитию пользователей. Система должна соответствовать уровню развития науки на момент её создания, быть эстетически привлекательной и удобной для работы с ней человека. В результате выполнения диссертации, веб-сайт должен быть выполнен в соответствии с реализацией эргономических требований к рабочему месту.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект исследования – информационная система поддержки принятия решений.

Предмет исследования – эргономическое обеспечение системы поддержки принятия решений.

Цель работы: эргономическое проектирование и поддержка системы поддержки принятия решений. Система должна выдавать процентное соотношение между вариантами пользователя при принятии решений на основании оценок критериев и их значений по их важности для самого пользователя. Интерфейс взаимодействия системы пользователя должен быть выполнен в виде веб-сайта.

Задачи исследования поставлены следующие:

1. Разработать проект интерфейса пользователя информационной системы.
2. Сформулировать эвристики для проведения юзабилити экспертизы информационной системы.
3. Осуществить юзабилити экспертизу интерфейса пользователя.
4. Реализовать интерфейс пользователя информационной системы.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Система поддержки принятия решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) – компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности.

СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных. Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, генетические алгоритмы, нейронные сети и др. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта.

С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных. СППР, как правило, являются результатом мультидисциплинарного исследования, включающего теории баз данных, искусственного интеллекта, интерактивных компьютерных систем, методов имитационного моделирования.

Процесс принятия решения характеризуется двумя составляющими: объективными и субъективными. К основным объективным и субъективным условиям, определяющим реализацию процессов решения в деятельности менеджера, относятся: а) наличие дефицита информации и времени, стимулирующих «борьбу» гипотез; б) наличие некоторой «неопределенности ситуации», определяющей борьбу мотивов у субъекта, принимающего решение; в) осуществление волевого акта, обеспечивающего преодоление неопределенности, выбор гипотезы, принятие на себя той или иной ответственности.

Приведем несколько примеров систем поддержки принятия решений в различных областях.

В отрасли авиаперевозок используется система поддержки принятия решений – Аналитическая Информационная Система Управления. Она была создана American Airlines, но используется и остальными компаниями, производителями самолетов, аналитиками авиаперевозок, консультантами и ассоциациями. Эта система поддерживает множество решений в этой отрасли путем анализа данных, собранных во время утилизации транспорта, оценки грузопотока, статистического анализа трафика. Например, она позволяет делать прогнозы для авиарынка по долям компаний, выручке и рентабельности. Таким

образом, эта система позволяет руководству авиакомпании принимать решения относительно цены билетов, запросов в транспорте и т.д.

СППР «Симплан» (SIMPLAN) была создана в середине 70-х годов с целью помочь руководителям в преодолении неопределенности, присущей корпоративному планированию. Ее назначение состоит в исследовании сложных взаимозависимостей, которые существуют между лояльностью корпорации в отраслях финансов, маркетинга и производства и совокупностью математических и логических соотношений.

Система ISDS предназначена для руководителей, которые отвечают за формирование «портфеля заказов» на научные исследования, разработки, испытания и оценивания исследовательских образцов в больших организациях. Главной особенностью таких задач является высокая степень неопределенности конечных результатов планирования, из-за чего в долгосрочных планах приходится ежегодно изменять почти половину показателей.

Рассмотренные информационные системы являются инструментами специализированными и предназначенными для решения управленческих задач в определённых областях хозяйственной деятельности. Кроме того, перечисленные нами информационные системы и программные средства используют для моделирования той или иной ситуации конкретные значения и параметры, которые можно выразить количественно (как правило это деньги, проценты, штуки и т.п.). Указанные системы не позволяют использовать для анализа качественные характеристики, которые сложно перевести в конкретные цифры. Рассмотренные инструменты не смогут оказать содействие человеку при принятии решения например при покупке дома (какой дом и где выбрать).

Для качественного прохождения юзабилити-экспертизы, следует выполнить следующие подготовительные работы, изучить ряд стандартов и эвристик, с помощью которых исследование можно считать успешным [31].

Для начала проведения юзабилити-экспертизы следует составить примерный шаблон отчёта проведения экспертной оценки [32].

1. План экспертизы. План должен содержать короткое описание стадий экспертизы, методов оценки и источников информации, используемых в процессе экспертизы. План также может содержать информацию об окружении, в котором система будет оцениваться (версии браузеров, ОС, мобильные устройства и т.п.).

2. Термины и сокращения. Секция содержит все специальные термины, используемые в документе, с их расшифровками и определениями [32].

3. Цели экспертизы. Секция содержит цели экспертизы и их метрики (если это возможно) [32].

4. Описание системы. Описание системы содержит краткую информацию о системе, включая но не ограничиваясь следующим:

- тип системы (в нашем случае веб-приложение);
- версия системы (2.0).

5. Цели и задачи системы сформулированы в главах 1 и 2. В этой секции также приводятся ссылки к любым вспомогательным документам и ресурсам (ссылки на обзоры системы в Интернете, форумы с обсуждением системы, опросники, инструменты веб-аналитики, рекомендации по стилю (если существуют), государственные рекомендации и рекомендации, обусловленные платформой и т.п.).

6. Пользователи системы. Секция должна предоставлять описание целевой аудитории системы. Пользователи могут быть разделены по ролям, по типам (или по тому и другому одновременно). В этой секции также могут содержаться персоны и сценарии.

7. Результаты экспертизы [32]. Данная секция является главной в документе. В ней должны содержаться результаты экспертизы, каждая из обнаруженных проблем должна быть пронумерована и отнесена к определенной категории. Также каждой проблеме присваиваются критичность (критическая/высокая/средняя/низкая) и составляются рекомендации по ее устранению (если это возможно).

Категории проблем с юзабилити могут варьироваться в зависимости от специфики системы. Они могут быть, к примеру, следующими [32]:

- на основании составляющей UX: юзабилити/полезность, способность быть обнаруженным, желанность, способность вызывать доверие, доступность [32];
- на основании компетенций UX: юзабилити, информационная архитектура, проектирование взаимодействия, визуальный дизайн [32];
- на основании компонентов юзабилити: обучаемость, эффективность, запоминаемость, ошибки, удовлетворенность [32];
- на основании юзабилити-эвристик: видимость статуса системы, соответствие системы реальному миру, свобода пользователя и возможность управлять системой, единообразие и следование стандартам, предупреждение ошибок, узнавание вместо вспоминания, гибкость и эффективность использования, эстетичный и минималистичный дизайн, помощь пользователям в распознавании и устранении ошибок, документация [32].

Критичность назначается в соответствии со следующими критериями [32]:

Критичность 1 = Критическая. Не будучи исправленной, ошибка будет препятствовать нормальной работе всех пользователей.

Критичность 2 = Высокая степень влияния. Значительное влияние на юзабилити и/или производительность пользователей. Высокая степень раздражения и недовольства у пользователей.

Критичность 3 = Средняя степень влияния. Снижение производительности и недовольство у некоторых пользователей.

Структура построения отчёта по результатам юзабилити экспертизы будет иметь следующий вид.

1. Номер эвристики и её формулировка.

Проблема 1.1. Номер обнаруженной проблемы и её описание.

Рекомендации. Рекомендации по устранению обнаруженной проблемы в юзабилити.

При проведении юзабилити экспертизы будем опираться на эвристики сформулированные на основе перечня эвристик от Якоба Нильсена и стандартов BS EN-ISO 9241-110. Сформулируем эвристики для экспертизы.

1. Отображение статуса системы. Веб-приложение всегда должно информировать пользователя о том, что происходит – давать обратную связь в реальном времени.

2. Соответствие между системой и реальным миром. веб-приложение должно говорить с пользователем на понятном ему языке, понятными словами и фразами. Обязательно стоит учитывать, чтобы информация подавалась в логическом порядке.

3. Свобода действий и контроль. При использовании функций веб-приложения пользователи часто совершают ошибки и нуждаются в «аварийном возврате», чтобы избежать непоправимых изменений. Должны быть функции отмены и повтора действия или действий.

4. Единообразие и стандарты. Однажды поняв принцип работы интерфейса веб-приложения, пользователь должен быть уверен, что в будущем приложение будет работать по тем же алгоритмам. Внутри продукта должны быть одни и те же правила.

5. Профилактика ошибок. Лучше всякого сообщения об ошибках будет тщательная работа по их предотвращению.

6. Видимость, а не переходы. Объекты, опции и действия в веб-приложении должны быть видимыми. Пользователь не должен запоминать информацию, переходя от одного объекта к другому. Инструкции по использованию приложения должны быть видимыми или легкодоступными.

7. Гибкость и эффективность использования. Функции, не видимые новичкам, зачастую могут ускорить процесс взаимодействия опытных пользователей с приложением. Функции, которыми пользователи веб-приложения пользуются чаще всего, стоит сделать проще.

8. Эстетика и минимализм. Тексты не должны содержать явно лишнюю или неактуальную информацию. Каждая бесполезная информация конкурирует с полезной и делает ее менее заметной.

9. Помощь пользователям распознавать, диагностировать и исправлять ошибки. Сообщения об ошибках должны быть выражены простым языком (никакого кода), точно указывать на проблему и предлагать её решение.

10. Помощь и документация. Приложение можно использовать, не прибегая к помощи документации, однако не стоит ей пренебрегать. Любую подобную информацию должно быть легко найти, она должна быстро выводить пользователя на искомый вопрос и состоять из малого количества шагов.

Библиотека БГУИР

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы над диссертацией было произведено эргономическое проектирование и разработан проект интерфейса пользователя информационной системы, сформулированы эвристики для проведения юзабилити экспертизы информационной системы, осуществлена юзабилити экспертиза интерфейса пользователя, реализован интерфейс пользователя информационной системы.

Среди достоинств разработанного веб-приложения можно выделить следующие:

- простота интеграции с другими веб-приложениями за счёт возможности отправки целых пакетов данных на конечные точки приложения;
- возможность взаимодействия с сервисами, написанными на разных языках программирования;
- экономия на накладных расходах на пересылку данных за счёт возможности расположения разработанного веб-приложения и других веб-приложений на географически близко расположенных серверах.

В ходе проведения юзабилити экспертизы, были выведены и в ходе разработки реализованы следующие рекомендации:

- перенаправлять пользователя сразу же на страницу «О программе» или же добавить краткое описание доступных функций в режиме Гость;
- предусмотреть перенаправление авторизованного/зарегистрированного пользователя на определенную страницу;
- исправить «Создайте новую учетную запись» на «Для регистрации в системе заполните следующие поля»;
- переименовать «Регистрация» на «Зарегистрироваться»;
- необходимо добавить кнопки «Отменить»;
- указывать состояние введенных данных около полей ввода;
- система должна помочь пользователю диагностировать состояние, указать в чем проблема неуспешной регистрации или возможные действия;
- реорганизация формы настроек пароля;
- организовать навигацию в разделе (применимо ко всем страницам системы);
- реорганизация таблицы или использование другой формы для списка с опциями для каждого из наименований;
- изменить ссылку «Создать» на кнопку «Создать сессию» или «Добавить наименование»;

– если использовать табличную форму – указать в шапке «Действия над наименованиями/сессиями» или использовать графическую интерпретацию ссылок;

– добавить комментарий о правиле ввода значения в поле или отображать сообщение при вводе других значений – предупредить ошибку пользователя;

К недостаткам системы можно отнести следующие факторы:

– ограниченный размер передаваемых сообщений;

– необходимость наличия Microsoft .NET Framework 4.5, которая «утяжеляет» установочный файл программы. Однако это едва ли можно назвать недостатком, поскольку, на многих системах уже предустановлен этот пакет.

К возможным направлениям дальнейшего развития сервиса можно отнести:

– расширение списка функционала поддержкой различных веб-сервисов;

– возможно расширение приложения модулем умной контекстной рекламы.

Данная диссертация приняла участие в 52 СНТК студентов, магистрантов, аспирантов БГУИР в апреле 2016 г.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Список публикаций соискателя

[1-А] Войтович, К.Л. Эргономическое обеспечение системы поддержки принятия решений / К.Л. Войтович // Эргономическое обеспечение системы поддержки принятия решений: Тезисы докл. к конф. – Минск, 2016 – С.13-14.

Библиотека БГУИР