

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

УДК 004.512:004.6

Тавпеко
Дмитрий Юрьевич

**ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОПЫТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ
БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра
по специальности 1-40 80 07 «Электронная экономика»
(профилизация «Электронный маркетинг»)

Научный руководитель
Сидоренко Ольга Валерьевна
кандидат экономических наук

Минск 2021

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Прогресс в компьютерных технологиях привёл к росту интереса исследователей к проблемам человеко-компьютерного проектирования. В то же время при создании продуктов необходимо было учесть интересы различных сторон, включая маркетинг, дизайнеров и инженеров по удобству использования. Их совместная работа привела к созданию концепции опыта пользователя, которая позволила системно подойти к вопросу взаимодействия человека с программным продуктом.

Традиционная концепция маркетинга, развивавшаяся с начала 20-го века, была направлена на удовлетворение целевого рынка. Такой подход приводил к гомогенизации сегментов, не учитывал потребности каждого субъекта в отдельности. По мере развития информационно-коммуникационных технологий и усиления конкуренции как на внутренних, так и на внешних рынках, стали говорить о маркетинге отношений, который подразумевает ориентацию на долгосрочные отношения с каждым клиентом путём обеспечения непрерывного процесса определения и создания ценности для каждого субъекта.

Эти идеи нашли своё отражение и в опыте пользователя в виде попытки сделать этот опыт персонализированным, то есть соответствующим индивидуальным потребностям каждого пользователя. Появилось ориентированное на пользователя проектирование, где потребностям, желаниям и ограничениям пользователей продукта уделяется большое внимание на каждой стадии процесса проектирования, а от проектировщиков требуется проверять достоверность своих предположений относительно пользовательского поведения в реальных тестах с потенциальными пользователями.

Ранее сбор данных и их анализ был медленным, ограниченным и слабо масштабируемым. С развитием технологий больших данных у организаций появилась возможность собирать, хранить и обрабатывать большие массивы данных в режиме реального времени. Появились отдельные методы больших данных, которые компании стали применять для персонализации опыта пользователя, например рекомендательные системы у Amazon и Netflix, однако системного подхода к использованию новых методов для проектирования персонализированного опыта пользователя индустрия не выработала, что и обуславливает актуальность темы исследования, предопределяет цель и основные задачи диссертационного исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными исследованиями университета. Результаты исследования могут быть использованы при подготовке специалистов-маркетологов на кафедре экономики. Диссертационное исследование соответствует теме научно-исследовательской работы кафедры экономики БГУИР в 2018–2020 гг. “Совершенствование подготовки специалистов в области электронного маркетинга с учетом реализации стратегии развития цифрового общества в Республике Беларусь и внедрения концепции “Индустрия 4.0””.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка практических рекомендаций по персонализации опыта пользователя программных продуктов с помощью больших данных.

Данная цель обусловила постановку и решение следующих задач:

- обосновать теоретико-методические аспекты персонализации опыта пользователя программных продуктов;
- определить и классифицировать данные, которые можно использовать для персонализации опыта пользователя;
- систематизировать подходы использования больших данных, которые могут быть применены для персонализации опыта пользователя;
- развить концепцию ориентированного на пользователя проектирования с целью создания персонализированного опыта пользователя с помощью больших данных;
- выработать подход к оценке эффективности опыта пользователя;
- систематизировать принципы информационной защиты при использовании больших данных.

Объект исследования – опыт пользователя программных продуктов организации.

Предмет исследования – персонализация опыта пользователя программных продуктов с помощью больших данных.

Новизна полученных результатов состоит:

- в теории: в систематизации и классификации данных, которые можно использовать для персонализации опыта пользователя с помощью больших данных;
- в методико-прикладной части: в развитии концепции ориентированного на пользователя проектирования при использовании больших данных для персонализации опыта пользователя за счёт использования концепции минимально жизнеспособного продукта; в разработке авторской методики приоритезации сбора данных для персонализации опыта пользователя; в обосновании автором возможности и необходимости использования методики

оценки общей эффективности опыта пользователя с помощью больших данных в целях проведения комплексной оценки эффективности мероприятий по персонализации опыта пользователя.

Положения, выносимые на защиту:

1) Классификация данных по признаку "фактор опыта пользователя" (контекст использования, пользователь, состояние системы), применяемая в целях персонализации опыта пользователя и проектирования опыта взаимодействия, разработанная автором диссертации и не имеющая аналогов среди существующих классификаций данных. Новизна разработанной автором диссертации классификации заключается в классификации данных опыта пользователя по двум факторам: контекст использования, пользователь. Практическая значимость разработанной автором диссертации классификации состоит в обеспечении всестороннего учёта факторов опыта пользователя в целях персонализации опыта пользователя и проектирования опыта взаимодействия.

2) Интеграция существующей концепции ориентированного на пользователя проектирования и методов больших данных, разработанная автором диссертации в целях проектирования персонализированного опыта пользователя. Новизна заключается в предложении автора использовать в ориентированном на пользователя проектировании основные принципы концепции минимально жизнеспособного продукта, систему приоритезации сбора данных о факторах опыта пользователя и методы больших данных для оценки опыта пользователя. Практическая значимость интегрированного подхода заключается в определении минимально приемлемого объёма данных и сокращении сроков сбора данного минимально приемлемого объёма данных при проектировании персонализированного опыта пользователя.

3) Методика оценки эффективности опыта пользователя. Новизна и практическая значимость адаптированной автором заключаются в обоснованной автором возможности и необходимости использования методики в интегрированном подходе по персонализации опыта пользователя с помощью больших данных в целях проведения комплексной оценки эффективности мероприятий по персонализации опыта пользователя.

Личный вклад соискателя. Диссертационное исследование является научным трудом, выполненным соискателем самостоятельно с учётом достижений отечественной и зарубежной науки по данной проблематике на основании изучения теоретических и фактологических материалов в соответствии с поставленными целями и задачами. Все положения, выносимые на защиту, разработаны автором лично.

Апробация результатов диссертации. Основные положения, выводы и результаты исследования апробированы на республиканских и международных научно-практических конференциях, в том числе “Тенденции и перспективы развития национальной экономики” (Минск, 2020), “Современная наука: проблемы, идеи, тенденции” (Прага, 2021), “57-я конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (Минск, 2021).

Опубликованность результатов исследования. По результатам диссертационного исследования опубликовано 3 научные работы, в том числе 1 – в сборниках научных трудов, 2 – в материалах конференций.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, трёх глав, заключения, библиографического списка, включающего 115 наименований. Работа изложена на 78 страницах. Объём, занимаемый 2 рисунками, 5 таблицами, составляет 4 страницы.

Магистерская диссертация выполнена самостоятельно, проверена в системе “Антиплагиат”. Процент оригинальности соответствует норме не менее 70%, установленной кафедрой экономики. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в “Библиографическом списке”.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе “Теоретические аспекты персонализации опыта пользователя программных продуктов” рассмотрена сущность понятий “опыт пользователя”, “персонализация опыта пользователя”, “большие данные”, “программный продукт”, приведена классификация программного обеспечения (далее – ПО), показана взаимосвязь между пользователем, прикладным ПО, системным ПО и аппаратным обеспечением при проектировании персонализированного опыта пользователя.

Опыт пользователя – это восприятие и ответные действия пользователя, возникающие в результате использования и (или) предстоящего использования продукта, системы или услуги. Пользователь – это человек, взаимодействующий с продукцией.

Опыт пользователя включает все эмоции, убеждения, предпочтения, ощущения, физические и психологические реакции пользователя, поведение и достижения, которые возникают до, во время и после использования. Опыт пользователя охватывает предшествующий опыт, привычки, навыки и индивидуальные особенности пользователя.

Факторами, влияющими на опыт взаимодействия, являются система, пользователь, контекст использования.

На рисунке 1 схематично изображена взаимосвязь между пользователем и частями компьютерной системы. Автор обращает внимание на тот факт, что имеет место взаимодействие пользователя с компьютерной системой. Это взаимодействие осуществляется с помощью пользовательского интерфейса.



Рисунок 1 - Взаимосвязь между пользователем и частями компьютерной системы

Пользовательские интерфейсы состоят из одного или нескольких уровней, включая человеко-машинный интерфейс (англ. human-machine interface, HMI), который связывает машины с физическим оборудованием ввода, таким как клавиатуры, мыши или игровые планшеты, и оборудованием вывода, таким как компьютерные мониторы, динамики и принтеры. Устройство, реализующее человеко-машинный интерфейс, называется устройством взаимодействия с человеком (англ. human interface device, HID). Когда речь идёт о взаимодействии с машиной, являющейся компьютером, то используют термин человеко-компьютерный интерфейс (англ. human-computer interface, HCI). Дополнительные слои пользовательского интерфейса могут взаимодействовать с одним или несколькими человеческими чувствами, включая: тактильный интерфейс (прикосновение), визуальный интерфейс (зрение), слуховой интерфейс (звук), обонятельный интерфейс (запах), равновесный интерфейс (баланс) и вкусовой интерфейс (вкус).

Основной целью персонализации опыта пользователя программного продукта является предоставление пользователю такого контента

(информационного содержания в виде текста, графической, звуковой информации и другого) и функциональности, которые отвечают потребностям и интересам конкретно этого пользователя. Персонализация опыта взаимодействия подразумевает предоставление или выделение конкретной информации, предоставление или ограничение доступа к определённым инструментам или упрощение транзакций и процессов с помощью информации о пользователе, параметров системы и контекста использования ПО.

Большие данные – это область, в которой рассматриваются способы анализа, систематического извлечения информации и иной работы с наборами данных, которые слишком велики или сложны для обработки традиционным прикладным программным обеспечением для обработки данных. Проблемная область больших данных включает проблемы сбора данных, хранения данных, анализа данных, поиска, совместного использования, передачи, визуализации, выборки, обновления, конфиденциальности информации, источников данных.

Использование термина “большие данные” относится к использованию предсказательной аналитики, поведенческой аналитики пользователей и некоторых других методов аналитики данных, которые извлекают ценность из данных больших объёмов, и редко относится к конкретному размеру набора данных.

Во второй главе работы “Исследование подходов использования больших данных в целях персонализации опыта пользователя” систематизированы и классифицированы виды источников данных, которые могут быть использованы для персонализации опыта пользователя, систематизированы и классифицированы данные о факторах опыта пользователя, систематизированы методы больших данных, которые могут быть использованы для сегментации аудитории, предсказания поведения пользователей и создания рекомендательных систем со способами оценки эффективности каждого метода.

Источники данных о таком факторе опыта пользователя, как контекст использования, можно классифицировать по видам частей компьютерной системы, как автор описал в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация видов источников данных о контексте

Вид источников данных	Тип источников данных
аппаратные	датчики
	камеры
	микрофоны
	радиомодули
программные	операционная система
	установленное ПО

В таблице 2 систематизированы и классифицированы аппаратные источники данных о контексте использования ПО.

Таблица 2 – Классификация данных о контексте использования по типу аппаратного источника

Тип источников	Источник	Описание данных
Датчики	GPS-датчик	местоположение устройства: широта, долгота и высота
	акселерометр	кажущееся ускорение объекта (разность между истинным ускорением и гравитационным ускорением)
	гироскоп	изменение углов ориентации устройства в пространстве
	датчик освещённости	уровень наружного освещения
	датчик приближения	расстояние от датчика в устройстве до объекта в окружающей среде
	датчик температуры	температура среды либо внутренних компонентов компьютера
	датчик магнитного поля (компас)	уровень магнитного поля
	датчик атмосферного давления	атмосферное давление
	датчик относительной влажности	относительная влажность воздуха
	датчик сердечного ритма	количество сердцебиений пользователя за единицу времени, насыщенность крови кислородом
	датчик уровня заряда аккумулятора	уровень заряда аккумуляторной батареи
	датчик отпечатка пальцев	данные об отпечатке пальца

Продолжение таблицы 2

Камеры	фронтальные камеры	изображения
	задние камеры	изображения
Микрофоны	микрофоны	звук
Радиомодули	модуль сотовой связи	примерное местоположение, сведения об операторе мобильной связи
	модуль Wi-Fi	данные об устройствах в радиусе 100 м
	модуль Bluetooth	данные об устройствах в радиусе 10 м
	модуль NFC	данные об устройствах в радиусе 0,1 м

В таблице 3 автором систематизированы и классифицированы программные источники данных о контексте использования ПО.

Таблица 3 – Классификация данных о контексте использования по типу программного источника

Тип источников	Источник	Описание данных
Операционная система	состояние операционной системы	текущее время и дата, сведения о модели устройства, количество свободной оперативной памяти, количество свободной постоянной памяти и другое
	настройки операционной системы	настройки уровня звука звонков и мультимедиа, активность режимов сна, отдыха, полёта и других
Установленное ПО	состояние ПО	значения параметров и переменных установленного ПО
	контент ПО	информация, полученная в результате функционирования ПО

В таблице 4 представлена разработанная автором классификация данных о пользователе.

Таблица 4 – Классификация данных о пользователе

Тип данных	Описание данных	Примеры
явно предоставляемые пользователем данные	персональные данные	имя, адрес электронной почты, возраст, состояние здоровья, пол, местонахождение и другое
	загруженный пользователем контент	фотографии, сообщения, место работы, список контактов, научные статьи и другое
	данные опросов	частота использования продукта компании и её конкурентов; другие качественные и количественные данные
неявно предоставляемые пользователем данные	персональные данные	уникальный идентификатор устройства, уникальный рекламный идентификатор, IP-адрес и другие
	данные о поведении во время использования ПО	количество сеансов, средняя длительность сеанса, транзакции, источник перехода к продукту, карта движения мышкой и другое

С целью персонализации опыта пользователя может выполняться сегментация пользователей и предсказание их поведения с помощью класса методов больших данных под названием “интеллектуальный анализ данных”.

Интеллектуальный анализ данных включает шесть классов задач:

- обнаружение аномалий (выявление необычных данных, которые могут представлять интерес, либо ошибок, требующих дальнейшего изучения);
- поиск ассоциативных правил (поиск взаимосвязей между переменными);
- кластеризация (обнаружение групп и структур, элементы которых так или иначе похожи, в наборе данных);
- классификация (обобщение данных о структуре для отнесения новых элементов к какому-либо заранее определённом классу);
- регрессия (поиск функций, которые моделируют отношения между зависимыми и независимыми переменными);
- обобщение и визуализация (обеспечение компактного представления набора данных).

Для каждой из вышеперечисленных задач в диссертации приводятся методы оценки эффективности.

С целью персонализации опыта пользователя используют также рекомендательные системы – системы, которые удаляют избыточную и нерелевантную информацию из информационного потока и стремятся предсказать уровень предпочтения, который пользователь дал бы элементу контента, с использованием полуавтоматизированных и автоматизированных методов представления пользователю. Основная цель такого рода систем – снижение информационной перегрузки пользователей.

В третьей главе “Разработка практических рекомендаций по персонализации опыта пользователя с помощью больших данных” автором развита концепция ориентированного на пользователя проектирования за счёт включения концепции минимально жизнеспособного продукта, авторской системы приоритетов сбора данных для персонализации опыта пользователя и использования А/В-тестирования для проверки гипотез при проектировании пользовательского опыта, а также использования гибридного подхода к проектированию на каждом уровне опыта взаимодействия, обоснована методика оценки общей эффективности персонализации опыта пользователя, рассмотрены принципы по защите информации для поддержки процесса проектирования опыта пользователя.

Ориентированное на пользователя проектирование (далее – ОПП) – это стратегия проектирования и процесс, в котором потребностям, желаниям и ограничениям пользователей продукта уделяется большое внимание на каждой стадии процесса проектирования. Согласно этой концепции, от проектировщиков требуется не только предвидеть то, как пользователи будут пользоваться продуктом, но и проверять достоверность своих предположений относительно пользовательского поведения в реальных тестах с потенциальными пользователями. Главное отличие ОПП от других методов проектирования состоит в попытке оптимизировать продукт в соответствии с тем, как пользователи могут, хотят, или должны его использовать вместо того, чтобы вынудить пользователей изменить своё поведение для приспособления к продукту.

Проектирование (дизайн) опыта взаимодействия включает в себя традиционное человеко-компьютерное проектирование, которое использует методологию ориентированного на пользователя проектирования, и расширяет его аспектами отношений пользователей к продукту.

В соответствии с сущностью термина “опыт пользователя”, этот опыт впервые возникает только после того, как пользователь начал пользоваться продуктом. Также отмечено, что методы больших данных применяются только при наличии большого объёма данных, следовательно, при проектировании UX программного продукта, не выведенного на рынок, использование больших

данных ограничивается, по большей части, этапом спецификации требования к программному продукту и уровнем набора возможностей проектирования UX.

Принимая принципы ориентированного на пользователя проектирования и модель уровней проектирования UX, с учётом вышесказанного, автор предложил использовать концепцию минимально жизнеспособного продукта (далее – MVP) с последующим итеративным совершенствованием продукта с целью создания персонализированного опыта, так как MVP позволяет быстро протестировать на рынке продукт и собрать объём данных, достаточный для обработки методами больших данных.

В условиях ограниченности ресурсов автор предложил следующую систему приоритетов сбора данных, базирующуюся на ценности и доступности данных.

Высокий приоритет сбора имеют данные, которые удовлетворяют одному из следующих условий:

- нужны проектировщикам незамедлительно (имеется острая потребность в данных в жёстко установленный срок);
- обеспечат высокую ценность продукта как для пользователей, так и для организации;
- имеют краткосрочный характер (данные можно собрать только в определённые короткие промежутки времени, после чего они утрачиваются навсегда).

Средний приоритет сбора имеют данные, которые удовлетворяют одному из следующих условий:

- дополняют существующие наборы данных и повышают их качество за счёт более широкого представления о контексте;
- легко доступны и обладают некоторой очевидной ценностью для экспертов, а также их можно получить относительно быстро (автоматизированно);
- можно получить за прошлые периоды с помощью прикладного программного обеспечения (данные не нужны срочно и их в будущем можно будет относительно быстро получить для анализа).

Низкий приоритет сбора имеют данные, которые удовлетворяют одному из следующих условий:

- могут получаться аналитиками относительно долго (доступ к данным не автоматизирован с помощью ПО);
- низкого качества (у экспертов имеется уверенность в низком качестве данных либо данные не структурированы);
- имеют низкую вероятность использования;
- все остальные данные, которые не получили какой-либо приоритет.

Ещё одной особенностью использования больших данных для персонализации опыта пользователя является возможность проводить тестирование гипотез с помощью А/В-тестирования.

Целостный персонализированный пользовательский опыт оптимальнее всего изучать в течение длительного периода времени с реальными пользователями в естественной среде. Технологии больших данных дают возможность проводить оценку пользовательского опыта в режиме реального времени, что является важным моментом в процессе совершенствования UX, так как это позволяет быстрее выявить проблемные места в продукте и предпринять меры по улучшению опыта взаимодействия.

Автором предлагается к использованию набор ключевых показателей эффективности (далее – KPI) опыта пользователя, которые отображены в таблице 5.

Таблица 5 – Ключевые показатели эффективности опыта пользователя программного продукта

Группа показателей	Название показателя
поведенческие	коэффициент успешности завершения задачи
	время выполнения задачи
	коэффициент ошибок пользователя
	коэффициент использования поиска
эмоционально-оценочные	показатель удобства использования системы
	уровень удовлетворённости пользователя
	индекс лояльности пользователя

Приведённый перечень ключевых показателей эффективности применим для программных продуктов различных типов и может варьироваться и дополняться в зависимости от конкретной информационной системы.

С целью обеспечения безопасности и устойчивости процесса проектирования персонализированного опыта пользователя с помощью больших данных, автором систематизированы принципы информационной защиты, которые подразделяются на правовые и организационные.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Автором диссертации разработана классификация данных по признаку "фактор опыта пользователя" (контекст использования, пользователь, состояние системы), применяемая в целях персонализации опыта пользователя и проектирования опыта взаимодействия и не имеющая аналогов среди

существующих классификаций. Практическая значимость классификации состоит в обеспечении всестороннего учёта факторов опыта пользователя в целях персонализации опыта пользователя и проектирования опыта взаимодействия.

2) В существующую концепцию ориентированного на пользователя проектирования автором диссертации интегрированы методы больших данных, концепция минимально жизнеспособного продукта и система приоритезации сбора данных о факторах опыта пользователя в целях проектирования персонализированного опыта пользователя. Практическая значимость интегрированного подхода заключается в определении минимально приемлемого объёма данных и сокращении сроков сбора данного минимально приемлемого объёма данных при проектировании персонализированного опыта пользователя.

3) Автором обосновано использование методики оценки эффективности опыта пользователя в интегрированном подходе по персонализации опыта пользователя с помощью больших данных в целях проведения комплексной оценки эффективности мероприятий по персонализации опыта пользователя.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Тавпеко, Д.Ю. Данные со смартфона о контексте использования для персонализации опыта пользователя / Д.Ю. Тавпеко // 57-я конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» - Минск, 2021.

2. Тавпеко, Д.Ю. Преимущества использования больших данных для персонализации опыта пользователя программного продукта / Д.Ю. Тавпеко // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: Материалы международной научно-практической конференции – Прага, 2021 – С.211-217.

3. Тавпеко, Д.Ю. Ключевые показатели эффективности опыта пользователя / Д.Ю. Тавпеко // Тенденции и перспективы развития национальной экономики. – Минск: БелНИИТ “Транстехника”, 2021. – Т. 3. – С.127-134

Библиотека БГУИР
