

На правах рукописи

Дегтяренко Иван Александрович

**ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
ИНТЕРФЕЙСОМ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ПРИ
РАБОТЕ В ИНТЕРНЕТЕ**

Специальность: 19.00.03 — Психология труда, инженерная психология, эргономика (психологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Москва — 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Научный руководитель: **Леонова Анна Борисовна** —
доктор психологических наук, профессор;
заведующий лабораторией психологии труда
факультета психологии ФГБОУ ВПО
«МГУ имени М. В. Ломоносова»

Официальные оппоненты: **Обознов Александр Александрович** —
доктор психологических наук, профессор;
заведующий лабораторией инженерной
психологии и эргономики ФГБУН Институт
Психологии РАН

Моргунов Евгений Борисович —
доктор психологических наук, профессор;
декан факультета практической психологии
НОУ ВПО Институт «Московская высшая
школа социальных и экономических наук»

Ведущая организация: Государственное бюджетное научное
учреждение «**Психологический институт**»
Российской академии образования

Защита состоится 01 июня 2012 года в 15.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 501.001.11 в ФГБОУ ВПО «Московский
государственный университет имени М.В. Ломоносова» по адресу: 125009, г.
Москва, улица Моховая, дом 11, строение 9, аудитория 215.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке МГУ имени
М. В. Ломоносова (г. Москва, ул. Моховая, д. 9)

Автореферат разослан _____ 20__ года.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 501.001.11,
кандидат педагогических наук, доцент



И.А. Володарская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Совершенствование компьютерных технологий, развитие технологической базы производства, переход к постиндустриальной экономике, увеличение доли работников умственного труда приводят к постоянному увеличению роли компьютеров и других электронных устройств в техническом оснащении современных рабочих мест. Компьютеры перестали быть уделом энтузиастов и стали массовым средством труда. Большая часть затрат организаций на информационно-технологическую (ИТ) инфраструктуру приходится на обслуживание и обучение пользователей, а не на покупку программного и аппаратного обеспечения (Самойлов, Стернина, 2007). Если эта тенденция наблюдается уже более 20 лет (Блеклер, 1995), то в последние годы стало еще более актуальным быстрое внедрение в организации современных телематических технологий: в первую очередь, сети Интернет. Доля интернет-пользователей в России неуклонно растет и к 2014 году достигнет 75–80 % (Фонд Общественное Мнение, 2011b). Интернет-среда позволяет получать доступ к обширным базам знаний, хранящимся на серверах различных организаций, организовывать координацию и управление работой распределенных в пространстве виртуальных организаций (Уорнер, Витцель, 2005; Askerman et al., 2010), совместную работу сотрудников с документами. Кроме того, люди используют Интернет для доступа к государственным услугам, обучения, общения и отдыха, таким образом, многие интернет-сайты играют важную роль в труде и жизни людей, а их использование сопровождается эмоционально окрашенными переживаниями (Нестеров, 2004). На данный момент, по всеобщему признанию технических специалистов, одной из основных тенденций развития компьютерных технологий является развитие так называемых «облачных» технологий: то есть переноса ИТ-инфраструктуры организаций и домохозяйств на удаленные серверы, доступ к которым осуществляется через Интернет. На этих удаленных серверах происходит хранение информации, производство вычислений, на них

запускаются рабочие программы, которые используют люди. Например, компании Google и Microsoft разработали онлайн-аналоги стандартных офисных пакетов программ. По данным опроса, проведенного компанией IBM, 65,5 % ИТ-специалистов считают, что с высокой вероятностью такой способ внедрения информационных систем в организациях к 2015 году станет ведущим (O'Connell, 2010).

Работа пользователя компьютера существенно отличается по своей специфике от типичного операторского труда, который был объектом исследования традиционной инженерной психологии. Задачи пользователя состоят в манипуляции объектами и их свойствами, которые представлены в рамках интерфейса программного продукта (ПП) (Сугак, 2005). Работа с интернет-сайтами характеризуется специфическим операциональным составом, требует от пользователя овладения совершенно определенным набором знаний и навыков, который, в то же время, позволяет решать уникально широкий круг задач. Кроме того, специфика работы с интернет-сайтами зачастую состоит в наличии широкого выбора альтернативных сайтов. Во многих случаях выбор средства труда остается за самим работником, вследствие чего ключевым фактором в конкуренции между производителями является завоевание симпатий пользователей, их позитивное отношение к сайту.

Такое субъективное отношение к сайту рассматривается с точки зрения понятия «удовлетворенность программным продуктом». Удовлетворенность пользователя, в соответствии с международным стандартом ISO 9241-11 (1998), является неотъемлемой составляющей качества ПП и конструкта «юзабилити», традиционно используемого для оценки эргономичности ПП (Костин, 2011). При этом, в отличие от других составляющих юзабилити — результативности и производительности, которые хорошо операционализированы, общепринятых средств оценки пользовательской удовлетворенности на данный момент нет (Lindgaard, Dudek, 2003; Hornbaek, 2006). С другой стороны, в литературе показана связь

удовлетворенности используемыми ПП с удовлетворенностью трудом в целом (Ang, Soh, 1997), испытываемым сотрудниками стрессом (Ghahramani et al., 2009), эффективностью трудовой деятельности сотрудников (Gelderman, 1998; Etezadi-Amoli, Farhoomand, 1996; Igbaria, Tan, 1997), принятием ПП в организации (Wixom, Todd, 2005), его коммерческой успешностью (Keiningham et al., 2007). Таким образом, проблема оценки и оптимизации удовлетворенности пользователей имеет высокую актуальность для производителей ПП, ИТ служб и кадровых служб в организациях, а также высокую важность с точки зрения качества жизни людей в целом.

Традиционным средством оценки пользовательской удовлетворенности во всем мире являются стандартизованные опросные методики (Lewis, 2006). Однако на русском языке до настоящего времени не существовало валидизированных методик, созданных специально для оценки удовлетворенности пользователя ПП. Разработка такой методики является актуальной задачей как в рамках психологических исследований труда с использованием компьютеризированных средств деятельности, так и в практике эргономического проектирования, разработки и оценки ПП.

Разработка методики такого типа требует уточнения психологического содержания феномена удовлетворенности ПП, анализа его составляющих и процесса формирования таковой удовлетворенности. Это позволит вести теоретически более обоснованную работу по созданию методических средств оценки удовлетворенности, которые, в свою очередь, позволят более глубоко исследовать сам феномен.

В соответствии со сказанным, представляется крайне важным вести параллельную работу как по развитию содержательного понимания феномена пользовательской удовлетворенности, так и по созданию все более совершенных средств ее оценки. В целом, обозначенный выше комплекс пока еще нерешенных проблем определяет актуальность проведенного нами диссертационного исследования.

Цель исследования состоит в определении, теоретическом, методическом и практическом обосновании комплексного набора методических средств, позволяющих оценить удовлетворенность пользователя программным продуктом, а также создании оригинальной и полностью валидизированной опросной методики оценки удовлетворенности пользователя, представляющей собой центральный элемент данного набора методических средств.

Объектом исследования выступила профессиональная деятельность пользователей с использованием программных продуктов, а именно, интернет-сайтов, в качестве основного либо вспомогательного средства труда.

Предмет исследования — анализ психологической природы феномена удовлетворенности пользователя интернет-сайтом как субъективной оценки качества этого сайта, определение его состава и разработка новых методических средств его оценки.

Основная гипотеза исследования состоит в том, что удовлетворенность пользовательским интерфейсом представляет собой комплексную оценку качества такого рода программных продуктов, формирующуюся на основе развития многокомпонентного образа интернет-сайта, которая включает его разнообразные субъективные характеристики, в частности, техническую надежность, удобство использования, функциональное богатство и соответствие специфике деятельности пользователя. Такой подход к решению проблемы оценки пользовательской удовлетворенности обосновывает возможность построения стандартизированной опросной методики для оценки удовлетворенности, включающей несколько шкал, направленных на оценку основных компонентов образа.

Реализация поставленной цели и проверка основной гипотезы исследования осуществляются путем последовательного решения следующих **задач** исследования:

1. Проведение теоретического анализа феномена удовлетворенности пользовательским интерфейсом и концептуальное обоснование использования многошкальной опросной методики для оценки этой удовлетворенности.
2. Обзор существующих методов и методик оценки удовлетворенности пользовательским интерфейсом.
3. Сбор информации об основных семантических конструктах, используемых отечественными пользователями Интернета для описания субъективно значимых качеств интернет-сайтов.
4. Разработка рабочего варианта методики оценки удовлетворенности пользовательским интерфейсом интернет-сайта и предварительная оценка его психометрических качеств.
5. Валидизация методики на основе массового онлайн-опроса, проверка надежности и валидности пунктов и шкал методики, подготовка на этой базе окончательного варианта полностью стандартизованного диагностического инструмента.
6. Интеграция разработанной методики в комплексную схему экспериментальной оценки эргономичности интернет-сайтов и апробация предложенной схемы в рамках лабораторного исследования, в котором диагностическая пригодность подготовленной методики верифицируется по комплексу разноуровневых показателей эффективности деятельности со стороны успешности работы с сайтом и величины затрат внутренних ресурсов.

Методологическая база исследования. В основу исследования положены основные положения и методологические принципы общепсихологической теории деятельности (Леонтьев, 1974) и их разработка в рамках анализа понятия образа как психологического регулятора

деятельности, выполненная в работах Б. Ф. Ломова, Н. Д. Заваловой и В. А. Пономаренко (Завалова и соавт., 1986; Ломов, 2006), Е. А. Климова (1998), А. Б. Леоновой (2009), а также в рамках психосемантических исследований (Петренко, 2005). Обоснование связи удовлетворенности пользователя с эффективностью трудовой деятельности, успешностью внедрения информационных систем в организациях и качеством жизни пользователя опирается на современные теории трудовой мотивации (Хекхаузен, 2003; Пряжников, 2008), структурно-интегративный подход к оценке функциональных состояний (Леонова, 1998, 2007), модель принятия технологий (Technology acceptance model) (Chuttur, 2009; Venkatesh et al., 2003; Davis, 1989). Разработка новой диагностической методики опиралась на теоретические и методические принципы традиционной психометрики (Бодалев, Столин, 2000; Анастаси, Урбина, 2005; Шмелев, 1996), психосемантики, теории репертуарных решеток и личностных конструктов (Франселла, Баннистер, 1987).

Методы исследования. Проведен концептуальный анализ представленных в литературе основных подходов к исследованию удовлетворенности пользователей. Для выявления конструктов, используемых людьми при описании качеств интернет-сайтов, использовался метод интервью и метод репертуарных решеток (Франселла, Баннистер, 1987) (применялись конструкты, полученные в исследовании Д. О. Павлова (2007)). В ходе отбора пунктов для рабочего варианта методики использовались методы свободной сортировки (Петренко, 2005), анкетирования, опосредствованного Интернетом (Бабанин и соавт., 2004), субъективное шкалирование. При валидации методики проводился массовый опрос, опосредствованный Интернетом. Проведен лабораторный моделирующий эксперимент с использованием объективных методов анализа эффективности деятельности: аудио- и видеофиксации поведения испытуемых, методики бесконтактной регистрации движений глаз, электрокардиографии и кардиоинтервалографии, Для оценки динамики

субъективных показателей текущего состояния пользователей применялись опросные методики «Шкала состояний» (Леонова, Капица, 2003) и сокращенная форма методики Ч. Спилбергера «Ситуативная тревожность» (Леонова, Наумова, 2009). При проведении анализа данных и проверки достоверности выдвигаемых гипотез использовались статистические методы, включая факторный, кластерный и дисперсионный анализ, непараметрические критерии сравнения для связанных выборок, методы оценки согласованности шкал методики и экспертных оценок, а также контент-анализ и метод корреляционных плеяд.

Достоверность полученных результатов обеспечена применением адекватных целям, предмету и задачам исследования методов получения и анализа данных; использованием системного и комплексного набора процедур и методов для обоснования основных положений работы; репрезентативностью выборок, использовавшихся при разработке и валидации методики (соответственно, 138 и 124 человека). Каждый респондент оценивал несколько сайтов, и всего собрано, соответственно, 340 и 653 бланка методики. Используются современные статистические методы, соответствующие специфике эмпирических данных. Организация эксперимента, выполненного на выборке из 26 человек, проводилась в соответствии со стандартами, принятыми в экспериментальной психологии и психологии труда.

Научная новизна

1. Впервые в отечественной психологии проведен всесторонний концептуальный анализ понятия «Удовлетворенность программным продуктом», который трактуется как комплексная субъективная оценка качества программного продукта, возникающая в ходе развития многокомпонентного образа интернет-сайта.
2. Определены семантические конструкты, которые наиболее значимы для русскоязычных пользователей сети Интернет при формировании их отношения к интернет-сайтам.

3. Разработана новая стандартизованная, валидизированная и хорошо структурированная опросная методика «Оценка пользовательской удовлетворенности сайтом» (ОПУС) — первый психометрический инструмент оценки пользовательской удовлетворенности, разработанный и эмпирически верифицированный с участием российских интернет-пользователей и с применением внешних объективных критериев успешности интернет-сайта и эффективности работы с ним.
4. Применен комплексный многоуровневый подход к анализу эффективности деятельности пользователя и эргономичности программных продуктов, на основе которого подготовлена оригинальная схема экспериментальной оценки степени эргономичности интернет-сайтов, учитывающая помимо успешности выполнения задач на сайте и субъективной оценки удовлетворенности пользователя также ряд объективных показателей надежности и психофизиологической цены деятельности пользователя.

Практическая значимость. Необходимость оценки пользовательской удовлетворенности обусловлена ее влиянием на качество жизни пользователей, успешность внедрения информационных систем в организации и эффективность выполнения сотрудниками своих трудовых задач, а также коммерческую успешность программных продуктов.

Разработанная методика пригодна к непосредственному использованию в практике человеко-ориентированного проектирования и оценки юзабилити интернет-сайтов, внедрения информационных систем в организациях, маркетинговых исследований на рынке разработки интернет-сайтов и сервисов. Она позволяет выявить основные «зоны дефицита» с точки зрения дизайна пользовательского интерфейса, ведущие к снижению удовлетворенности пользователей и нарастанию психофизиологической напряженности деятельности, что является основной для проектирования более эргономичных интернет-сайтов.

Апробация работы. Результаты исследования обсуждались на заседаниях кафедры психологии труда и инженерной психологии факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова (2009, 2011). Основные положения и результаты диссертации представлены на V съезде Российского психологического общества, VII Международной конференции «Психология и эргономика: единство теории и практики» (Тверь, 2011); XVI и XVII Международной конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2009» и «Ломоносов-2010» (Москва).

Основные положения и результаты исследования используются в учебном процессе на факультете психологии МГУ имени М.В. Ломоносова при подготовке студентов по специализации «Организационная психология» в рамках курсов «Организационная психология» и «Информационные технологии в виртуальных организациях», а также спецпрактикума «Компьютерные средства поддержки совместной деятельности». Результаты исследования внедрены в практику работы проектных групп в ООО «Рамблер Интернет Холдинг» и ООО «Лаборатория интерактивного дизайна», связанных с проектированием и оценкой интерфейсов программных средств.

Положения, выносимые на защиту

1. Удовлетворенность интернет-сайтом является комплексной субъективной оценкой пользователем качества этого программного продукта. Она формируется на основе рефлексивных оценок различных компонентов образа данного сайта, возникающих в процессе работы с ним.
2. Основными семантическими конструктами, используемыми русскоязычными пользователями Интернета при оценке сайтов, являются их эффективность, простота, полезность и эмоциональная привлекательность.
3. Разработанная оригинальная методика «Оценка пользовательской удовлетворенности сайтом» (ОПУС) является валидизированным и эмпирически верифицированным психодиагностическим инструментом,

который позволяет оценить интернет-сайт по каждому из выделенных основных семантических конструкторов и на основании этого провести структурированную диагностику пользовательской удовлетворенности.

4. Разработанная комплексная схема экспериментальной оценки эргономичности интернет-сайтов позволяет провести многоуровневый анализ удобства и эффективности деятельности пользователей на основе показателей удовлетворенности сайтом и субъективного комфорта состояния в сочетании с объективными индикаторами успешности выполнения рабочих заданий на сайте, оптимальности распределения когнитивных нагрузок (по показателям движений глаз) и степени эмоционально-вегетативного напряжения.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, списка литературы и 4 приложений. Общий объем диссертации составляет 188 страниц. В основном тексте работы содержится 27 таблиц и 21 рисунок. Список использованной литературы включает 151 источник, из них 85 – на английском языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обосновывается актуальность исследования; обозначаются его цели, объект, предмет, гипотеза, задачи и методы; раскрывается научная новизна и практическая значимость работы; формируются положения, выносимые на защиту.

Глава 1 «Удовлетворенность пользовательским интерфейсом и ее место в опосредствованной Интернетом трудовой деятельности» содержит 5 параграфов и является теоретическим обоснованием диссертационного исследования. *В первом параграфе* дана характеристика трудовой деятельности в интернет-среде на современном этапе развития организаций. Обосновывается важность компьютеризированных средств труда и, в частности, интернет-сайтов для организаций и их субъективная

значимость для работников в разнообразных типах трудовой деятельности. Охарактеризована специфика трудовой деятельности в интернет-среде.

Во втором параграфе вводится понятие «удовлетворенность программным продуктом», дается его качественная характеристика в контексте близких понятий, таких как «удовлетворение», «удовлетворенность трудом», «удовлетворенность средством деятельности», «качество ПП». Показано, что в рамках теории трудовой мотивации Герцберга удовлетворенность ПП может быть отнесена как к мотивирующим факторам, так и к факторам контекста. Кратко представлена история развития моделей качества ПП.

В третьем параграфе охарактеризована роль оценки удовлетворенности интернет-сайтом в человеко-ориентированном проектировании. Приведена краткая история развития подходов к проектированию ПП и возникновения человеко-ориентированного подхода, а также появления в рамках этого подхода понятия «юзабилити». Данный конструкт традиционно используется в когнитивной эргономике для оценки эргономичности ПП (Костин, 2011), что закреплено в международных стандартах ISO (ISO 9241-11, 1998; ISO/IEC FDIS 9126-1, 2000). Приведены составляющие конструкта «юзабилити» в различных вариантах его определения. Удовлетворенность пользователя является одной из ключевых составляющих юзабилити в наиболее известных его определениях. Описаны уровни рассмотрения ПП в организациях при проведении их эргономической оценки, введено определение понятия «пользовательский интерфейс».

В четвертом параграфе проведен теоретический анализ возникновения удовлетворенности интернет-сайтом как интегральной субъективной оценки его качества, описаны структурные компоненты образа ПП: образ объекта, образ результата и образ действий, а также их роль в формировании удовлетворенности. Описаны особенности динамики развития образа интернет-сайта. На основании проведенного анализа обосновывается создание стандартизированной опросной методики для оценки

удовлетворенности, включающей несколько шкал, направленных на оценку основных компонентов образа. Кроме того, на основании имеющихся в литературе результатов эмпирических исследований описаны влияния, оказываемые удовлетворенностью интернет-сайтом, которые можно разделить на три основные категории:

- 1) воздействие на общую удовлетворенность трудом и качество жизни сотрудников;
- 2) воздействие на продуктивность работы сотрудников и качество исполнения ими своих рабочих обязанностей;
- 3) воздействие на принятие пользователями новых информационных систем в организациях, успешность их внедрения.

В пятом параграфе описаны существующие методы оценки удовлетворенности пользователей интернет-сайтами. Среди них:

- косвенные методы оценки удовлетворенности: анализ статистики изменения коррелятов удовлетворенности, структурированное наблюдение за эмоциональными проявлениями пользователя, регистрация психофизиологических показателей и глазодвигательной активности;
- методы прямой оценки удовлетворенности: интервью, контент-анализ, субъективное шкалирование и тест-опросники.

Рассмотрены англоязычные опросные методики, используемые для оценки удовлетворенности пользователей. Так как в российских условиях отсутствуют методики такого рода, прошедшие полную процедуру адаптации и психометрической валидации, сформулированы основные цели эмпирического исследования.

В главе 2 «Разработка методики „Оценка пользовательской удовлетворенности интернет-сайтом“ (ОПУС)» описана процедура разработки рабочего варианта методики ОПУС. *В первом параграфе* охарактеризованы цели и задачи данного этапа исследования.

Во втором параграфе приведено описание процедуры подбора вербального материала для создания предварительного варианта методики. На основе перевода пунктов англоязычных методик, бесед с различными категориями пользователей Интернета и при помощи методики репертуарных решеток Дж. Келли получены 400 простых высказываний, которые затем подвергнуты сложной процедуре отбора. На первом этапе на основании лексических и семантических критериев автором выбрано 136 пунктов, затем в ходе трехступенчатой процедуры экспертного оценивания этот список сокращен до 52 пунктов.

В третьем параграфе приведены процедура и результаты опроса с целью определения факторной структуры предварительного варианта методики ОПУС. В опросе, проведенном при помощи специально организованного интернет-сайта, приняли участие 138 активных пользователей Интернета, которым для оценки предлагалось 18 известных интернет-сайтов различных тематических категорий, популярных в русскоязычном сегменте Интернета. Они должны были выбрать среди них некоторое количество хорошо знакомых им сайтов (число оцененных оставалось на усмотрение участников) и, используя 7-балльную оценочную шкалу, охарактеризовать степень своего согласия с каждым из 52 высказываний, вошедших в предварительный вариант методики, относительно данного сайта. На основании анализа 319 заполненных бланков опросника при помощи анализа методом главных компонент с использованием косоугольного вращения методом Direct Quartimin выделена устойчивая 4-факторная структура, описывающая 60,3 % общей дисперсии.

Выделенные факторы хорошо дифференцируются по составу пунктов опросника, получивших максимальные нагрузки, их легко проинтерпретировать как относящиеся к разным аспектам удовлетворенности работой с интернет-сайтом. Фактор 1 (собственное значение — 11,5) объединяет пункты, характеризующие степень надежности, отсутствия сбоев/затруднений и оптимальности

функциональных взаимодействий, обеспечивающих *эффективность работы* пользователя с сайтом. *Фактор 2* (12,1) включает оценки легкости, понятности и доступности овладения действиями, которые необходимы для работы с сайтом, т. е. *простоту* его использования и обучения работе с ним. *Фактор 3* (10,1) содержит пункты, указывающие на ценность результатов, достигаемых при работе с сайтом, т. е. на *полезность* сайта. В *фактор 4* (10,6) входят различные аффективно окрашенные оценки, характеризующие возможность удовлетворения различных потребностей и интересов пользователя при работе с сайтом, или его *эмоциональную привлекательность*.

В *четвертом параграфе* приведен состав шкал рабочего варианта методики ОПУС, сформированный путем отбора наиболее информативных утверждений по каждой из шкал методики на основании величины факторной нагрузки пунктов и отсутствия отрицательного вклада пунктов в показатель надежности-согласованности соответствующей шкалы (по критерию α -Кронбаха). В результате, из предварительного перечня утверждений отобрано 25 пунктов. При этом на основе повторной факторизации в составе первой шкалы выделено две субшкалы, характеризующие разные аспекты субъективной оценки эффективности работы с сайтом («надежность» и «функциональность»). Выделенные шкалы обладают достаточно высокой внутренней согласованностью, но, в то же время, не характеризуются избыточной однородностью пунктов: показатели надежности-однородности по каждой из них, рассчитанные по коэффициенту α -Кронбаха, варьируются в диапазоне от 0,817 до 0,892. Сходство состава шкал методики с составами шкал популярных западных опросников говорит в пользу высокой конструктивной валидности методики.

В *пятом параграфе* проведен анализ полученных данных с точки зрения дифференцирующей чувствительности рабочего варианта методики. Предположение о том, что сайты с более крупной и более активно растущей аудиторией получают более высокие оценки, подтвердилось результатами

дисперсионного анализа. Обнаружена разница между наиболее и менее посещаемыми сайтами по шкалам: «Эффективность» ($p < 0,05$), «Простота использования» ($p < 0,01$), «Эмоциональная привлекательность» ($p < 0,01$); а также разница между сайтами с высокими и низкими темпами роста аудитории: «Эффективность», «Полезность», «Эмоциональная привлекательность» ($p < 0,001$), «Простота использования» ($p < 0,01$). Кроме того, сопоставление профилей для сайтов различных тематических категорий показывает своеобразие сочетания «пиков» по разным шкалам методики.

В шестом параграфе приведена сводная характеристика результатов, полученных на данном этапе исследования.

Глава 3 «Валидизация и эмпирическая верификация методики ОПУС» описывает процедуру и результаты проверки валидности и надежности методики ОПУС. Она проводилась в форме интерактивного интернет-опроса, проведенного на отдельной от применявшейся на этапе подготовки рабочего варианта методики выборке респондентов. *В первом параграфе* описана целевая направленность и приведены конкретные задачи этого этапа исследования.

Во втором параграфе описаны принципы подбора сайтов, оценивавшихся респондентами, а также введена дополнительная опросная шкала «Общая удовлетворенность», использовавшаяся для оценки критериальной валидности методики.

Третий параграф посвящен процедуре проведения опроса. В опросе приняли участие 124 человека. В начале опроса каждый из них выбирал из списка предлагавшихся для оценки сайтов те, с которыми он хорошо знаком, после чего последующие страницы, на каждой из которых оценивался один из сайтов, предъявлялись по числу выбранных ресурсов. В результате заполнено 653 бланка опросника. Респонденты также должны были охарактеризовать свое основное впечатление от каждого оцененного сайта несколькими прилагательными: от 1 до 3 по собственному усмотрению.

В четвертом параграфе приведены результаты факторного анализа, близко воспроизводящие факторную структуру, полученную при подготовке рабочего варианта методики, что подтверждает конструктивную валидность методики. Полученная структура объясняет 62,5 % общей дисперсии. При этом из состава методики были удалены 4 пункта, которые не удалось четко отнести к определенной шкале. Кроме того, не подтвердилось разделение шкалы «Эффективность» на 2 фактора второго порядка. Подтвердилась надежность-согласованность методики: показатели α -Кронбаха для различных шкал варьируются в диапазоне от 0,814 до 0,924.

Пятый параграф посвящен проверке дифференцирующей чувствительности окончательного варианта методики. В результате проведенного при помощи дисперсионного анализа сравнения оценок, полученных различными сайтами внутри определенных тематических категорий, внутри каждой категории обнаружены статистически значимые ($p < 0,05$) различия оценок по одной или нескольким шкалам методики.

Шестой параграф описывает методику и результаты проверки критериальной валидности методики на основе трех критериев: (1) оценка по дополнительной шкале для прямой оценки респондентами общей удовлетворенности сайтами; (2) объективные показатели скорости роста аудитории сайта; (3) словесные характеристики сайтов, данные респондентами. Между оценками по шкале «Общая удовлетворенность» и шкалами методики есть значимые корреляции; оценки по шкалам методики ОПУС суммарно объясняют 63,5 % дисперсии фактора, объединяющего пункты шкалы «Общая удовлетворенность».

Анализ данных о размере аудитории сайтов и скорости ее роста показал, что более крупные сайты в целом отличаются и более быстрым ростом аудитории. Поэтому для проверки критериальной валидности внутри каждой тематической категории были выделены 2 сайта: те, которые сильнее всего отличаются по скорости роста аудитории в большую и меньшую сторону от полученного на основе размера аудитории прогноза.

Дисперсионный анализ показал, что сайты с быстро растущей аудиторией получили достоверно более высокие оценки по шкалам «Эффективность» ($p = 0,05$) и «Эмоциональная привлекательность» ($p = 0,01$).

Контент-анализ эпитетов, использованных респондентами для свободной словесной характеристики сайтов, показал, что в бланках с высокой суммарной оценкой по шкалам методики ОПУС встречено 79,5 % позитивных и 4,6 % негативных эпитетов, в то время как в бланках с низкими оценками — 16,1 % позитивных и 60,6 % негативных эпитетов (распределение достоверно отличается от равномерного, $p < 0,001$).

В седьмом параграфе описывается порядок и результаты проверки ретестовой надежности методики. Проведен повторный опрос части респондентов, участвовавших в опросе для валидизации методики. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между оценкой по первому опросу и по второму опросу для различных шкал методики варьируют в диапазоне от 0,613 до 0,827. Средняя разница между замерами составляет менее 1 балла. Это подтверждает достаточно высокую устойчивость оценок по шкалам методики, учитывая ситуативный характер оценки удовлетворенности интернет-сайтом.

В восьмом параграфе приведена сводная характеристика результатов, полученных на данном этапе исследования.

В 4 главе «Экспериментальная апробация диагностической пригодности методики ОПУС в рамках комплексной схемы оценки эргономичности интернет-сайтов» описана методика и результаты лабораторного моделирующего эксперимента. *В первом параграфе* приведены цели эксперимента, а именно: апробация разработанной автором схемы эксперимента, предназначенной для комплексной оценки эргономичности интернет-сайтов и включающей регистрацию целого ряда субъективных и объективных показателей, в частности, методики ОПУС. Использование методики в контексте регистрации комплекса других показателей удовлетворенности пользователя и эффективности его

деятельности позволяет провести дополнительную валидизацию методики и проверку ее применимости в контексте, приближенном к традиционно применяемым в практике проектирования ПП юзабилити-тестированиям. Выдвинута эмпирическая гипотеза эксперимента: сайт, выбранный на основе экспертной оценки как более эргономичный, получит более высокие оценки по всему комплексу диагностических методик, включая показатели: (а) пользовательской удовлетворенности; (б) успешности выполнения заданий на сайте и (в) субъективной комфортности текущего состояния и менее затратных способов актуализации когнитивных и психофизиологических ресурсов.

Во втором параграфе описаны план и процедура эксперимента, использованное оборудование. Использовался план интраиндивидуального дизайна. Испытуемые решали ряд типичных пользовательских задач на двух сайтах одной тематической категории. Процедура включала следующие этапы:

- 1) вводный инструктаж;
- 2) заполнение анкеты с информацией об испытуемом;
- 3) заполнение субъективных опросников комфортности состояния;
- 4) замер ЭКГ;
- 5) выполнение заданий на первом сайте с параллельной регистрацией движений глаз, аудио- и видеофиксацией;
- 6) замер ЭКГ;
- 7) заполнение субъективных опросников комфортности состояния;
- 8) заполнение методики ОПУС;
- 9) повторение пунктов 4–8 со вторым сайтом.

При проведении эксперимента использовался комплекс, включающий 2 компьютера, высокоскоростное устройство дистанционной регистрации движения глаз EyeLink 1000, вегетотестер ВНС-Спектр и специализированное программное обеспечение.

Третий параграф посвящен методике эксперимента; в нем приведены критерии подбора сайтов, с которыми работали испытуемые; указаны применявшиеся опросные методики (помимо ОПУС, это опросник «Шкала состояний» и сокращенная форма методики Ч. Спилбергера «Ситуативная тревожность» (Леонова, Капица, 2003; Леонова, Наумова, 2009)); приведены задания и инструкции, предъявлявшиеся испытуемым; описаны способы оценки успешности и времени выполнения заданий, а также предварительной обработки данных. В эксперименте приняли участие 26 человек.

В четвертом параграфе проведен анализ влияния содержательно-конструктивных особенностей сайтов и очередности работы с ними на успешность его использования. В результате проведенного двухфакторного дисперсионного анализа данных показано значимое влияние особенностей используемого сайта на все шкалы методики ОПУС ($p < 0,01$), оценки по шкале «Общая удовлетворенность», субъективные оценки простоты выполнения заданий, успешность и время выполнения заданий ($p < 0,001$), величину изменения индекса субъективной комфортности (ИСК) состояния за время работы с сайтом ($p < 0,05$). Во всех случаях направления эффектов соответствовали приведенной ранее экспериментальной гипотезе.

Также продемонстрировано влияние очередности работы с сайтами на ряд показателей и наличие взаимодействий двух факторов. Однако за счет варьирования порядка работы испытуемых с сайтами влияние этих эффектов было нивелировано при проверке дифференциальной чувствительности и критериальной валидности методики ОПУС, которой посвящен *пятый параграф*. При помощи Т-критерия Вилкоксона для связанных выборок удалось подтвердить различия в показателях по шкалам методики ОПУС, шкале «Общая удовлетворенность», оценках простоты выполнения заданий, успешности и времени выполнения заданий, изменениях ИСК при работе с двумя разными сайтами. Кроме того, обнаружено, что при работе с более эргономичным сайтом наблюдалась более высокая средняя длительность

фиксаций и большая частота морганий ($p < 0,05$). Эти результаты свидетельствуют о более упорядоченной когнитивной активности испытуемых с доминированием процессов фокальной обработки информации.

В связи с высокой индивидуальной вариативностью механизмов психофизиологической мобилизации, для анализа изменений показателей эмоционально-вегетативного реагирования выборка была разделена при помощи кластерного анализа методом К-средних на 2 подгруппы, обладающие характерными особенностями психофизиологической мобилизации. Члены первой группы ($N = 18$) имели относительно высокий уровень общей вегетативной напряженности, низкий уровень парасимпатического дисбаланса и вариабельности ЧСС. Они реагировали на повышенную сложность работы за счет нарастания неспецифической мобилизации энергетических ресурсов и повышения вариабельности ЧСС, характерной для возникновения состояний повышенной эмоциональной напряженности «импульсивного типа» (Наенко, 1976). Члены второй группы ($N = 8$) характеризовались сниженным уровнем вегетативной напряженности с более выраженными признаками парасимпатического дисбаланса и вариабельности ЧСС. При работе с более эргономичным сайтом у них снижался уровень парасимпатического дисбаланса и вариабельность ЧСС, что соответствовало проявлениям оптимального состояния «операциональной напряженности». При работе с менее эргономичным сайтом у них усиливался парасимпатический дисбаланс, что сопровождалось заторможенностью, закрытостью и скованностью реакций, что относится к проявлениям эмоциональной напряженности «тормозного типа». В обоих случаях работа с менее эргономичным сайтом сопровождалась деструктивными изменениями в протекании регуляторных процессов, хотя и различного типа.

В шестом параграфе проведен корреляционный анализ связей между измерявшимися показателями. Различные шкалы методики ОПУС в разной

мере коррелируют с другими измерявшимися показателями и содержательные особенности этих связей свидетельствуют в пользу дивергентной валидности шкал методики: например, среди всех шкал методики с субъективной оценкой простоты выполнения заданий наиболее сильно коррелирует шкала «Простота» ($r = 0,758$). Также продемонстрировано содержательное соответствие особенностей корреляционных плеяд, построенных отдельно для каждого сайта, словесным характеристикам, использовавшимся испытуемыми при описании соответствующих сайтов.

В седьмом параграфе приведена сводная характеристика результатов, полученных на данном этапе исследования.

В **Заключении** подведены итоги проведенного исследования, обобщены результаты работы по созданию и валидации методики ОПУС, результаты исследования проанализированы с точки зрения соответствия выдвинутым в главе 2 теоретическим положениям, обсуждены возможные перспективы дальнейших исследований.

На основании обобщения результатов проведенного исследования сделаны следующие **выводы**:

1. Удовлетворенность пользователя программным продуктом представляет собой комплексную оценку его качества, формирующуюся в ходе становления хорошо структурированного образа интернет-сайта. Основными компонентами такого интегрированного образа являются «образ объекта», «образ результата» и «образ действия», выделение которых может служить полноценной основой для создания более совершенных методик для оценки удовлетворенности пользователя интернет-сайтом.
2. К числу основных семантических конструктов, применяемых русскоязычными пользователями при характеристике образа программных продуктов, относятся: эффективность, простота, полезность и эмоциональная привлекательность. Эти конструкты соответствуют трем

выделенным структурным компонентам образа сайта и формируют базовую модель для подбора вербального материала и разработки полноценных методик для оценки пользовательской удовлетворенности интернет-сайтом, до настоящего времени отсутствующих в отечественной практике.

3. Разработанная в рамках нашего исследования опросная методика «Оценка пользовательской удовлетворенности сайтом» (ОПУС) восполняет дефицит таких методик в отечественной практике юзабилити-тестирования и является полноценным психодиагностическим инструментом, валидизированным и эмпирически верифицированным в серии проведенных обследований различных контингентов российских пользователей.
4. Проверка психометрических характеристик окончательной версии методики ОПУС свидетельствует о высокой надежности-согласованности по пунктного состава опросника, достаточном уровне его ретестовой надежности, а также удовлетворяет требованиям со стороны показателей содержательной, конструктивной и критериальной валидности.
5. Дополнительная проверка диагностической пригодности и дифференцирующей чувствительности методики ОПУС осуществлена в экспериментальном исследовании моделирующего типа, выполненном в экологически валидных условиях. При проведении эксперимента реализована комплексная схема оценки эргономичности программных продуктов, включающая диагностику пользовательской удовлетворенности сайтом по данным субъективного шкалирования степени удовлетворенности пользователя и комфортности текущего функционального состояния, а также объективных характеристик успешности выполнения компьютеризованных заданий и объективных индикаторов внутренней цены деятельности по релевантным показателям глазодвигательной активности и величины психофизиологических затрат.

6. Полученные данные о субъективных оценках динамики функционального состояния и показателях успешности выполнения заданий полностью соответствуют оценкам пользовательской удовлетворенности сайтом, полученным по методике ОПУС, и содержательно взаимосвязаны с основными структурными показателями этой методики.
7. Объективные индикаторы внутренней цены деятельности являются информативными косвенными индикаторами степени оптимальности использования когнитивных и физиологических ресурсов при работе с сайтами, характеризующимися разной степенью эргономичности и субъективной удовлетворенности работы с ними. По показателям глазодвигательной активности возможна оценка степени эффективности распределения когнитивных нагрузок и операциональной структуры действий по переработке информации при выполнении заданий на разных сайтах. Паттерны обобщенных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы позволяют дифференцировать развитие разных типов состояний рабочего напряжения: (а) оптимального (операциональная напряженность) при работе с более эргономичным сайтом и (б) деструктивного (эмоциональная напряженность импульсивного или тормозного типа) при работе с менее эргономичным сайтом.
8. Результаты эмпирической верификации и экспериментальной апробации методики ОПУС позволяют рекомендовать ее к использованию как в исследованиях, выполняемых в сфере когнитивной эргономики, так и в практике эргономического проектирования и оценки удовлетворенности интернет-сайтами, используемыми в разных видах профессионального труда, а также при внедрении новых информационных систем в современных организациях.

Основное содержание исследования отражено в 8 публикациях (общий объем — 3,65 п. л.; авторский вклад — 2,32 п. л.).

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации для публикации результатов диссертационных исследований:

1. Дегтяренко, И. А. Методика оценки удовлетворенности пользователей интерфейсом интернет-сайта / И. А. Дегтяренко, И. В. Бурмистров, А. Б. Леонова // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. — 2010. — № 1. — С. 94—109. — 1 п. л./0,6 п. л.
2. Дегтяренко, И. А. Оценка удовлетворенности пользователей работой с интернет-сайтом / И. А. Дегтяренко, А. Б. Леонова // Национальный психологический журнал. — 2012. — №1. — С. 95—103. — 1 п. л./0,6 п. л.
3. Дегтяренко, И. А. Экспериментальная разработка комплексного подхода к оценке юзабилити интернет-сайтов / И. А. Дегтяренко, А. Б. Леонова // Психологические исследования: электронный научный журнал [Электронный ресурс]. — 2012. — №2. — Режим доступа: <http://psystudy.ru> — 1 п. л./0,6 п. л.

Научные публикации в других изданиях:

4. Дегтяренко, И. А. Методика оценки удовлетворенности пользователя при работе в интернет-среде / И. А. Дегтяренко // Материалы докладов XVI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» [Электронный ресурс]. — М.: МАКС Пресс, 2009. — Режим доступа: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2009/index.htm — 0,16 п. л.
5. Дегтяренко, И. А. Оценка удовлетворенности участников конференций с применением метода интервью / А. А. Зотова, И. А. Дегтяренко, Л. А. Малышева, П. С. Федин // Психология XXI века: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых

«Психология XXI века». — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2010. — С. 336—338. — 0,12 п. л./0,03 п. л.

6. Дегтяренко, И. А. Опыт применения опросника удовлетворенности пользователя интернет-сайтом для оценки сайтов авиакомпаний / И. А. Дегтяренко // Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2010» [Электронный ресурс]. — М.: МАКС Пресс, 2010. — Режим доступа: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2010/index.htm — 0,17 п. л.
7. Дегтяренко, И. А. Валидация опросника пользовательской удовлетворенности сайтом / И. А. Дегтяренко // Человеческий фактор: Проблемы психологии и эргономики. — 2011. — №3/1. — С. 72—73. — 0,1 п. л.
8. Дегтяренко, И. А. Разработка и апробация опросной методики для оценки удовлетворенности пользователя при работе с интернет-сайтом / И. А. Дегтяренко, А. Б. Леонова // V съезд Общероссийской общественной организации «Российское психологическое общество», Материалы участников съезда. В 3 т. Т. 3. — М.: Российское психологическое общество, 2012. — С. 212—213. — 0,1 п. л./0,06 п. л.