

На правах рукописи

Смирнов

СМИРНОВ ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Специальность 05.19.05

**«Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных
изделий»**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Москва – 2015

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии» на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технологии изделий из кожи»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Художественное моделирование, конструирование и технологии изделий из кожи»
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии»
Костылева Валентина Владимировна

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Конструирование и технология изделий из кожи» учреждения образования «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск
Горбачик Владимир Евгеньевич

доктор технических наук, доцент кафедры «Конструирование одежды и обуви» ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет» г. Казань
Тихонова Наталья Васильевна

Ведущая организация: **Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)**
ФГБОУ ВПО «Донской государственный технологический университет», г. Шахты

Защита состоится « 16 » декабря 2015 г. в 13:40 ч. на заседании диссертационного совета Д 212.144.01 при Московском государственном университете дизайна и технологии по адресу: 117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государственного университета дизайна и технологии и на официальном сайте вуза www.msta.ac.ru

Автореферат разослан « 14 » октября 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.144.01



Лунина Е.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Научно-технический прогресс позволил перейти обществу в индустриальную фазу развития и производить большой объем изделий с меньшими затратами. В начале этого этапа, потреблялось все, что было произведено в связи с очень небольшим объемом производственных мощностей. Однако, скорость развития научно-технического прогресса привела к быстрому перенасыщению рынка практически по всем направлениям, в частности, и отраслям легкой промышленности.

Помимо количественного увеличения объемов производства, выросло и качественное исполнение. Размеры ассортимента изделий выросли в сотни и тысячи раз. Стали появляться различные методы торговли, набирать обороты средства массового оповещения людей о своем товаре. Практически каждое новое телекоммуникационное изобретение в скором времени становилось площадкой для рекламы и продажи: это и радио, и телевизор, и телефон, и интернет.

Особое место в этом списке принадлежит интернету - интерактивной среде, предоставляющей в сотни раз больше возможностей, чем все другие СМИ. Во-первых, человек не ограничен во времени; во-вторых, находясь в любом месте он имеет возможность сравнивать сотни предложений, как в рамках одного магазина, так и между ними; в-третьих, свобода поиска и получения информации, т.е. человек ищет то, что хочет, а не то, что ему навязывают. В-четвертых, реклама в интернете эффективнее и несопоставимо дешевле, чем в традиционных СМИ. Это связано с наличием различной информации о посетителях: что ищут сейчас; что искали раньше; личные интересы и хобби; географическое местоположение; семейное и финансовое положение. Благодаря этим данным можно выделить целевой сегмент, которому следует адресовать свою рекламу. Такая точно направленная информация отражается на стоимости и эффективности рекламных компаний. Например, минимальная стоимость рекламной компании в сервисе Яндекс.Директ составляет 300 рублей, а минимальная стоимость одного перехода составляет 10 копеек, если рекламная компания создана в рублях, и 1 цент – в долларах; в то же время стоимость одной минуты рекламы например на «Первом» телевизионном канале в апреле 2015 года составляла в среднем 1 408 000 рублей.

Кроме того, интернет-среда предоставляет неограниченные возможности по размещению информации о товарах. Например, у одного из самых крупных интернет-магазинов wildberries.ru, ассортимент женской одежды насчитывает > 100 000 моделей, мужской \approx 50 000, детской \approx 25 000, обуви: женской \approx 22 000, мужской \approx 7 500, подростковой \approx 2 500, детской \approx 3000; а у крупнейшего зарубежного магазина – brm.com – женской одежды > 42 000 моделей, мужской > 17 000, женской обуви > 46 000, мужской обуви > 14 000 .

В условиях такого широкого разнообразия выпускаемых и продаваемых изделий имеется возможность повышения качества ассортимента изделий и своевременного оказания услуг по обеспечению ими потребителей в среде информационно-телекоммуникационных технологий и интернет-магазинов, в частности.

Разрабатываемая система оперативной оценки представляет собой информационно-поисковую систему (ИПС) релевантного ранжирования ассортимента обуви и одежды, основанную на классификации изделий с учетом пожеланий покупателя, призвана обеспечить их идентификацию, систематизацию и сокращение затрат времени на подбор, а также способствовать формированию наиболее эффективной структуры ассортимента не только торговых предприятий, но и предприятий-производителей.

Последнее определяет успешность их функционирования и, поэтому решаемая в диссертационной работе проблема является актуальной социально-научной задачей.

Целью настоящей работы является разработка системы оперативной оценки потребительских свойств изделий с использованием современных информационно-телекоммуникационных технологий для совершенствования структуры ассортимента товаров легкой промышленности.

Для достижения поставленной цели в диссертации:

1. изучены и обобщены современные принципы классификации продукции;
2. исследованы и выделены характеристики, определяющие ассортимент изделий легкой промышленности;
3. проведен анализ ассортимента и конструктивных особенностей изделий на примере детской обуви торговой марки «Котофей» ОАО «Егорьевск-обувь»;
4. разработана концепция формализации описания пожеланий личности при совершении покупок;
5. разработана концепция количественной оценки релевантности изделия пожеланиям покупателя с использованием комплексного показателя;
6. разработана структура базы данных для описания различных изделий, в том числе и изделий легкой промышленности;
7. реализован комплекс программ, использующих базу данных для повышения релевантности ранжирования и рационализации структуры торговых предприятий;
8. сформировано информационное обеспечение и создан электронный каталог детской обуви на основе ведущих принципов систематизации и классификации;
9. разработан дружественный и интуитивно-понятный интерфейс интернет-магазина изделий легкой промышленности.

Работа выполнялась в рамках проекта РФФИ «Многофункциональный интеллектуальный комплекс релевантного выбора объектов в системе «личность - окружающая среда» №13-07-00603/13-15 и научно-исследовательских работ МГУДТ 2014-2018 гг., проблема 4 «Конкурентоспособный ассортимент индустрии детских изделий с использованием информационно-телекоммуникационных технологий», п.4.3 "Создание конкурентоспособного ассортимента детской обуви различного назначения с использованием информационно-телекоммуникационных технологий" на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи.

Методы исследования. В основу диссертации положен системный подход к решению задачи эффективного поиска продукции и совершенствования структуры ассортимента товаров, удовлетворяющих потребности рядового покупателя. В ходе выполнения работы использованы теоретические и прикладные методы классификации продукции, конструирования изделий из кожи, программирования, автоматизированных систем с использованием современных информационно-телекоммуникационных технологий.

Научную новизну работы составляют:

1. разработанная концепция формализации описания пожеланий личности при совершении покупок;
2. разработанная концепция количественной оценки релевантности изделия пожеланиям покупателя с использованием комплексного показателя;
3. разработанная структура базы данных, соответствующая требованиям информационно-поисковой системы (ИПС);
4. созданный алгоритм работы интернет-магазина с внедренной ИПС, инвариантный к ассортименту изделий.

Практическую значимость работы имеют:

- комплекс программ, составляющих основу функционирования ИПС;
- база данных ассортимента детской обуви;
- структура интерфейса интернет-магазина с внедренной информационно-поисковой системой;
- инвариантные по отношению к ассортименту изделий рекомендации для рационализации и улучшения внешнего вида сайта, повышения конверсии и обеспечения представления на мобильных и планшетных устройствах;
- выделенные характеристики, определяющие ассортимент изделий на примере обуви торговой марки «Котофей» ОАО «Егорьевск-обувь».

На защиту выносятся:

1. концепция формализации описания пожеланий личности при совершении покупок;
2. концепция количественной оценки релевантности изделия пожеланиям покупателя с использованием комплексного показателя;
3. структура базы данных соответствующая требованиям ИПС;
4. база данных ассортимента детской обуви;
5. инвариантные по отношению к ассортименту изделий рекомендации для рационализации и улучшения внешнего вида сайта, повышения конверсии и обеспечения представления на мобильных и планшетных устройствах;
6. алгоритм работы интернет-магазина с внедренной ИПС, инвариантный к ассортименту изделий.

Апробация и реализация результатов работы. Основные положения и результаты диссертации докладывались и получили положительную оценку на заседаниях кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи Московского государственного университета дизайна и технологии, Международной научно-технической конференции "Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности" 12-13 ноября 2013 г. Москва; Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», 29 ноября 2013 г., Москва; III Международной научно-практической конференции «Академическая наука - проблемы и достижения» 20-21 февраля 2014 г., Москва; 66-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (Мир-2014)», 17-21 марта 2014, МГУДТ, Москва; Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития науки и образования», 5 мая 2014, Москва; Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации 2014), 18-19 ноября 2014, Москва; VI Международной научно-практической конференции "Наука в современном информационном обществе" ("Science in the modern information society VI ") 13-14 июля 2015 г, North Charleston, USA.

Полученные результаты внедрены в учебный процесс на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи МГУДТ в виде учебного пособия «Экспертные системы». Практическая значимость диссертации подтверждена актами экспериментальной апробации.

Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015620343 «Ассортимент обуви с индивидуальным набором свойств».

Публикации. По результатам диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 статьи – в изданиях, входящих в «Перечень», утвержденный Высшей аттестационной комиссией.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка литературы и приложений. Диссертационная работа изложена на 157 страницах машинописного текста, включает 93 рисунка, 14 таблиц и 1 листинг. Список использованной литературы содержит 178 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на страницах 158 - 176.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, обозначены цели и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе представлены методы розничной и оптовой торговли.

Классифицированы виды торговли. Так, оптовая торговля подразделяется на продажи: с личной отборкой, по письменным, телефонным, интернет-заявкам и другим; средствами телекоммуникаций, через передвижные склады и разъездных товароведов, через мобильные комнаты товарных образцов. При этом, розничная торговля осуществляется через прилавок, по торговым образцам, с открытой выкладкой, по предварительным заказам, удаленно.

Выявлены современные тенденции развития торговли и значительный рост доли интернет-продаж. Рассмотрена обеспеченность информационно-телекоммуникационными технологиями различных отраслей производства. Так, в отрасли производства кожи, изделий из кожи и производства обуви на текущий момент лишь $\approx 50\%$ предприятий имеют личный веб-сайт. При этом обеспеченность населения персональными компьютерами составляет чуть больше 70%, а выход в интернет имеют всего лишь ≈ 70 миллионов человек, что составляет примерно половину всего населения страны. Нельзя обойти вниманием и мобильный интернет: в 2013 году выход в интернет в городах с населением больше 100 тыс. и в возрасте старше 12 лет при помощи мобильных и планшетных устройств был доступен для 25.5 млн. человек, что на 8.7 млн. больше, чем в 2012.

Согласно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. N 2036-р, к 2020 году объем рынка информационных технологий вырастет с 270 миллиардов рублей до 410 – на 51%.

Классифицированы и проанализированы виды сайтов. Рассмотрены основные средства продаж изделий легкой промышленности в интернете: социальные сети, контекстная реклама, доски объявлений, личный интернет-магазин компании.

Обоснована актуальность и необходимость интернет-магазина, как одного из современных средств информационно-телекоммуникационных технологий для осуществления продаж.

Во второй главе приведен анализ крупнейших в России интернет-магазинов. Выделены и классифицированы основные недостатки функционирования современных средств интернет-продаж:

- 1) Дизайн не ориентирован на мобильные и планшетные устройства;
- 2) Недостаточно внимания уделено социальным сетям;
- 3) Акцент сбивается с изделий на элементы сайта, такие как верхнее меню и перенасыщенность яркого текста с жирным начертанием;
- 4) Одинаковый и ограниченный набор фильтров для поиска - цена, размер, сезон, стиль, цвет;
- 5) Большое количество не комбинируемых между собой сортировок;
- 6) Нет возможности поиска изделий по параметрам, представленным в описании;
- 7) Различное описание изделий одной категории и одних и тех же значений свойств. Например, высота каблука 5 см у одной модели обозначена как низкая, а у другой – средняя и т.д.;
- 8) Поиск по параметрам осуществляется по логике да/нет – если параметр выбран изделие будет показано, в противном случае нет. Такой подход приводит как к избыточности, так и к недостаточности информации.

Рассмотрены способы организации семантического и параметрического поиска товаров, приведено их сравнение. Выявлена целесообразность применения усовершенствованного параметрического поиска.

Проведено анкетирование с целью выявления необходимости использования большого набора свойств, для организации поиска по параметрам на сайте по результатам, которого стало ясно, что:

- 1) людей в первую очередь волнует цена, внешний вид, материал подкладки и материал верха;
- 2) несмотря на ярко выраженное лидерство четырех, выше представленных параметров, остальные тоже активно задействованы в процессе выбора изделий;
- 3) 52,6% процента опрошенных задействовали для поиска все предложенные параметры.

Следовательно, интернет-магазину желательно иметь функционал для изменения отображения списка параметров с короткого на расширенный.

Из проведенного анализа и материалов научно-технической литературы сформулированы требования к разработке интернет-магазина:

- 1) структура интернет-магазина должна быть простой и многофункциональной;
- 2) каждое изделие должно сопровождаться подробным описанием с указанием основных характеристик, большим количеством качественных фотографий, отображающих как общий вид изделия, так и его основные

конструктивные особенности, с возможностью увеличения имеющихся фотографий непосредственно в интерфейсе интернет-магазина;

3) желательно наличие функционала для изменения отображения списка параметров с короткого на расширенный;

4) внешнее оформление интернет-магазина обуви должно быть представлено в нейтральных тонах, желательно на белом фоне, чтобы не происходило быстрого физического и психологического утомления;

5) ориентация дизайна на мобильные и планшетные устройства;

6) при организации поиска на сайте необходимо решить обратную задачу поиска – т.е. искать товары по описанию, представленному в просматриваемом товаре;

7) при поиске по сайту пользователю необходима максимально точная и простая настройка параметров;

8) предоставить возможность выражения предпочтений при формировании запроса посредством формы поиска по параметрам;

9) исключить многоразовые сортировки, заменив их одной, но с сохранением возможности использования распространенных видов.

В третьей главе показано, что проблемы, возникающие, при принятии решения связаны с: противоречивостью критериев, условиями неопределенности, условиями противодействия. Описан процесс принятия решения, при помощи математических методов и выражений, о выборе того или иного изделия на примере шести различных моделей туфель. На основании системы VALS, классифицирующей потребителей, для примера был выделен наибольший сегмент из двух смежных групп и создан портрет покупателя. Это оказалась женщина с высшим образованием, средним уровнем дохода, работающая далеко от дома на не очень престижной работе, имеющая двух или трех детей, которая изредка может позволить приобретение товаров чуть более высокой стоимости. Для демонстрации процесса принятия решения, выраженного при помощи математических методов, нами выбраны туфли. Полученные предпочтения покупателя представлены в таблице 1. Так как все предпочтения не могут быть выражены линейно, то для каждого наименования свойства определяется функция полезности. Ниже представлены функции полезности для свойств «цена» и «высота каблука».

$$f(\text{цена}(x)) = \begin{cases} 100 & \text{если } x \leq 4000 \\ \frac{5000 - x}{10} & \text{если } 4000 \leq x \leq 5000 \\ 0 & \text{если } x \geq 5000 \end{cases}$$

где f – функция полезности, x – значение свойства.

$$f(\text{высота каблука}(x)) = \begin{cases} 100 - (2 - x) * 10 & \text{если } x \leq 2 \\ 100 & \text{если } 2 \leq x \leq 4 \\ 100 - (x - 4) * 30 & \text{если } 4 \leq x \leq 6 \\ 0 & \text{если } x \geq 6 \end{cases}$$

где f – функция полезности, x – значение свойства.

Таблица 1. Предпочтение покупателя по параметрам моделей

Свойства	Модели					
	М1	М2	М3	М4	М5	М6
Цена	++	+++	++++++	+	+++++	++++
Цвет	+	+++++	+++++	++++	++	++++
Материал верха	++++	++++++	++++	++	++++++	++++++
Высота каблука	+	++++++	+	+++++	++++	+++
Материал подкладки	++++++	++++++	++++++	++++++	++++++	++++++
Внешний вид	+++++	+++	+	++++++	++	++++

Так как свойства не могут иметь одинаковую значимость, то нами введен коэффициент важности свойства λ . Предпочтения покупателя по свойствам изделия отражены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение предпочтений покупателя по степени важности свойств

Свойства	Цена	Цвет	Материал верха	Высота каблука	Материал подкладки	Внешний вид
λ	0,85	0,7	0,7	0,95	0,6	1

Итоговое предпочтение потребителя по каждой модели выражается формулой:

$$S_j = \left(\sum_{k=0}^n f_k(M_j) * \lambda_k \right) / n,$$

где S_j – соответствие изделия потребностям покупателя, n – количество учитываемых наименований свойств, M_j – модель, f_k – функция полезности свойства для модели M_j , λ – коэффициент важности свойства

Полученные значения функций полезности с учетом коэффициента λ представлены в таблице 3.

Таблица 3. Значения функций полезности с учетом коэффициента λ

Свойства	Модели					
	М1	М2	М3	М4	М5	М6
Цена	0	23,8	85	0	85	85
Цвет	7	70	70	35	56	35
Материал верха	42	70	28	42	70	70
Высота каблука	0	66,5	0	52,25	80,75	95
Материал подкладки	60	60	60	60	60	60
Внешний вид	80	100	70	60	50	90
Итого среднее значение	31,5	65,05	52,17	41,54	66,96	72,5

На основе проведенных исследований и анализа научно-технической литературы сформулированы следующие требования к ИПС: 1) скорость работы; 2) универсальность – возможность использования на любом ассортименте; 3) гибкость настройки поиска; 4) простота для конечного пользователя.

Сформулированы принципы функционирования алгоритма ИПС включающие:

- **базу данных**, хранящую множество наименований и значений признаков, характеризующих изделия коллекции;
- **входные данные**, являющиеся пожеланиями покупателя, выраженными в неформализованной форме;
- **СУБД**, позволяющая быстро и эффективно обмениваться данными с БД;
- **алгоритм ранжирования**, предполагающий следующие шаги:
 1. оценка значимости признаков. Оценка степени соответствия значений признака;
 2. определение количественной оценки степени соответствия изделий пожеланиям покупателя;
 3. упорядочивание коллекции по степени соответствия пожеланиям покупателя.
- **выходные данные** в виде коллекции, упорядоченной по степени соответствия пожеланиям покупателя.

Разработана простая и удобная форма поиска, для выражения пожеланий пользователя, реализующая упрощенный расчет с сохранением логики определения степени соответствия изделия ожиданиям потребителя. Нами использовано двухуровневое выражение предпочтений с тремя возможными численными эквивалентами на каждом уровне:

1) уровень важности наименования признака

1.1) высокий – 3;

1.2) средний – 2;

1.3) низкий -1;

2) степень соответствия пожеланиям

2.1) полное соответствие – 2;

2.2) неполное соответствие – 1;

2.3) полное несоответствие – 0.

Введен комплексный показатель (Кп) и разработан алгоритм ранжирования изделий.

$$Кп = \sum_{k=0}^n H_k \times \max(Z_n),$$

где Кп – комплексный показатель; H_k – численный эквивалент уровня значимости наименовании признака; Z_n – численный эквивалент степени соответствия значения признака

Предложено визуально-функциональное решение для внедрения ИПС в структуру интернет-магазина (рис. 1).

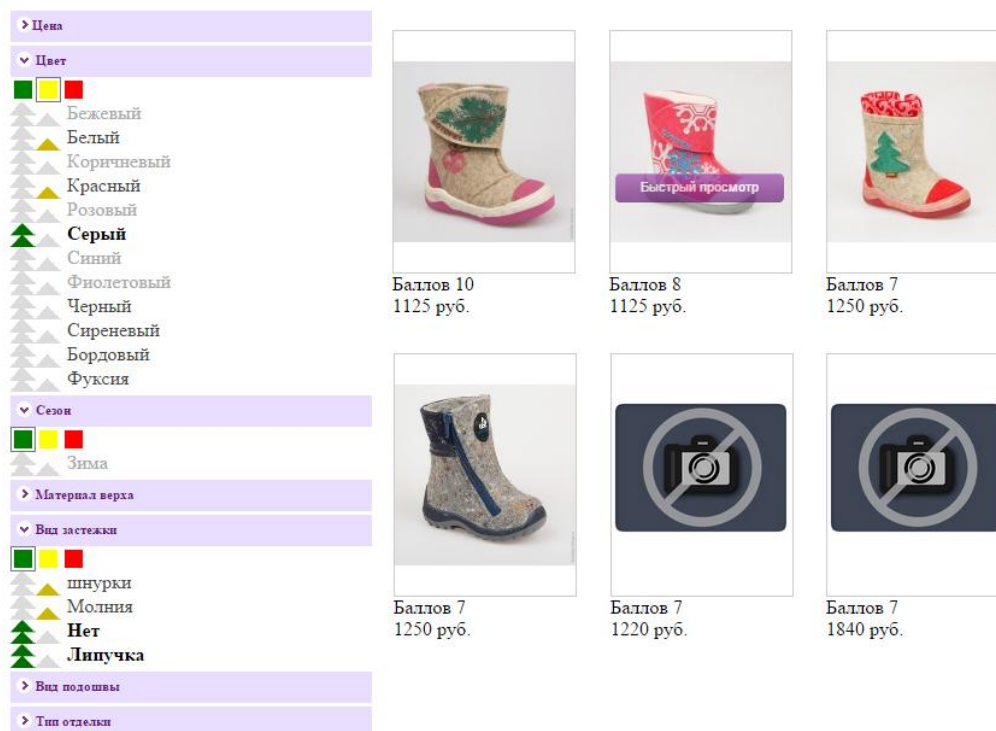


Рисунок 1. Визуальное решение внедрения ИПС в структуру интернет-магазина

Каждое свойство обозначается тремя квадратами различных цветов – зеленый, желтый и красный. Они выражают важность свойства и имеют значения 3, 2 и 1 соответственно. Каждое значение свойства сопровождаются двойной и одинарной серые треугольниками, которые при активации приобретают зеленый и желтый цвет, эквивалентные значениям 2 и 1 соответственно. Нулевому значению значимости свойства соответствует деактивация обоих треугольников.

Использование данного алгоритма при небольшом количестве или на одинаковом для всех типов изделий списке параметров нерационально, т.к. это ведет к увеличению временных затрат на поиск. Поэтому предложено большое количество свойств, описывающих товар, уникальных для каждой категории. В связи с различием посетителей имеется возможность формирования короткого и длинного списка, с отображением по желанию пользователя.

Сформированный список требований к базе данных обеспечивает:

- 1) создание уникального набора свойств, для каждой категории товаров;
- 2) простоту структуры;
- 3) высокую скорость поиска;
- 4) отсутствие дублирования информации при описании изделий;
- 5) хранение запросов пользователей для сбора и анализа статистических данных.

Для определения возможности внедрения алгоритма поиска с предложенными параметрами нами проведен анализ функционирования современных интернет-магазинов и принципов организации их баз данных.

В процессе анализа выявлена необходимость формирования новой структуры базы данных, удовлетворяющей поставленным требованиям.

Предложенная база данных, позволяет хранить информацию о материальных объектах с произвольным индивидуальным набором свойств для каждого объекта, и предназначена для использования программными продуктами, осуществляющими поиск и выдачу информации об объектах, в частности интернет-магазинами. В результате обращения программы к базе данных формируется таблица с индивидуальными результатами поиска для каждого обращения уникального пользователя с ранжированными, в соответствии с запросом и индексами объектов. Структура базы данных представлена на рисунке 2. База данных состоит из 4 частей, представленных группами таблиц. Первая группа включает таблицы `odezhda`, `category`, `list_size` и `size` и описывает объект общими для всех объектов значениями. Вторая группа описывает каждый объект уникальным набором свойств и включает в себя следующие таблицы: `options`, `properties`, `list_options_items`. Третья группа таблиц, состоящая из `a2` и `a3`, хранит результат ранжирования объектов. Четвертая группа состоит из одной таблицы

hide_prop, и позволяет настраивать расширенные и короткие списки для каждой категории товаров.

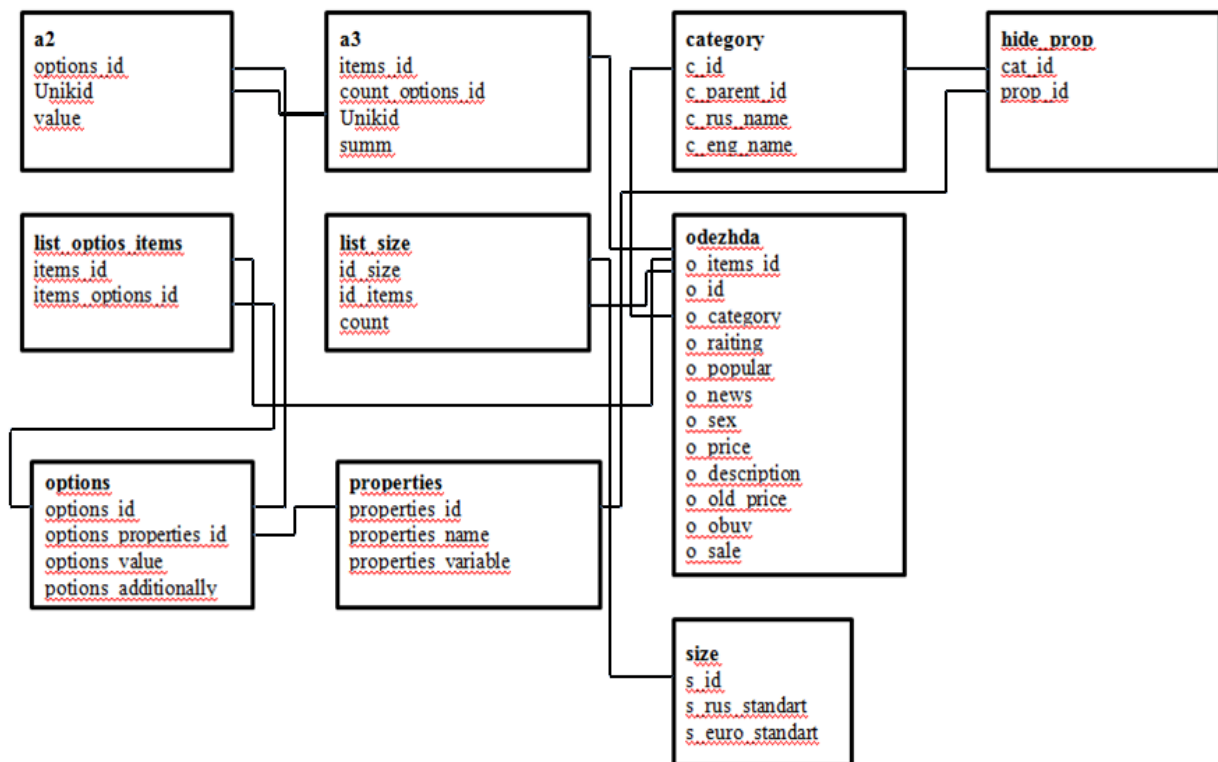


Рисунок 2. Структура базы данных

Такая структура позволяет быстро добавлять, изменять и искать содержимое. При изменении структуры описания изделия отпадает необходимость изменения структуры базы данных. Получено свидетельство о государственной регистрации №2015620343.

В четвертой главе представлен анализ веб-сайта компании ОАО «Егорьевск-обувь» - kotofey.ru (далее «Котофей»), который позволил установить, что:

- Форма поиска слишком громоздка и размещается на отдельной странице;
- Дано скудное описание товара;
- Отсутствуют качественные фотографии и их увеличение, а также каждому товару соответствует только одна фотография;
- Нет возможности задавать новые условия поиска на странице списка товаров;
- Нет возможности задавать для каждого вида изделий уникальный набор свойств;
- Информации при поиске изделия избыточна (имеются пункты поиска ЭВА, ТЭП, ТПУ, ЭВА+ТЭП, ЭВА+ТЭП+ТПУ и т.д.);
- Отсутствует удобная навигация по товарам;

- Нет поиска по ценам;
- Сайт не приспособлен к планшетным и мобильным устройствам.

Предложены и реализованы решения по устранению выявленных проблем. Проведенные изменения показали, что глубина просмотра пользователями, не попавшими под статистику отказа, **увеличилась на 15,45%** при увеличении времени нахождения на сайте всего на 1,79%. Таким образом, можно сделать вывод, что люди стали быстрее ориентироваться на сайте, тратя меньше времени на просмотр большего объема информации.

Проанализирован список из 23 наименований свойств, описывающих ассортимент изделий компании «Котофей»: бренд, цвет, сезон, материал верха, материал подкладки, высота каблука, высота платформы, высота голенища, страна бренда, обхват голенища, страна производитель, вид застежки, назначение, стиль, длина изделия, материал подошвы, верх обуви, декоративные элементы, тип носочной части.

На основе обсуждений и статистических данных, собранных путем опроса, предложен новый перечень, индивидуальный для каждого типа изделий. Проведен анализ структуры БД «Котофей».

На основе ассортимента компании «Котофей» создана база данных, описывающая 948 изделий. В том числе: полуботинки и ботинки – 471 изделие, туфли -196, валенки – 190, обувь для активного отдыха – 91.

В ходе работы был проведен анализ эффективности алгоритма поиска (рис. 3).

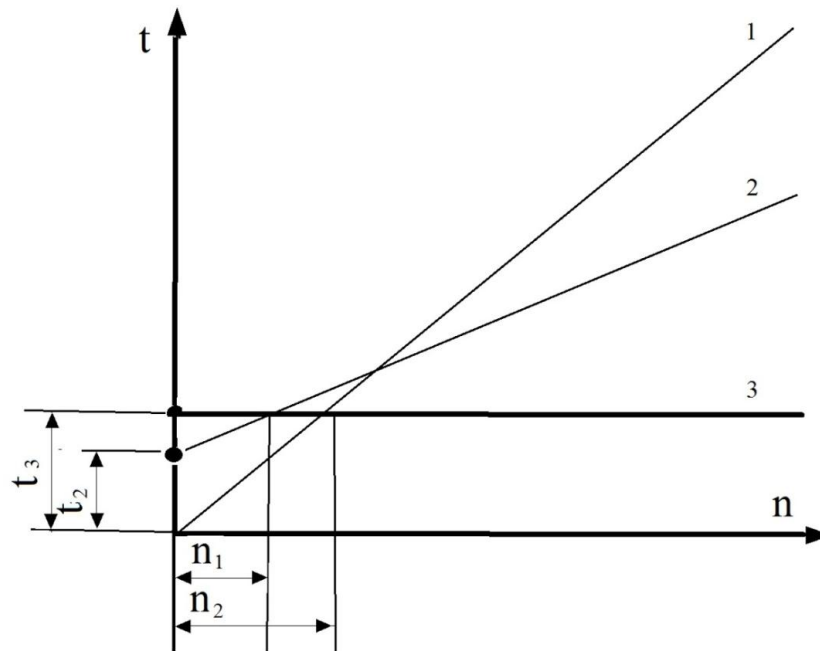


Рисунок 3. Затраты времени на выбор при различных вариантах просмотра коллекции: 1 – прямой просмотр коллекции, 2 - просмотр коллекции после сортировки, 3 – просмотр упорядоченной коллекции.

Графически продолжительность выбора указанными способами представлена на рисунке 3. По оси абсцисс отложен размер коллекции, из которой делается выбор (n - число изделий в коллекции), по оси ординат – затраты времени t на проведение выбора.

Построение графиков сделано с учетом следующих допущений:

1) при прямом просмотре коллекции выбор осуществляется после просмотра всей коллекции и затраты времени на его проведение прямо пропорциональны размеру коллекции n ;

2) предполагается, что прямой просмотр коллекции не препятствует проведению каких-либо подготовительных работ, $ct_1 = 0$.

Для проведения каких-либо сортировок коллекции требуется подготовительные работы продолжительностью t_2 . На подготовку к упорядочиванию коллекции затрачивается время t_3 , $t_3 > t_2$.

Как следует из рассмотрения графиков, если коллекция мала ($n < n_1$) проводить ее сортировку и упорядочение не целесообразно. При $n_1 < n < n_2$ целесообразно проводить сортировку, но упорядочивание не целесообразно. При $n > n_2$ – целесообразно проводить упорядочивание.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Представлены наиболее распространенные методы оптовой и розничной торговли потребительскими товарами. Приведены достоинства и недостатки. Показана, на основе основных индикаторов развития отрасли информационных технологий в России, перспективность применения информационных и телекоммуникационных технологий в различных сферах, в том числе и легкой промышленности. Рассмотрены виды сайтов, позволяющие реализовать электронную коммерцию потребительских товаров.
2. На примере крупнейших розничных российских сайтов показано, что организацию эффективных интернет-магазинов можно обеспечить совершенствованием структуры базы данных, организации поиска и структуры дизайна. Выявлены такие ключевые преимущества интернет-магазина перед прочими средствами оказания услуг, как: низкие затраты на рекламу, эффективное представление потребителю любых товаров; круглосуточное функционирование; повышение уровня сервиса; автоматизация и интеграция финансовых отчетов; высокая скорость обновления данных о реализуемом товаре.
3. Показаны достоинства и недостатки семантического поиска и поиска по заданным параметрам потребительских товаров. Выявлена актуальность предоставления возможности пользователю выражения предпочтений при поиске потребительских товаров по параметрам.

4. Проведено анкетирование для организации эффективного поиска товаров по параметрам. Выявлено, что:
 - людей в первую очередь волнует цена, внешний вид, материал подкладки и материал верха изделий;
 - несмотря на ярко выраженное лидерство четырех, выше представленных параметров, остальные тоже активно задействованы в процессе выбора изделий - 52,6% процента опрошенных, задействовали для поиска потребительских товаров все предложенные параметры.
5. Сформулированы требования к современному интернет-магазину, которые сводятся к следующему:
 - структура интернет-магазина должна быть простой и многофункциональной;
 - каждое изделие должно сопровождаться подробным описанием с указанием основных характеристик, большим количеством качественных фотографий, отображающих как общий вид изделия, так и его основные конструктивные особенности, с возможностью увеличения имеющихся фотографий непосредственно в интерфейсе интернет-магазина;
 - желательно наличие функционала для изменения отображения списка параметров потребительских товаров с короткого на расширенный;
 - внешнее оформление интернет-магазина обуви должно быть представлено в нейтральных тонах, желательно на белом фоне, чтобы не происходило быстрого физического и психологического утомления пользователя;
 - ориентация дизайна на мобильные и планшетные устройства;
 - при организации поиска на сайте необходимо решить обратную задачу, т.е. искать товары по описанию, представленному в просматриваемом ассортименте;
 - при поиске по сайту пользователю необходима максимально точная и простая настройка параметров;
 - предоставить возможность выражения предпочтений при формировании запроса посредством формы поиска по параметрам потребительских товаров;
 - исключить многократные сортировки, заменив их одной, но с сохранением возможности использования распространенных видов.
6. Показано, что из множества альтернативных предложений склонности к какому-либо из них, могут быть выражены отношением предпочтений, функцией полезности и графиками, для которых даны математические представления с учетом ориентировочного портрета потребителя. Предложена математическая интерпретация оценки соответствия изделия коллекции пожеланиям потребителя в виде комплексного показателя.
7. Предложен процесс упорядочивания наименований признаков, который складывается из трех подпроцессов, определяющий конфигурацию разработанной базы данных. Показано, что для упрощения поиска и повышения

эффективности его результатов необходимы два списка наименований признаков потребительских товаров: короткий и расширенный. Разработан алгоритм поиска объектов по слабоформализованным пожеланиям потребителя, инвариантный по отношению к ассортименту изделий.

8. Предложена база данных потребительских товаров, включающая 4 группы таблиц: 1-ая состоит из таблиц описывающих объект общими для всех объектов значениями; вторая группа описывает каждый объект уникальным набором свойств; третья группа таблиц, хранит результат ранжирования объектов; четвертая группа позволяет настраивать расширенные и короткие списки для каждой категории товаров. Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015620343 «Ассортимент обуви с индивидуальным набором свойств».
9. Предложен алгоритм внесения объекта в базу данных потребительских товаров. Показано, что структура базы данных ассортимента потребительских товаров не изменяется при добавлении или удалении свойств изделий и их значений.
10. Проведен анализ эволюции структуры сайта ОАО «Егорьевск-обувь» и функций, реализующих поиск. Выявлено, что:
 - очень громоздка форма поиска;
 - скудно описание товара;
 - отсутствуют качественные фотографии детской обуви и их увеличения;
 - нет возможности задавать новые условия поиска на странице списка товаров;
 - не удобная навигация по товарам;
 - каждую модель обуви сопровождает только одна фотография;
 - на сайте нет поиска по ценам;
 - сайт не приспособлен к планшетным и мобильным устройствам.

Сформированы краткие и расширенные списки наименований признаков детской обуви из ассортимента компании ОАО «Егорьевск-обувь».

11. В соответствии с предложенными рекомендациями (восемь) на сайте компании ОАО «Егорьевск-обувь»:
 - изменилась цветовая гамма: с желто-зелено-синей на сине-белую. Благодаря этому снизилась нагрузка на зрение посетителей;
 - в меню появилась графическая информация (иконки), которая позволяет посетителю быстрее воспринимать необходимую информацию и ориентироваться по сайту;
 - исключены все градиенты и большинство имитаций объемных форм – дизайн сайта выполнен в «плоском» стиле, таким образом, он лучше воспринимается на мобильных устройствах;
 - форма поиска перенесена с отдельной страницы в левую часть страницы каталога детской обуви. Увеличилось количество параметров поиска: цена, вид

- крепления обуви и полнота обуви. Улучшена навигация по категории «Сопутствующие товары»;
- перечень детской обуви теперь отображается в трех столбцах, вместо двух ранее. Убрано описание товара в списке, оставлены только фотографии с артикулом модели. Добавлена возможность сортировки обуви по артикулу и новизне;
 - добавлена страница товара с подробным описанием. К каждой модели обуви теперь имеется возможность добавлять до пяти фотографий с увеличением на двух уровнях: подробное и наглядное описание товара по параметрам.
12. Предложен обоснованный набор инструментов, реализующий задачи диссертационного исследования, который включает: язык гипертекстовой разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS, язык серверного программирования PHP, язык клиентского программирования JavaScript с использованием надстройки JQuery, систему управления базами данных MySQL.
13. Проведенные исследования имеют экономический и социальный эффекты, заключающиеся в сокращении временных затрат на подбор потребителем нужного изделия из широкого ассортимента, в повышении степени удовлетворенности клиентов работой сайта в условиях максимального соответствия его информации реальному объекту продажи.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, входящих в «Перечень» ВАК РФ:

1. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Разработка базы данных для выбора изделий из обширных массивов [Текст] // Дизайн и технологии. - 2013. - № 37 (79). - С. 34-37.
2. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Оценка эффективности выбора товаров в интернет-магазинах [Текст] // Дизайн и технологии. — 2015. — №46 (88).- С 64-67
3. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Исследование потребительских предпочтений при покупке товаров легкой промышленности [Текст] // Дизайн и технологии. — 2015. — №48 (90).- С 29-33

Статьи в прочих изданиях:

1. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б., В.П. Миронов. Структуры баз данных современных интернет-магазинов. Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности». М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2013г., с.72
2. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Многоцветная сортировка коллекции. Тезисы докладов международной научно-технической

конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности». М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014г.

3. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Организация семантического поиска изделий в массивах обуви и одежды. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития науки и образования», май 2014, Москва, с.72-75

4. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б., Миронов В.П. Алгоритм задачи выбора изделий из больших коллекций. Материалы III Международной научно-практической конференции «Академическая наука – проблемы и достижения», Москва, 20-21 февраля 2014г, с.163-166

5. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б., Поисковая система выбора товаров личного потребления из коллекций интернет-магазинов. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», часть IV, 29 ноября 2013 г., Москва

6. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И.Б. Ассортимент обуви с индивидуальным набором свойств. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620343. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 24 февраля 2015 г.

7. Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Зак И.С., Разин И. Б. Концепция системы формирования количественной оценки товаров интернет-магазинов. Сборник научных трудов VI международной научно-практической конференции "Наука в современном информационном обществе" ("Science in the modern information society VI ") , North Charleston, USA, с. 91-95.

СМИРНОВ ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Усл.-печ. 1,0 п.л. Тираж 80 экз. Заказ №_____

**Редакционно-издательский отдел МГУДТ
117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1**

Отпечатано в РИО МГУДТ