

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРЧАНДАЙЗИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗОНИРОВАНИЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ НА WEB-СТРАНИЦЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИМАКСНОГО  
КРИТЕРИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 451 группы  
направления 38.03.05 — Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Мукштадт Анжелины Ивановны

Руководитель практики от СГУ  
доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю. Выгодчикова

Заведующий кафедрой  
д.ф.-м.н., доцент

С.И. Дудов

Саратов 2022

## ВВЕДЕНИЕ

В эпоху изобилия товаров и услуг ни один современный розничный магазин не может обойтись без удобной и лёгкой навигации по огромному пространству торгового зала, а с приходом новых технологий навигация для пользователей необходима и на просторах сайтов коммерческих организаций.

Internet предоставляет значительные возможности. Глобальность сети и огромное количество ее пользователей свидетельствуют о том, что эта интерактивная информационная среда способствует развитию бизнеса.

Хочется заметить, что переход большого количества компаний на онлайн площадки связан в большой мере с пандемией. Если раньше многие бренды не реализовывались онлайн или использовали цифровые площадки как дополнительный ресурс, то в нынешних обстоятельствах они были вынуждены сменить фокус на онлайн. Ускоренный процесс миграции производителей в интернет-магазины привел к росту конкуренции в онлайн-среде. Компании должны предоставить максимум информации и выделить карточку своих товаров, простое размещение своей продукции – этого недостаточно для успешного ведения онлайн-бизнеса. Здесь необходимы специалисты по мерчендайзингу.

Мерчендайзинг – часть процесса маркетинга, определяющая методику продажи товара в магазине. Мерчендайзинг призван определять набор продаваемых в розничном магазине товаров, способы выкладки товаров, снабжение их рекламными материалами, цены.

Есть несколько видов мерчендайзинга:

1) Визуальный мерчендайзинг. Основной его принцип: «Покупай то, что выделяется». Этот вид использует зрительное восприятие товара покупателем. В качестве инструментов используются законы фона и объекта, а также привлекательное оформление ценников.

2) Перекрестный мерчендайзинг. Основной принцип: «показать покупателю то, что ему нужно». В основе перекрестного мерчендайзинга принцип напоминания. Пример: если мы продаем стиральный порошок, то в процессе выкладки товара нужно поставить рядом кондиционер для белья – тогда покупатель не забудет купить и его.

3) Технический мерчандайзинг. Основной принцип: «контроль POS-материалов необходим» (POS-материалы — это материалы, способствующие продвижению бренда или товара в местах продаж). Если магазин регулярно проводит маркетинговые акции, то без рекламных материалов не обойтись. Технический тип нужен для организации процесса правильного мерчандайзинга — чтобы все стенды были на своих местах, а по истечению срока утилизированы.

В качестве инструмента для дальнейших исследований будем использовать визуальный мерчандайзинг.

Мерчандайзеры в режиме оффлайн увеличивают объемы продаж используя презентации товаров, рекламу, размещение товаров на самых оптимальных местах на полках, а также благодаря мониторингу остатков на складе.

Эти же инструменты требуются и в торговле онлайн. Отличием будет то, что «подводить» клиентов будет нужно к полкам интернет-магазинов. Для этого продукты должны выделяться на фоне всех имеющихся конкурентов, мерчандайзеры должны направлять клиентов к карточкам конкретной продукции. Эти цели и преследует онлайн-мерчандайзинг.

Есть перечень работ, которые необходимо вести систематически, для стимулирования продаж. Всю работу можно поделить на три блока:

- обновление и оформление так называемой интернет-витрины, так как именно витрина формирует первое впечатление о продукте;
- корректное отображение интернет-витрины, чтобы покупатель мог легко найти нужный ему товар;
- сделать бренд и его продукты привлекательными и желанными для клиентов — тут поможет продвижение, поэтому ему также нужно уделять немало времени.

Интернет-витрина — это электронный каталог с иллюстративными изображениями продуктов, в котором указаны их основные характеристики.

Невзирая на очевидное сходство двух витрин: оффлайн и онлайн, управление второго типа до сих пор является недостаточно изученным, что делает это направление актуальным и довольно интересным для изучения.

Уникальным подходом распределения товаров на интернет-витрине является математическое вычисление долей товара с использованием минимакс-

ной модели. Подход минимакса будет использоваться в данной работе в качестве предмета для оптимизации, с точки зрения визуального мерчендайзинга, объекта исследования. Выступать, в качестве объекта исследования, будет веб-сайт организации «Аква-Русь».

Цель исследования – оптимизация архитектуры интернет-витрины нынешнего сайта, применяя уникальный подход вычисления долей продукта и зонирования на витрине интернет-магазина.

По окончании работы будут достигнуты следующие результаты:

- Оптимальная композиция изображений на интернет-витрине;
- Оптимальная структура сайта, удобная и привлекательная для покупателя.

В качестве задач исследования будут пониматься: экономический анализ ассортимента компании «Аква-Русь», разработка структуры улучшенного сайта компании на основе потоковых диаграмм, построение бизнес процесса оптимизации сайта, вычисление долей товаров с помощью математической модели минимакса и, наконец, публикация улучшенного сайта компании «Аква-Русь», созданного с помощью математических и экономических предметов.

### **Основное содержание работы**

Бакалаврская работа состоит из введения, четырех теоретических и двух практических разделов, заключения, списка использованных источников, приложения.

Введение содержит основные положения: актуальность темы исследования; цель, объект, предмет, задачи исследования; практическую значимость исследования.

**Первый раздел** «Аудит интерфейса сайта компании» описывает теоретические основы интерфейса веб-сайта.

Первое, на что обращает внимание любой посетитель, попадая в интернет-ресурс – это интерфейс и дизайн. Эти составляющие как обложка журнала или заголовок статьи. Покупатель может очень быстро, почти на подсознательном уровне, определить, интересна ли ему эта страница сайта. В случае, если ответ отрицательный, то он покинет этот веб-сайт.

Сущность планирования, формирования и управления интерфейсом и ассортиментом заключается в том, чтобы организация своевременно предлагала определенную совокупность товаров, которые бы, соответствуя в целом профилю его производственной деятельности, наиболее полно удовлетворяли требованиям определенных категорий покупателей. Поэтому раздел был также посвящен анализу интерфейса веб-сайта выбранной организации.

В данном разделе также были разобран процесс прототипирования и инструменты для него.

Прототипирование — значимый этап в веб-разработке, который позволяет определить и сформировать ДНК проекта на ранних стадиях. В последние годы количество онлайн-сервисов и инструментов для прототипирования ощутимо возросло.

Сайтмэп — это структура страниц сайта представленная в иерархической модели. Такая схема помогает оценить объем страниц, которые формируют сайт, а также понять логику их взаимосвязи. Иногда это примитивные по организации и структуре схемы. А порой очень сложные с многоуровневой вложенностью карты. Сайтмэпы помогают планировать распределение содержания и механику навигации будущего сайта.

**Второй раздел** «Разработка структуры улучшенного сайта «Аква-Русь» на основе потоковых диаграмм» описывает теоретические и практические основы визуальной оптимизации веб-сайта.

На основе выбранного инструмента для создания сайтмэпов была создана структура имеющего веб-сайта. Были выявлены ошибки.

На основании замечаний была построена новая структура сайта, более компактная, однако, в меру содержательная и не перегруженная «лишними» разделами. Структура улучшенного сайта «Аква-Русь» не перегружена ненужной информацией и содержит в себе только самые необходимые разделы, что делает ее более качественной по сравнению со старым сайтмэпом. Новые разделы в пределах разумного знакомят потенциального покупателя с компанией, предоставляемой продукцией и помогают осуществить заказ.

**Третий раздел** «Визуальный мерчендайзинг и интернет-витрина. Программа» описывает теоретические визуального мерчендайзинга а также его

практическое применение при создании улучшенного сайта выбранной организации.

Визуальный мерчандайзинг представляет ответвление мерчандайзинга, направленное на применение инструментов и технологий по эффективной выкладке товара. Под словом «эффективный» нужно понимать принцип, при котором продукт не просто лежит на полке (в нашем случае на интернет-витрине), а воспринимается покупателем визуально и подталкивает на совершение покупки.

Интернет-витрина почти не отличается от обычной витрины в магазине, принцип их работы совершенно одинаковый, и представляет собой ознакомление потенциального покупателя с перечнем продукции.

Однако, с появлением планограммы у интернет-витрины появляется дополнительная функция – увеличение продаж. Планограммы в магазине – эффективный инструмент управления торговым пространством, позволяющий «выжать» максимум дохода с каждой полки. Работают планограммы только в неразрывной связке с анализом продаж и применяются в магазинах любого формата и размера. Что же такое планограмма товаров и для чего она нужна?

Планограмма – понятие, обозначающее собой один из проектных документов:

1. Карта распределения торговой площади в зале;  
– Схема расположения товарных позиций на витринах или интернет-витринах.

Правильные планограммы являются ключевым инструментом в управлении торговым пространством. Они помогают сотрудникам компании:

- Донести до персонала (и в какой-то степени до покупателей) концепцию мерчандайзинга;
- Осуществлять контроль за соблюдением стандартов мерчандайзинга;
- Заинтересовать покупателей идеей розничного бренда.

2. С помощью планограммы магазина его владельцы распределяют свободные площади между арендаторами (поставщиками продукции). А планограмма выкладки товаров составляется уже предпринимателями и предна-

значается для мерчандайзеров. Она позволяет сделать процесс обслуживания витрин более эффективным и способствует увеличению объемов продаж

На основании правил визуального мерчандайзинга для интернетмагазинов, а так же выявленных недочетов в структуре, был создан новый сайт компании «Аква-Русь», который имеет структуру, детализированную в прошлом разделе. Сайт разрабатывался на платформе Ukit.

**Четвертый раздел** «Бизнес-процесс «Оптимизация сайта»» был посвящен созданию контекстной диаграммы технологического процесса оптимизации сайта.

Бизнес-процессом называют регламентированную, регулярно повторяющуюся последовательность действий одного или ряда сотрудников, благодаря которой достигается нужный результат.

Описание бизнес-процесса — это пошаговое описание действий работников при выполнении той или иной операции, включая ответственность, порядок принятия решений, порядок взаимодействия с другими сотрудниками.

Говоря о понятии бизнес-процесса, специалисты оперируют и другими терминами.

Цель БП — разработать последовательные мероприятия, которые обеспечат создание конечного продукта.

Задачи БП: контроль последовательности операций, обеспечение максимально возможной скорости их выполнения, помощь в поиске дублирующихся или лишних операций и т. д.

Анализируя вышеизложенное, можно понять, из чего состоит бизнес-процесс, а именно:

- вход — стартовый ресурс, который нужен для выполнения операций (заявка, сырьё, поставка);
- выход — непосредственно результат, это готовый продукт, услуга, информация, документ.

Границы бизнес-процесса — это событие или время, которое служит началом и окончанием БП.

**Пятый раздел** «Минимаксный подход в мерчандайзинге» описывает теоретические основы построения минимаксной модели для оптимизации сайта.

Изначально минимаксная задача, известная как задача о размещении объектов, использовалась для исследования оптимального расположения объектов с целью минимизировать цены перевозок и максимизировать прибыль, с использованием вычислительной геометрии.

Минимаксная модель, которая будет использоваться в дальнейших вычислениях, немного отличается своей формулировкой от классической. Основная цель модели остается прежней — выгодное размещение объектов с целью максимизировать прибыль, область применения и объекты меняются на интернет-магазин и продукцию соответственно.

Для построения модели оптимальной композиции изображений, необходимы следующие условия:

- 1) Исходные изображения идентичны (размер, качество, цветовая гамма);
- 2) Возможность изменения количества размещаемых товаров и разбиение на подстраницы;
- 3) Витрина пересматривается не реже чем раз в неделю.

Для изложения метода рассмотрим  $n$  различных товарных позиций, которые требуется разместить. Весовые оценки негативного характера для каждой группы товаров обозначим  $V_1 > 0, \dots, V_n > 0$ . Они отражают 29 существующий опыт продаж товара и могут соотноситься с количеством несвежего товара (бракованного, если рассматривать не пищевую промышленность), количеством возвратов и так далее.

Самый высокий рейтинг возьмем за 1, т.е. у товара с рейтингом 1 будет меньше всего возвратов или меньше всего нераспроданных позиций. У продукции с рейтингами 2, 3, 4 и т.д. будет все больше и больше возвратов и нераспроданных единиц соответственно.

Доли  $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$  вычисляются по следующей формуле:

$$\max_{i=1,n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in D} \quad (1)$$

, где

$$D = \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n \div \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \right\} \quad (2)$$

В задаче (1) требуется отыскать доли пространства интернет-витрины, выделенные для размещения иллюстраций – долей ( $\theta_1$ ) с целью минимизации остатков нераспроданного товара (или иного негативного показателя, предложенного руководством).

Решение самой задачи определяется формулой:

$$\theta_1(V) = \frac{1}{V_i \sum_{k=1}^n V_k^{-1}}, i = \overline{1, n} \quad (3)$$

С учётом цен  $W_i$  (позитивный параметр, задающий вес для долей распределения товара на витрине), полученные доли из формулы (3) пересчитываются следующим образом:

$$\theta_1(V, W) = \frac{W_1 \theta_1(V)}{\sum_{k=1}^n W_k \theta_k(V)}, i = \overline{1, n} \quad (4)$$

**Шестой раздел** «Вычислительный эксперимент» описывает теоретические и практические основы применения минимаксной модели для оптимизации сайта.

Предположим, что бутылки воды с меньшим объемом тары будут продаваться реже, следовательно, иметь низкий рейтинг. Сопоставим рейтинги товаров из категории «Питьевая вода» с номером позиции на интернет витрине (планограмме), это и будут весовые оценки  $V$ . Их значения совпадают с количеством предоставляемых товаров, т.е. находятся в интервале [1,6].

Будем исходить из условия, что чем меньше литраж тары для воды, тем меньше ее продаваемость и, соответственно, рейтинг. Тогда распределение рейтингов между товарными позициями будет следующим:

( $V = 1$ ) – Вода питьевая артезианская 18,9 л.;

( $V = 2$ ) – Вода питьевая артезианская 5 л.;

( $V = 3$ ) – Вода питьевая артезианская 1,5 л.;

( $V = 4$ ) – Вода питьевая артезианская 1 л.;

( $V = 5$ ) – Вода питьевая артезианская 0,5 л.;

( $V = 6$ ) – Вода питьевая «Максюта».

Для дальнейших калькуляций воспользуемся электронной таблицей Excel и ее встроенными вычислительными функциями.

Расчет формулы (2) для удобства будем производить поэтапно. На 1 этапе вычислим  $\sum_{k=1}^n V_k^{-1}$ .

где  $n = 6$  (количеству рейтингов или товаров). Для ( $V = 1$ ) этот показатель будет равен 1, т.к.  $V^1$  возводится в степень (-1). Для позиции ( $V = 2$ ) – 0,5 и так далее. Когда показатели подсчитаны для всех видов продуктов, они суммируются.

Снизу представлена таблица, которая содержит в себе информацию о видах товара, рейтингах и вычислениях показателей на 1 этапе, а так же их сумме (рисунок 1).

Вода	18,9 л	5 л	1,5 л	1 л	0,5 л	«Максюта»	Сумма
Рейтинг V	1	2	3	4	5	6	
1 этап	1	0,5	0,333333	0,25	0,2	0,1666667	2,45

Рисунок 1 — Excel. 1 этап вычислений.

На 2 этапе уже можно узнать доли каждого товара на интернетвитрине. Для этого вычислим оставшуюся часть формулы (3). Подробное решение представлено на рисунке 2. Единица делится на произведение рейтинга товара ( $V$ ) и суммы показателей, вычисленных на 1 этапе (2,45).

C5		fx =1/(C3*I4)							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Вода	18,9 л	5 л	1,5 л	1 л	0,5 л	«Максюта»	Сумма
3		Рейтинг V	1	2	3	4	5	6	
4		1 этап	1	0,5	0,333333	0,25	0,2	0,1666667	2,45
5		2 этап	0,408163						

Рисунок 2 — Excel. 2 этап вычислений. Подробное решение.

Проделаем такие вычисления для остальных видов продукции. В конечном итоге получаем доли изображений товаров на интернет-витрине согласно их рейтингу. Чтобы убедиться в правильности вычислений, в отдельной колонке подсчитаем сумму этих долей, она должна равняться единице (рисунок 3).

Вода	18,9 л	5 л	1,5 л	1 л	0,5 л	«Максюта»	Сумма
Рейтинг V	1	2	3	4	5	6	
1 этап	1	0,5	0,333333	0,25	0,2	0,1666667	2,45
2 этап	0,408163	0,204082	0,136054	0,102041	0,081633	0,0680272	1

Рисунок 3 — Excel. 2 этап. Итоговые показатели

Для удобства выразим вычисленные доли в процентном соотношении, и так же вычислим их сумму для самопроверки (рисунок 4).

Вода	18,9 л	5 л	1,5 л	1 л	0,5 л	«Максюта»	Сумма
Рейтинг V	1	2	3	4	5	6	
1 этап	1	0,5	0,333333	0,25	0,2	0,1666667	2,45
2 этап	0,408163	0,204082	0,136054	0,102041	0,081633	0,0680272	1
Доля продукта в %	41%	20%	14%	10%	8%	7%	100%

Рисунок 4 — Excel. Конечные вычисления долей

В конце еще раз убедимся в верности каждого из вычислений и перейдем к заключению.

В итоге, проценты занимаемого места на интерне-витрине распределятся между товарными позициями следующим образом:

- (V =1) (41%) – Вода питьевая артезианская 18,9 л.;
- (V =2) (20 %) – Вода питьевая артезианская 5 л.;
- (V =3) (14 %) – Вода питьевая артезианская 1,5 л.;
- (V =4) (10 %) – Вода питьевая артезианская 1 л.;
- (V =5) (8 %) – Вода питьевая артезианская 0,5 л.;
- (V =6) (7 %) – Вода питьевая «Максюта».

Теперь каталог товаров на сайте компании «Аква-Русь» стал не только рационально подобран при помощи минимаксной модели оптимизации товарного пространства, но и удобным для покупателя. Все товарные позиции находятся прямо перед глазами, не приходится листать вниз страницу, чтобы ознакомиться со всем ассортиментом магазина.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проделанной работы был создан обновленный улучшенный сайт компании «Аква-Русь», который содержит в себе основные принципы визуального мерчандайзинга на веб-страницах, а так же представления витрины с помощью минимаксной модели оптимизации товарного пространства. Были проанализированы и выявлены основные недочеты официального сайта, улучшены графическая и структурная составляющие с помощью технических средств: конструктора сайтов Ukit, платформы по созданию сайтмэпов Octopus.do, инструмент для визуализации бизнес процессов Ramus Educational и электронной таблицы Excel.

Минимаксный метод подходит для малого и среднего количества предоставляемых товаров. Для широкого ассортимента он, скорее, будет неуместен, т.к. иллюстрации товаров, имеющих низкий рейтинг будут совсем маленькие и незаметные, тем самым нарушая один из основных постулатов визуального мерчандайзинга – доступность информации о товаре для последующего ознакомления.

Модель рационального распределения товарного пространства интернет-витрины рекомендуется применять для повышения конкурентоспособности не только рассмотренной в ходе работы компании «Аква-Русь», но и любого другого бизнеса.