

Научная статья
УДК 330
<https://doi.org/10.24143/2072-9502-2023-4-81-88>
EDN TJJJGR

Цифровая трансформация бизнес-процессов управления товарным ассортиментом

Сабина Экмановна Аллаhverдиева[✉],
Наталья Павловна Ганиюкова, Галина Сергеевна Черкасова

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, allakhverdieva.se@gmail.com*[✉]

Аннотация. Рассматривается проблема управления ассортиментом товаров в розничной торговле, предложено решение данной проблемы посредством цифровой трансформации. Подчеркивается, что изменения в потребительских предпочтениях могут негативно сказаться на бизнесе, если компании не готовы быстро реагировать на них. Управление ассортиментом товаров становится критическим фактором для обеспечения прибыльности. Обсуждаются формализация экономико-математических характеристик товарной матрицы и ее влияние на торговую политику предприятия. Подчеркивается важность построения ассортиментной матрицы для каждого торгового объекта, что способствует более эффективному анализу и управлению ассортиментом. Отмечается, что успешное управление товарной политикой включает в себя не только ассортимент, но также ценообразование, качество товаров, продвижение продукции и стимулирование продаж. Для достижения максимальной эффективности рекомендуется использовать информационно-аналитические системы. Предлагается методология Data Mining для анализа товарной матрицы и прогнозирования спроса. Анализ товарной матрицы помогает автоматизировать расчет прогноза продаж на определенный период времени, что способствует более точному планированию запасов и своевременному формированию заказов. Подчеркивается значимость ассортиментной политики предприятия, которая может увеличить покупательский спрос, снизить издержки и увеличить маржинальность ритейлинговой деятельности. Разработка и внедрение информационно-аналитической системы управления товарной матрицей может автоматизировать многие процессы в розничной торговле и упростить управление ритейлинговыми бизнес-процессами, что способствует оптимизации ассортимента товаров и удовлетворению потребностей клиентов. На практике данный подход может значительно упростить управление розничными бизнес-процессами и повысить конкурентоспособность предприятия в динамичной торговой среде.

Ключевые слова: торговое предприятие, товарная матрица, ассортимент, ассортиментная политика, Data Mining

Для цитирования: Аллаhverдиева С. Э., Ганиюкова Н. П., Черкасова Г. С. Цифровая трансформация бизнес-процессов управления товарным ассортиментом // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2023. № 4. С. 81–88. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2023-4-81-88>. EDN TJJJGR.

Original article

Digital transformation of product assortment management business processes

Sabina E. Allakhverdieva[✉], *Natalia P. Ganiukova, Galina S. Cherkasova*

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, allakhverdieva.se@gmail.com*[✉]

Abstract. The problem of managing the assortment of goods in retail is considered, a solution to this problem is proposed through digital transformation. It is emphasized that changes in consumer preferences can have a negative impact on business if companies are not ready to respond quickly to them. Goods assortment managing becomes a critical factor for ensuring profitability. The formalization of the economic and mathematical characteristics of the commodity matrix and its impact on the trade policy of the enterprise is discussed. The importance of building an assortment matrix for each retail facility is emphasized, which contributes to more effective analysis and management of the assortment. It is noted that successful product policy management includes not only the assortment, but also pricing, quality of goods, product promotion and sales promotion. To achieve maximum efficiency, it is recommended to use

information and analytical systems. A Data Mining methodology is proposed for analyzing the commodity matrix and forecasting demand. The analysis of the product matrix helps to automate the calculation of the sales forecast for a certain period of time, which contributes to more accurate inventory planning and timely formation of orders. The importance of the company's assortment policy is emphasized, which can increase customer demand, reduce costs and increase the marginality of retail activities. The development and implementation of an information and analytical product matrix management system can automate many processes in retail and simplify the management of retail business processes, which contributes to the optimization of the product range and customer satisfaction. In practice, this approach can significantly simplify the management of retail business processes and increase the competitiveness of the enterprise in a dynamic trading environment.

Keywords: trading company, commodity matrix, assortment, assortment policy, Data Mining

For citation: Allahverdieva S. E., Ganiukova N. P., Cherkasova G. S. Digital transformation of product assortment management business processes. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, computer science and informatics*. 2023;4:81-88. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2023-4-81-88>. EDN TJJDGR.

Введение

В последние годы новые импульсы своего развития получила одна из обширнейших областей предпринимательской деятельности – сфера ритейла (торговля). В связи с процессом перенасыщения потребительского рынка товарами и ростом конкуренции полагаться на собственный практический опыт, интуицию и предпринимательскую способность для эффективной торговли уже недостаточно. Также нельзя отрицать динамичное развитие современного рынка товаров, в частности за счет внедрения цифровых технологий, в связи с чем успешное текущее состояние процессов ритейла не гарантирует безусловного сохранения такой ситуации и в дальнейшем. Обновление товарного ассортимента и появление новых товаров на рынке – процессы постоянные. Для успешного ведения торгового бизнеса внимание должно уделяться всем аспектам ритейлинговой деятельности предприятия.

Правильно сформированный ассортимент товаров – один из важнейших факторов для ведения успешной торговли. Ни одна компания не застрахована от резкого изменения потребительских предпочтений, поэтому в розничной торговле предприниматели должны быть готовы к максимальному их удовлетворению в любой точке появления изменений. Прибыльность торгового бизнеса во многом зависит от скорости реакции на такие ситуации. Учесть все особенности ассортиментной политики предприятия и представить весь перечень товарных позиций может обеспечить цифровая товарная матрица [1].

Авторы, как российские, так и зарубежные, задумывались над вопросом управления товарной матрицей, и каждый из них подходил к этой проблеме по-своему. К содержанию и структуре товарной политики существует два основных подхода. Управление товарной политикой может включать разнообразные стратегии, включая «классический» подход, который охватывает работу с ассортиментом, новыми товарами, сервисом, ценами, упаковкой и торговыми марками. Зарубежные исследователи, такие как Т. Амблер, И. Ансофф, Б. Берман, П. Гемпбел, П. Р. Диксон и Ф. Котлер, уделяют классическому подходу большое внимание [2]. В то же время российские ученые, включая Х. Анн,

Г. Л. Багиева, В. И. Беляева, Е. П. Голубкова, М. Егорова, В. Н. Еремина, С. В. Захарова, А. В. Короткова, Е. Ю. Логинова, Е. П. Михалева, Н. А. Нагапьянц, В. И. Павленко, А. П. Панкрухина, Б. Ю. Сербиновского, И. М. Синяеву, В. М. Тарасевича, И. Г. Швайко и Н. Д. Эриашвили, придерживаются другого подхода [2]. К элементам «классического» подхода данные авторы приписывают также обеспечение конкурентоспособности и качества товаров, выбор целевых рынков, управление жизненным циклом товара, ценовую политику и позиционирование товара.

Экономико-математическая модель параметров товарной матрицы

В целом товарная матрица как инструмент торговой политики предприятия является интегральным объектом экономического, математического и цифрового аппарата. Для лучшего понимания параметров процессов, влияющих на товарную матрицу, формализуем экономико-математические характеристики основных влияющих коэффициентов.

Расчет ежедневного коэффициента товарооборачиваемости может помочь в оценке эффективности продаж конкретного товара. Данный коэффициент представляется в виде отношения объема товаров, реализованных в течение дня, к общей сумме товарных остатков на начало дня и поступлениям данного ассортимента за этот же день:

$$T_{ij} = Pd_{ij} / (Ld_{ij} + Dd_{ij}), 0 \leq T_{ij} \leq 1,$$

где i – порядковый номер товара, $1 \leq i \leq n$; j – порядковый номер торговой точки, $1 \leq j \leq m$; Pd_{ij} – количество товара i , реализованного за день через торговую точку j ; Ld_{ij} – остатки товара i , на начало торгового дня, в торговой точке j ; Dd_{ij} – количество товара i , поступившего за день в торговую точку j .

Этот метод анализа может предоставить информацию о текущей потребительской активности в отношении конкретного товара за определенный календарный день.

Также в товарной матрице значимым является значение коэффициента товарооборачиваемости за

последний день торговли, затем следует обратить внимание на предыдущий день и т. д. Это позволяет учесть самые актуальные изменения в потребительском спросе.

Для учета значений коэффициента товарооборачиваемости можно применять метод авторегрессии с использованием множителей M_0 и M_1 :

$$M_0 + M_1 = 1,$$

где M_0 – это множитель, который представляет долю товарооборачиваемости, зависящей от последнего дня продаж; M_1 – это множитель, который представляет долю товарооборачиваемости, зависящую от данных о предшествующих днях, исключая последний день. Сумма данных множителей должна быть равна единице, что позволит рассчитывать прогнозные значения коэффициента на основе предшествующих данных. Этот метод позволяет более точно прогнозировать изменения в покупательском спросе и своевременно адаптировать ассортимент товаров на предприятии к динамике рыночных трендов и потребительских предпочтений.

При условии, что M_0 равняется 0,1, общий показатель товарооборачиваемости на 10 % зависит от последнего дня продаж и на 90 % – от данных остальных дней (при этом 9 % зависят от предпоследнего дня, и т. д.). Но момент появления нового товара в данном случае является исключением. Тогда коэффициент товарооборачиваемости принимает значение данного коэффициента за первый день торговли. Запишем формулу сводного коэффициента товарооборачиваемости в авторегрессионной форме:

$$Tc_{ij}^{\text{пер}} = T_{ij};$$

$$Tc_{ij}^{\text{тек}} = Tc_{ij}^{\text{пред}} \cdot M_1 + T_{ij} \cdot M_0, \quad 0 \leq Tc_{ij}^{\text{тек}} \leq 1,$$

где $Tc_{ij}^{\text{пер}}$ – сводный коэффициент товарооборачиваемости первого дня торговли товаром i в магазине j (с условием, что товар в магазине новый); $Tc_{ij}^{\text{тек}}$ – сводный коэффициент товарооборачиваемости текущего дня торговли; $Tc_{ij}^{\text{пред}}$ – сводный коэффициент товарооборачиваемости предпоследнего дня торговли.

Несмотря на то, что коэффициент товарооборачиваемости может помочь определить оптимальное размещение продукции в магазинах, его нельзя использовать в качестве единственного основания для принятия окончательных решений. Один из важных факторов, который также необходимо учесть, – это уровень торговой наценки на товар в каждом отдельном магазине.

Для оценки эффективности товарных операций используется коэффициент рентабельности, который показывает, насколько быстро можно получить прибыль от товаров, инвестированных в них

средств, для его вычисления можно умножить коэффициент товарооборачиваемости для определенного товара на его наценку:

$$P_{ij} = Mar_{ij} \cdot T_{ij},$$

где P_{ij} – коэффициент рентабельности от торговли товаром i в магазине j ; Mar_{ij} – наценка товара i в магазине j .

Такой метод позволяет учитывать как спрос на товар, так и его эффективность с точки зрения ценообразования в конкретном магазине или ритейлинговой сети.

Коэффициент рентабельности может быть вычислен как соотношение объема прибыли от торговой наценки к сумме, вложенной в товар. Этот коэффициент находится в диапазоне от 0 до максимального значения, зависящего от размера торговой наценки.

Для отслеживания динамики изменения товарооборачиваемости и торговой наценки на определенный товар в конкретном магазине введем специальный коэффициент рентабельности, который является ключевым инструментом в анализе системы управления товарным ассортиментом; формула для вычисления этого коэффициента может быть представлена в рекурсивной форме, чтобы учитывать изменения во времени:

$$Pc_{ij}^{\text{пер}} = P_{ij};$$

$$Pc_{ij}^{\text{тек}} = Pc_{ij}^{\text{пред}} \cdot M_1 + P_{ij} \cdot M_0,$$

где $Pc_{ij}^{\text{пер}}$ – сводный коэффициент рентабельности первого дня торговли; $Pc_{ij}^{\text{тек}}$ – сводный коэффициент рентабельности текущего дня торговли; $Pc_{ij}^{\text{пред}}$ – сводный коэффициент рентабельности предпоследнего дня торговли.

Данный коэффициент всегда положителен, и его минимальное значение равно 0. Максимальное значение сводного коэффициента рентабельности зависит от величины объема торговой наценки.

Но для принятия окончательных управленческих решений недостаточно только данных о ежедневных объемах реализации торговой наценки. Чтобы сравнить сводные коэффициенты рентабельности с учетом объемов продаж в конкретном магазине, необходимо вычислить долю данного магазина в общем объеме продаж компании, для этого следует определить отношение объема реализованного товара в данном магазине за определенный период к общему объему продаж данного товара:

$$K_{ij} = Pe_{ij} / Pe_i^{\text{общ}},$$

где K_{ij} – коэффициент участия магазина j в общем объеме реализации товара i ; Pe_{ij} – реализация товара

i магазином j ; $Pe_i^{общ}$ – реализация товара i всей компанией.

В результате проведенных расчетов формируется сводный коэффициент рентабельности, связанный с продажами продукта i в рамках всего предприятия:

$$Pc_i = \sum_{j=1}^n (K_{ij} \cdot Pc_{ij}).$$

Разделив сумму вложений между различными товарными наименованиями (начиная с более крупных значений коэффициента), получим требуемый результат.

Если необходимо выявить наиболее прибыльные торговые площадки или определить, какие из них следует закрыть, то математическое выражение будет следующим:

$$K_{ij} = Pe_{ij} / Pe_j^{общ},$$

где K_{ij} – коэффициент участия товара i в общем объеме реализации магазина j ; $Pe_j^{общ}$ – общий объем реализации магазина j .

Путем суммирования результатов произведения сводных коэффициентов рентабельности на коэффициенты товарооборачиваемости для конкретных товаров в магазине j получаем сравнительные показатели прибыльности торговой деятельности данного магазина, формула сводного коэффициента рентабельности от торговли магазина j примет следующий вид:

$$Pc_j = \sum_{i=1}^m (K_{ij} \cdot Pc_{ij}).$$

Данные расчеты поспособствуют эффективно распределению инвестиций в наиболее прибыльные магазины и облегчат принятие решений о закрытии убыточных торговых точек.

Ассортиментная (товарная) матрица – это документ, который включает в себя полный перечень всех товарных позиций, утвержденных для продажи в конкретном магазине на определенный период времени с учетом требований ассортиментной политики компании и особенностей формата и расположения магазина [3].

Независимо от организационной структуры управления магазина неотъемлемый элемент его ассортиментной политики – построение ассортиментной матрицы. Такая матрица строится для конкретного торгового объекта и будет отвечать именно его задачам, что позволит повысить эффективность анализа и управления ассортиментом данного объекта.

Анализ причинно-следственных связей

Современные условия требуют более высокой точности в управленческих решениях, особенно на торговых предприятиях. Исследование информационных процессов и их оптимизация – важные задачи в сфере торговли как с точки зрения научных исследований, так и с точки зрения практической перспективы. Использование метода построения диаграммы Исикавы позволит провести анализ причинно-следственных связей и выявить актуальность внедрения в деятельность торговой компании процесса автоматизированного управления товарной матрицей (рис. 1).

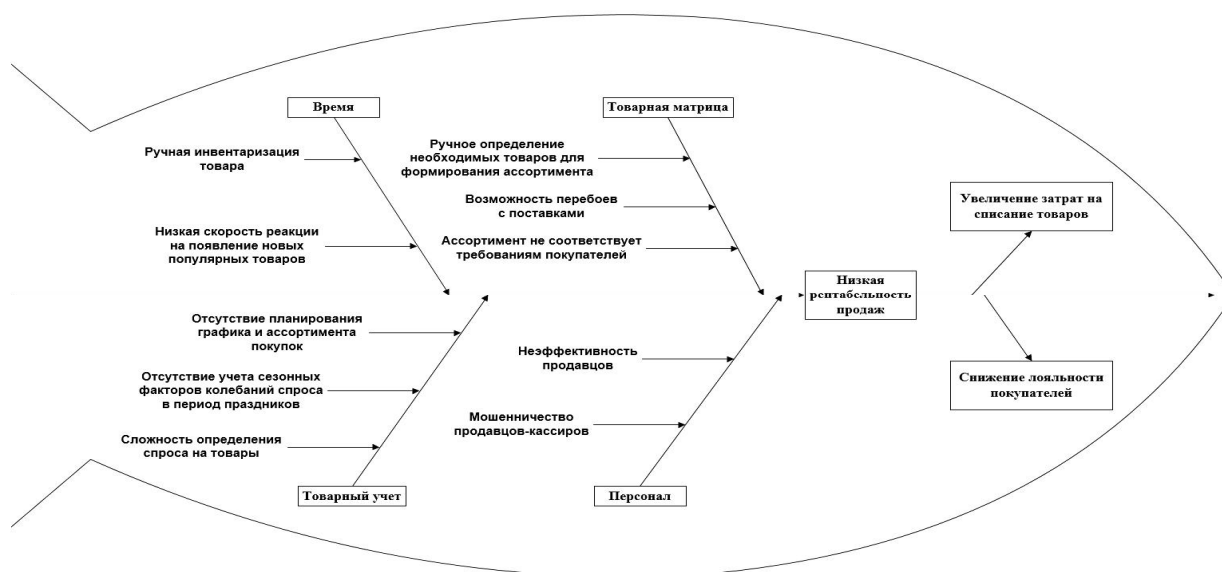


Рис. 1. Диаграмма Исикавы

Fig. 1. Ishikawa diagram

На проблему «Низкая рентабельность продаж» влияют десять причин, что удалось выявить с помощью диаграммы Исикавы. Отсутствие информационно-аналитической системы, включающей ассортиментную матрицу, приводит к необходимости ручного выбора товаров для формирования ассортимента. Это является корневой причиной данной проблемы («Ручное определение необходимых товаров для формирования ассортимента»). Ряд других причин, таких как «Низкая скорость реакции на появление новых популярных товаров», «Отсутствие планирования графика и ассортимента закупок», «Отсутствие учета сезонных факторов и колебаний спроса в период праздников» и «Сложность определения спроса на товары», связаны с отсутствием информационно-аналитической системы с реализацией различных методов анализа для дальнейшего принятия управленческих решений. Это подтверждает, что проблема, которую мы рассматриваем, является актуальной

и имеет практическую значимость.

Сбалансированная система показателей как инструмент стратегии

Успешное управление товарной политикой требует внимания не только к ассортименту, ценообразованию и жизненному циклу продуктов, но и к улучшению качества товаров, продвижению продукции и стимулированию продаж. Для достижения максимальной эффективности рекомендуется использовать современные информационно-аналитические системы.

Для полного понимания сути концепции товарной политики необходимо четко определить цель, которая выступает в качестве основной стратегической задачи для развития предприятия. Для удобства восприятия возможных целей представим стратегию торгового предприятия в виде стратегической карты [4, 5] (рис. 2).

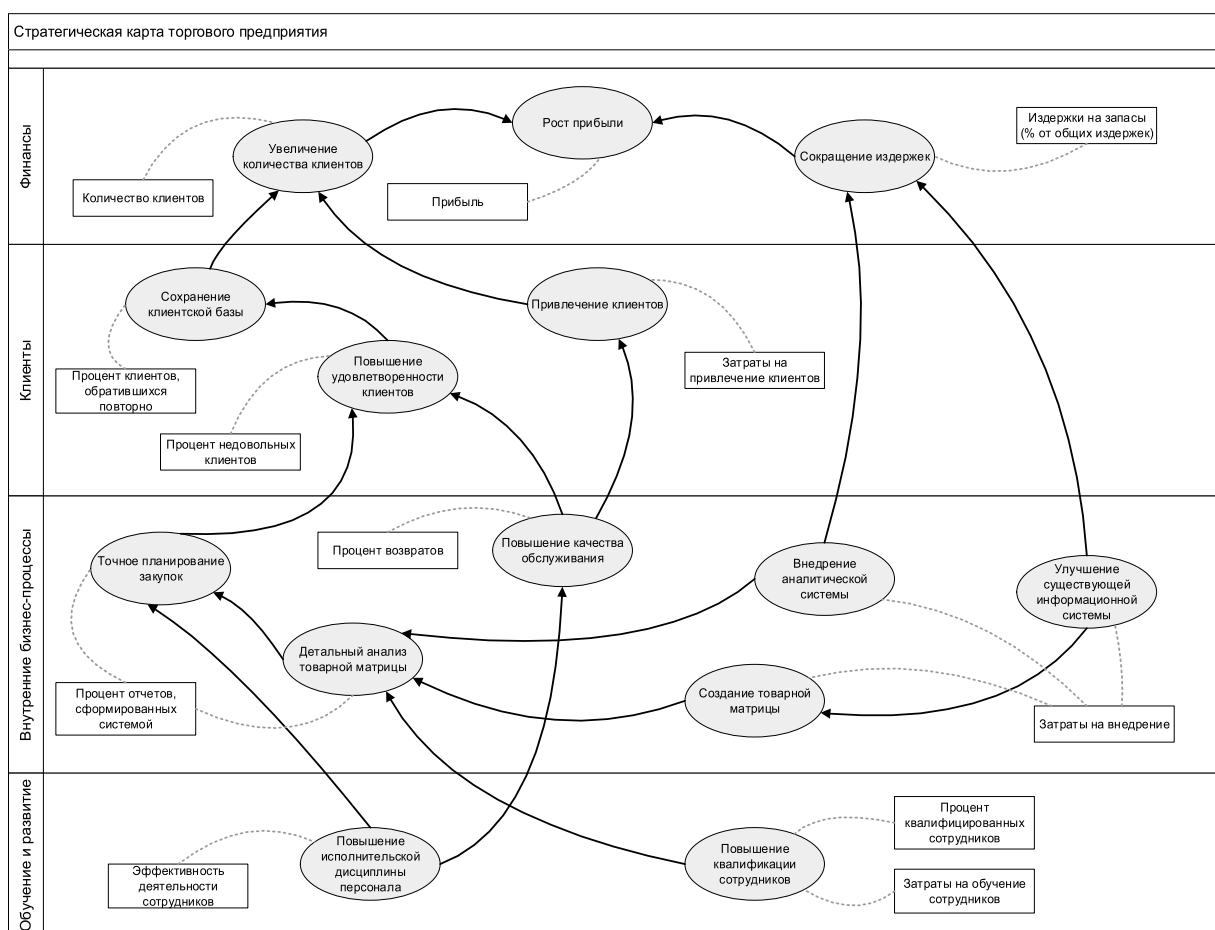


Рис. 2. Стратегическая карта формирования товарной политики организации

Fig. 2. Strategic map of the organization's product policy formation

Цель играет роль ориентира, по которому принимаются конкретные решения, позволяя достичь баланса между различными, но согласованными критериями оценки. Показатель издержек компании является оптимальным вариантом такого критерия. Поэтому именно цель «Сокращение издержек торгового предприятия» и должна быть ориентиром формирования товарной политики в данном направлении.

После определения цели товарной политики предприятия необходимо определить основные направления, в которых будут приниматься управленческие решения. В данном контексте среди данных задач важными являются определение и удовлетворение потребительских потребностей через наилучший выбор товаров, создание, управление и своевременная корректировка ассортимента продукции, а также разработка стратегии ценообразования.

Методологии анализа и управления товарной матрицей

Современные исследования в области построения товарной матрицы не всегда позволяют эффективно решать задачи, связанные с особенностями деятельности конкретных торговых предприятий, к тому же после формирования ассортиментной матрицы необходим дальнейший анализ данных для решения задачи прогнозирования спроса.

Анализ сформированной товарной матрицы поможет автоматизировать расчет прогноза продажи товаров на определенный период времени, что позволит должным образом планировать запасы и своевременно формировать заказы. Для реализации анализа товарной матрицы было принято решение использовать методологию Data Mining.

Data Mining – исследование и обнаружение «машиной» (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком [6]. Такая методология имеет значимые преимущества: возможность извлечения пользы из накопленных знаний, поиск неочевидных закономерностей и возможность работы с данными большого объема, при этом в основные задачи, решаемые Data Mining, входят классификация, кластеризация, прогнозирование и ассоциация. С помощью метода ассоциативных правил возможно найти закономерности между связанными

событиями. С использованием методологии Data Mining также возможен анализ данных товарооборота торгового предприятия, что позволит оценить спрос и предложение уже имеющихся товаров.

Все вышеописанные методики анализа и управления товарной матрицей наиболее эффективно решаются путем цифровой трансформации бизнес-процесса управления товарным ассортиментом. Внедрение и длительное использование цифровой товарной матрицы позволит повысить качество управленческих решений за счет обеспечения возможности мониторинга и ретроспективного анализа. После внедрения соответствующей информационно-аналитической системы планируется достижение повышения эффективности процессов формирования товарной матрицы и оперативного управления ею. Эта система также будет предоставлять проанализированные данные для принятия последующих управленческих решений. Разработка и внедрение такой системы приведет к снижению логистических затрат, улучшению стабильности запасов и оптимизации их структуры. Ожидается значительное улучшение эффективности работы предприятия в результате использования данной системы.

Следовательно, целью настоящего научного исследования является повышение эффективности ассортиментной политики торгового предприятия на основе информационно-аналитической поддержки управления товарной матрицей.

Достичь заданной цели позволит прохождение ряда последовательных этапов:

- анализ бизнес-процессов внутри торговой организации;
- идентификация недостатков в существующей модели управления;
- разработка информационно-аналитической системы формирования, управления и анализа торговой матрицы с целью снижения финансовых потерь торгового предприятия.

Программный комплекс цифровой товарной матрицы

Набор программных средств, привлекаемых для разработки информационно-аналитической системы, и механизмы адаптации данной системы к информационной базе торгового предприятия представлены на структурной схеме разработанного программного комплекса, реализующего метод процессного управления (рис. 3).

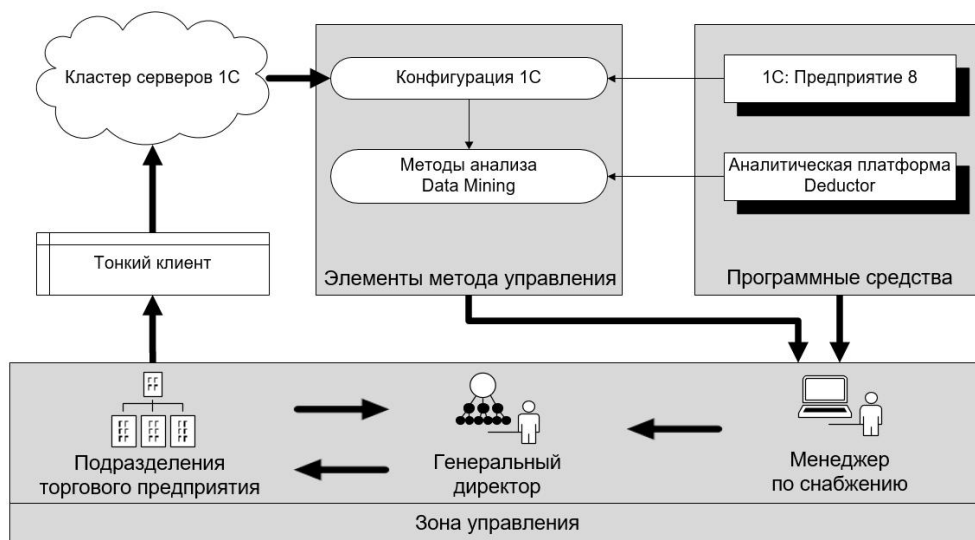


Рис. 3. Структурная схема программного комплекса цифровой товарной матрицы

Fig. 3. Block diagram of the Matrix software package Digital Commodity

Возможности, которые должна предоставлять информационно-аналитическая система управления товарной матрицей торгового предприятия:

- формирование цифровой товарной матрицы;
- оперативный мониторинг всех позиций товарной матрицы;
- прогнозирование спроса на продукцию по категориям;
- формирование аналитической отчетности [7].

К сожалению, не многие компании на сегодняшний день понимают значимость ведения ассортиментной политики предприятия. Но за счет обоснованной ассортиментной политики повышается покупательский спрос, сокращаются издержки хранения,

что приводит к очевидному увеличению маржинальности ритейлинговой деятельности предприятия.

Заключение

Разработка и внедрение информационно-аналитической системы управления товарной матрицей позволит автоматизировать многие процессы в розничной торговле, включая планирование закупок и анализ финансовых показателей. Это, в свою очередь, позволит торговым предприятиям оптимизировать ассортимент товаров для максимального удовлетворения потребностей клиентов, а предпринимателям – упростить управление всеми ритейлинговыми бизнес-процессами.

Список источников

1. Катасонов И. А. Цифровая трансформация розничной торговли: эффективность автоматизации и роботизации бизнес-процессов // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2022. № 13 (2). С. 160–170.
2. Ивлиева П. Д., Ганюкова Н. П. Информационная система управления товарной матрицей как инструмент повышения эффективности торгового предприятия // Социально-экономическое пространство современного мира: технологии прорывов и сохранение традиций: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 20 марта 2019 г.). Астрахань: Изд-во ООО ПКФ «Триада», 2019. С. 77–83.
3. Сысоева С. В. Категорийный менеджмент. Курс управления ассортиментом в рознице. СПб.: ПИТЕР, 2008. 336 с.
4. Ханова А. А. Принятие управленческих решений на основе мультиаспектного интегрированного модели-

- рования сложных систем // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. № 4. С. 99–108.
5. Ханова А. А., Григорьева И. О., Потапова Е. С. Оценка эффективности деятельности организации на основе сбалансированной системы показателей и имитационного моделирования (на примере грузового порта) // Науч.-техн. вед. Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-та. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2009. № 6 (91). С. 119–126.
6. Барсегян А. А. Анализ данных и процессов. СПб.: БХВ, 2009. 512 с.
7. Черепанова Т. Г. Использование цифровых технологий для оптимизации бизнес-процессов на примере компании продуктового ритейла // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 7. С. 245–250.

References

1. Katasonov I. A. Tsifrovaia transformatsiia roznichnoi trgovli: effektivnost' avtomatizatsii i robotizatsii biznes-protsessov [Digital transformation of retail trade: efficiency of automation and robotization of business processes]. *Strategicheskie resheniia i risk-menedzhment*, 2022, no. 13 (2), pp. 160-170.
2. Ivlieva P. D., Ganiukova N. P. Informatsionnaia sistema upravleniia tovarnoi matritsei kak instrument povysheniia effektivnosti togovogo predpriiatiia [Commodity matrix management information system as a tool for improving the efficiency of a trading enterprise]. *Sotsial'no-ekonomicheskoe prostranstvo sovremennogo mira: tekhnologii proryvov i sokhranenie traditsii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Astrakhan', 20 marta 2019 g.)*. Astrakhan', Izd-vo OOO PKF «Triada», 2019. Pp. 77-83.
3. Sysoeva S. V. *Kategoriinyi menedzhment. Kurs upravleniia assortimentom v roznitse* [Category management. Assortment management course in retail]. Saint-Petersburg, PITER Publ., 2008. 336 p.
4. Khanova A. A. Priniatie upravlencheskikh reshenii na osnove mul'tiaspektного integrirovannogo modelirovaniia slozhnykh sistem [Management decision-making based on multi-aspect integrated modeling of complex systems]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naia tekhnika i informatika*, 2016, no. 4, pp. 99-108.
5. Khanova A. A., Grigor'eva I. O., Potapova E. S. Otsenka effektivnosti deiatel'nosti organizatsii na osnove sbalansirovannoi sistemy pokazatelei i imitatsionnogo modelirovaniia (na primere gruzovogo porta) [Evaluation of the effectiveness of the organization's activities based on a balanced scorecard and simulation modeling (using the example of a cargo port)]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Informatika. Telekommunikatsii. Upravlenie*, 2009, no. 6 (91), pp. 119-126.
6. Barsegian A. A. *Analiz dannykh i protsessov* [Data and process analysis]. Saint-Petersburg, BKhV Publ., 2009. 512 p.
7. Cherepanova T. G. Ispol'zovanie tsifrovyykh tekhnologii dlia optimizatsii biznes-protsessov na primere kompanii produktovogo riteila [Using digital technologies to optimize business processes on the example of a grocery retail company]. *Ekonomika i biznes: teoriia i praktika*, 2022, no. 7, pp. 245-250.

Статья поступила в редакцию 14.09.2023; одобрена после рецензирования 05.10.2023; принята к публикации 23.10.2023
The article was submitted 14.09.2023; approved after reviewing 05.10.2023; accepted for publication 23.10.2023

Информация об авторах / Information about the authors

Сабина Экмановна Аллаhverдиева – делопроизводитель кафедры прикладной информатики; Астраханский государственный технический университет; allakhverdieva.se@gmail.com

Наталья Павловна Ганюкова – кандидат технических наук; доцент кафедры прикладной информатики; Астраханский государственный технический университет; ganykova@yandex.ru

Галина Сергеевна Черкасова – старший преподаватель кафедры высшей и прикладной математики; Астраханский государственный технический университет; cherkasovagala@mail.ru

Sabina E. Allakhverdieva – Clerk of the Department of Applied Informatics; Astrakhan State Technical University; allakhverdieva.se@gmail.com

Natalia P. Ganiukova – Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Applied Informatics; Astrakhan State Technical University; ganykova@yandex.ru

Galina S. Cherkasova – Senior Lecturer of the Department of Higher and Applied Mathematics; Astrakhan State Technical University; cherkasovagala@mail.ru

