

УДК 658.7

Коцарев А.Е.

магистр

2 курс, Институт цифровых технологий

Тольяттинский государственный университет

Россия, г. Тольятти

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Аннотация: В статье раскрываются теоретические и практические аспекты оптимизации управления запасами на примере автосервиса с использованием технологий анализа данных. В статье представлен анализ моделей прогнозирования спроса на запчасти с учетом сезонности и внешних факторов в условиях автосервиса. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности системы управления запасами.

Ключевые слова: управления запасами, анализ данных, машинное обучение, нейронные сети, прогнозирование спроса, оптимизация запасов.

Kotsarev A.E.

master's degree

2nd year, Institute of Digital Technologies

Togliatti State University

Russia, Togliatti

IMPROVING THE EFFICIENCY OF INVENTORY MANAGEMENT BASED ON DATA ANALYSIS TECHNOLOGIES

Abstract: The article reveals the theoretical and practical aspects of optimizing inventory management using the example of a car service station using data analysis technologies. The article presents an analysis of models for forecasting demand for spare parts, taking into account seasonality and external factors in

car service conditions. The results of the study can be used to improve the efficiency of the inventory management system.

Keywords: inventory management, data analysis, machine learning, neural networks, demand forecasting, inventory optimization.

Современные технологии анализа данных, искусственного интеллекта и машинного обучения (ML) обеспечивают развитие подходов и инструментов оптимизации управления запасами в автосервисах, инструменты аналитики данных не просто описывают прошлые данные, а активно предсказывают будущие сценарии, обеспечивая оптимизацию склада и переводя его из источника затрат в стратегический актив [1]. Рассмотрим повышение эффективности управления запасами на основе технологий анализа данных на примере автосервиса.

В условиях автосервиса возможности этих технологий проявляются прежде всего в создании точных моделей прогнозирования спроса на запчасти, которые учитывают не только объемы продаж, но и скрытые паттерны поведения клиентов и технического состояния автомобилей.

Возможности инструментов аналитики данных включают интеграцию предиктивной аналитики с реальными данными о пробеге и возрасте автопарка, что позволяет автосервисам переходить от реактивного пополнения склада к проактивному планированию [2]. Использование инструментов машинного обучения позволяет применять персонализированные модели с учетом прогноза по каждой позиции номенклатуры. Такие персонализированные модели учитывают не только историческое изменение данных, но и контекстные переменные [3]. Применение технологий машинного обучения обеспечивает снижение уровня запасов на 15-35%, также параллельно технологии обеспечивают повышение уровня сервиса до 98% [4].

Анализ моделей прогнозирования спроса на запчасти с учетом сезонности и внешних факторов позволил сформировать аналитическую

таблицу (таблица 1), где каждый подход раскрывается через основные характеристики, механизм учета сезонности и внешних факторов, а также преимущества в условиях автосервиса [5].

Таблица 1 – Анализ моделей прогнозирования спроса на запчасти с учетом сезонности и внешних факторов

Модель прогнозирования	Ключевые характеристики	Учет сезонности и внешних факторов	Преимущества в автосервисе
Prophet	Аддитивная модель с компонентами тренда, сезонности и праздников	Автоматическое выделение множественной сезонности и регрессоров для внешних переменных (погода, экономика)	Простота внедрения, устойчивость к пропускам данных, высокая точность при сильной сезонности
LSTM / BiLSTM	Рекуррентные нейросети для нелинейных зависимостей	Интеграция exogenous variables и deseasonalization перед обучением	Захватывает сложные паттерны intermittent demand, идеально для долгосрочных прогнозов запчастей
Hybrid LSTM + Prophet	Комбинация Prophet для сезонности и LSTM для остатков	Prophet моделирует сезонность, LSTM - нелинейные эффекты внешних шоков	Снижение ошибки на 20-40 % по сравнению с одиночными моделями в автомобильной отрасли
Tree-based (Random Forest / XGBoost)	Ансамблевые деревья решений с feature engineering	Включение категориальных и числовых внешних факторов (возраст авто, регион)	Высокая интерпретируемость и точность для intermittent demand в EV-запчастях
DFB-ML (decay-function-blended)	Блендинг ML с функцией затухания для EOL-продуктов	Учет долгосрочных трендов и внешних событий через исторические фичи	Эффективно для долгосрочного планирования запасов на end-of-life запчастях

Данные таблицы показывают, как различные модели прогнозирования могут использоваться в комплексе, дополняя друг друга, позволяя автосервисам выбирать оптимальный инструмент в зависимости от характера данных и горизонта планирования.

Таким образом, можно отметить, что использование инструментов анализа данных для оптимизации управления запасами решает не только текущие проблемы, но обеспечивает формирование предиктивного обслуживания всего автопарка.

Использованные источники:

1. Ишкин Ю. Д. Учет сезонности и внешних факторов в прогнозировании потребности в запчастях автосервисов // Экономика и управление. - 2025. - № 1. - С. 34–47.
2. Иванова Е. А., Иванов П. С. Моделирование стратегий управления запасами в многофилиальных автосервисах на основе анализа данных // Вестник экономики и менеджмента. – 2023. – № 4. – С. 45–58.
3. Рогулин Р. С. Применение машинного обучения для прогнозирования спроса на запасные части в автосервисах // Прикладная информатика. – 2024. – Т. 19. – № 2. – С. 112–129.
4. Johnson L. L. Triple A: How Analytics, AI, and Algorithms Are Improving Healthcare Inventory Management // Logistics. – 2026. – Vol. 10, No. 5. – Article 103. DOI: 10.3390/logistics10050103.
5. Kagalwala H. Predictive Analytics in Supply Chain Management: The Role of AI and Machine Learning in Demand Forecasting // Advances in Consumer Research. – 2025. – Vol. 142. – P. 142–149.