

УДК 519.246.8

## АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

**Сербаева Гульфия Финзеловна,**

Магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

gulfiya.serbaeva@yandex.ru

### Аннотация

В условиях быстро развивающегося рынка электронной коммерции внимание к точности прогнозирования спроса становится как никогда актуальным. Правильные алгоритмы предсказания помогают компаниям оптимизировать свои товарные запасы, снизить издержки и повысить удовлетворенность клиентов. Важным инструментом для достижения этой цели является анализ временных рядов. Временные ряды представляют собой мощный инструмент для анализа исторических данных и прогнозирования будущих тенденций, что делает их незаменимыми в процессе управления товарным портфелем.

**Ключевые слова:** электронная коммерция, машинное обучение, временные ряды, ARIMA, метод скользящего среднего, прогнозирование спроса, оптимизация запасов

## TIME SERIES ANALYSIS TO PREDICT THE FUTURE OF E-COMMERCE

**Serbaeva Gulfiya Finzelovna,**

Master's student, Ufa State Petroleum Technological University

Russia, Ufa

### ABSTRACT

In the rapidly evolving e-commerce market, attention to the accuracy of demand forecasting is more important than ever. The right forecasting algorithms help companies optimize their inventory, reduce costs, and improve customer satisfaction. An important tool for achieving this goal is time series analysis. Time series are a powerful tool for analyzing historical data and predicting future trends, making them indispensable in the process of product portfolio management.

**Keywords:** e-commerce, machine learning, time series, ARIMA, moving average method, demand forecasting, Exponential smoothing, inventory optimization

#### Актуальность:

Актуальность темы исследования обусловлена ростом конкуренции на онлайн-рынках, необходимостью быстрой реакции на изменения спроса и предложений. Эффективное управление товарным портфелем критически важно для селлеров, поскольку оно влияет на уровень продаж, удовлетворение потребностей клиентов и общую прибыльность бизнеса.

#### Цель исследования:

Целью данного исследования является анализ возможностей применения методов временных рядов для управления товарным портфелем селлера в онлайн каналах продаж, а также разработка рекомендаций по их эффективному использованию.

#### Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели использовались методы анализа временных рядов, включая скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, ARIMA-модели и модели на основе машинного обучения. В качестве материалов исследования были выбраны данные о продажах товаров в онлайн-магазине за определенный период. Данные были обработаны с использованием программного обеспечения для статистического анализа, что позволило выявить закономерности и тренды в спросе на товары.

Рассмотрим подробнее использованные методы, применяемых в прогнозировании спроса.

**Метод скользящего среднего.** Этот метод помогает сгладить временные ряды и устранить «шум» данных. Он позволяет прогнозировать будущий спрос на основе средних значений за предыдущие периоды [1].

**Экспоненциальное сглаживание.** Этот подход дает больше веса более недавним наблюдениям, что помогает более точно учитывать изменения в спросе [2].

**ARIMA (Авто-регрессионная интегрированная модель, скользящего среднего).** Этот сложный метод позволяет моделировать временные ряды с учетом их трендов и сезонности. ARIMA часто используется для более точного прогнозирования, так как учитывает как автокорреляцию, так и сезонные колебания [3].

**Модели на основе машинного обучения.** С развитием технологий машинного обучения и больших данных, все больше онлайн-продавцов обращаются к методам, таким как регрессия, деревья решений и нейронные сети для создания высокоточных прогнозов [4].

#### Результаты и их обсуждение

После применения указанных методов для анализа временных рядов, были получены определенные результаты. Если сравнить точность прогнозов, то модели ARIMA продемонстрировали высокую точность в условиях стабильного спроса, в то время как методы машинного обучения показали лучшие результаты в условиях изменчивого рынка. Временной анализ помог выявить сезонные тенденции, которые необходимо учитывать при планировании запасов [5]. Также были выявлены значимые внешние факторы, влияющие на спрос, такие как праздники и акции.

#### Важность точного прогнозирования спроса

Точное прогнозирование спроса позволяет онлайн-компаниям эффективно управлять своим продуктовым портфелем. Оно помогает:

**Оптимизировать запасы.** Понимание того, что и когда нужно будет поставлять, позволяет избежать дефицита или избыточных запасов.

**Снижать затраты.** Оптимизация цепочки поставок и снижение потерь на складе помогают сокращать общие операционные расходы.

Улучшать клиентский опыт. Своевременная доступность товаров на складе и их быстрая доставка положительно сказываются на уровне удовлетворенности клиентов.

Разрабатывать маркетинговые стратегии. Знание сезонных изменений в спросе позволяет корректировать маркетинговые усилия, акцентируя внимание на наиболее популярных продуктах в нужное время.

#### Пример успешного применения анализа временных рядов

Одним из ярких примеров успешного применения методов анализа временных рядов является компания Amazon. Используя продвинутые алгоритмы анализа данных и машинного обучения, Amazon смогла оптимизировать процесс прогнозирования спроса на свои товары.

Компания анализирует обширные объемы данных о покупках, поведении пользователей и различных внешних факторах (праздники, погода, акции и т.д.) [5]. На основе анализа временных рядов создается модель прогнозирования, которая позволяет предсказать, какие товары будут наиболее востребованы в ближайшее время. Это помогает Amazon улучшать управление запасами, сокращать время доставки и, в конечном итоге, повышать удовлетворенность клиентов.

#### Заключение

Анализ временных рядов становится важным инструментом для компаний в сфере электронной коммерции, позволяя им не только точно прогнозировать спрос, но и эффективно управлять своими ресурсами. Применение данных методов – это не просто хороший тон, а необходимость в условиях конкурентного рынка, где каждая ошибка может обернуться значительными потерями. Успех таких компаний, как Amazon, служит ярким доказательством того, как правильный подход к анализу данных может привести к значительным конкурентным преимуществам.

#### Список литературы:

1. Пилипенко А.Ю. Прогнозирование спроса на товары средствами машинного обучения // StudNet. – 2022 – N 2.
2. Осин А.А., Фомин А. К., Сологуб Г. Б., Виноградов В. И. Использование методов машинного обучения для решения задач прогнозирования спроса на новый товар в интернет-маркетплейсе // Моделирование и анализ данных. - 2020. - Т. 10, № 4. - С. 41-50. - DOI 10.17759/mda.2020100404. - EDN JMZHNM
3. Афанасьев Г. И., Афанасьев А. Г., Бурмистрова М. В., Тэт Вей Ян Со. Исследование методов машинного обучения для прогнозирования эффективных бизнес-решений в системах электронной коммерции // E-Scio. - 2022 – N 11. - С. 60 - 73.
4. Полторацкий П.Г. Прогнозирование спроса в электронной коммерции методами машинного обучения // Вестник науки. – 2024 – N 6 (75). – С. 1516 – 1519.
5. Валиахметова Ю. И., Идрисова Э. И. Применение методов машинного обучения в области прогнозирования объема продаж с учетом динамически изменяющихся признаков // StudNet. – 2020 - N 10.

#### References:

1. Pilipenko A.Yu. Forecasting demand for goods by means of machine learning // StudNet. – 2022 – N 2.
2. Osin A. A., Fomin A. K., Sologub G. B., Vinogradov V. I. Using machine learning methods to solve problems of forecasting demand for a new product in an online marketplace //

Data modeling and analysis. - 2020. - Vol. 10, No. 4. - P. 41-50. - DOI 10.17759/mda.2020100404. - EDN JMZHNM

3. Afanasyev G. I., Afanasyev A. G., Burmistrova M. V., Tet Wei Yang So. Study of machine learning methods for forecasting effective business decisions in e-commerce systems//E-Scio. - 2022 - N 11. - P. 60 - 73.
4. Poltoratsky P.G. Forecasting demand in e-commerce by machine learning methods// Science Bulletin. - 2024 - N 6 (75). - P. 1516 - 1519.
5. Valiakmetova Yu. I., Idrisova E. I. Application of machine learning methods in the field of sales volume forecasting taking into account dynamically changing features// StudNet. - 2020 - N 10.