

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАКУПОК

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PROCUREMENT FORECASTING

Бутор Л. В.
Butor L. V.

Белорусский национальный технический университет
Belarusian National Technical University

В статье рассматриваются методы прогнозирования, в частности – возможность прогнозирования закупок при помощи искусственных нейронных сетей. Описывается процесс такого прогнозирования и приводится преимущество прогнозирования с помощью нейросети по сравнению с обычными статистическими прогнозами.

The article discusses forecasting methods. Particular attention is paid to the possibility of forecasting purchases using artificial neural networks. The process of such forecasting is described. The article presents the advantage of forecasting using a neural network compared to conventional statistical forecasts.

В современном бизнесе к компаниям предъявляются все более высокие требования по конкурентоспособности и эффективности. Добиться требуемого уровня можно благодаря соблюдению основных принципов управления предприятием, одним из которых является планирование.

На предприятии задачей планирования является определение максимально точного объема будущих продаж, на основе которого рассчитывается периодичность и объемы закупок товаров на склад. При этом издержки предприятия при хранении товаров на складе должны быть минимальными, а запас товаров должен обеспечить потребности покупателей до следующей закупки.

На сегодняшний день к основным применяемым на предприятиях моделям прогнозирования и планирования можно отнести:

- экспоненциальное среднее;
- модели Хольта;
- модель Хольта-Уинтерса;
- парная регрессия;

- множественная регрессия;
- системы эконометрических уравнений;
- модель Бокса-Дженкинса (ARIMA).

Однако, к наиболее современным и эффективным моделям прогнозирования относят:

- нейронные сети;
- имитационное моделирование.

Последние – используются редко, так как требуют от предприятия покупки дополнительного специализированного программного обеспечения.

Необходимо отметить, что система, которая прогнозирует, это часть большой системы управления и как подсистема, она взаимодействует с другими компонентами системы, играя немалую роль в получаемом результате. Прогнозирование следует рассматривать с целью планирования производства или управления запасами.

Развитие информационных технологий и появление большого количества ПО для осуществления продаж, закупок, сбора, хранения и анализа большого массива данных о покупателях и поставщиках и истории их покупок и поставок приводят ко все большему применению методов и алгоритмов прогнозирования данных с использованием аппарата искусственных нейронных сетей.

Нейронные сети получают все большее применение в экономической практике. Они удобны для решения следующих задач:

1. Отслеживание операций с крадеными кредитными картами и поддельными чеками.
2. Прогнозирование изменения биржевых котировок.
3. Управление ценами и производством.
4. Прогнозирование объема закупок.
5. Прогнозирование потребления энергии.
6. Оценка и прогнозирование платежеспособности клиентов.
7. Построение рейтингов.

Нейронные сети позволяют решать задачи, с которыми не могут справиться традиционные методы, они способны успешно решать задачи, опираясь на неполную, зашумленную, искаженную информацию. Нейронная сеть – это система, состоящая из многих простых вычислительных элементов (нейронов), определенным образом связанных между собой. Наиболее распространенными являются многослойные сети, в которых нейроны объединены в слои. Слой, в свою очередь, – это совокупность нейронов, на которые в каждый такт времени параллельно поступает информация от других нейронов сети, т.е. выходы нейронов соединяются с входами других нейронов. Так сигнал от одного элемента

передается другим. После того как определено число слоев и число элементов в каждом из них, нужно обучить сеть, т.е. найти значения для весов и порогов сети, которые минимизировали бы ошибку прогноза, выдаваемого сетью. Для этого существуют алгоритмы обучения. Ошибка для конкретной конфигурации сети определяется путем прогона через сеть всех имеющихся наблюдений и сравнения реально выдаваемых выходных значений с желаемыми (целевыми) значениями. По сути, процесс обучения представляет собой подгонку модели, которая реализуется сетью, к имеющимся обучающим данным.

Основные преимущества искусственных нейронных сетей перед традиционными вычислительными системами:

- решение задач при неизвестных закономерностях;
- устойчивость к шумам во входных данных;
- потенциальное сверхвысокое быстродействие;
- отказоустойчивость при аппаратной реализации нейронной сети.

Для реализации нейронной сети необходимо выполнить следующие задачи:

- собрать данные, которые каким-либо образом могут влиять на будущее;
- подготовить данные, т. е. привести их к одной размерности, обеспечить непротиворечивость и т. п.;
- выбрать структуру искусственной нейронной сети;
- обучить нейронную сеть.

Для прогнозирования закупок с помощью нейронной сети данными, влияющими на результаты в будущем, могут являться следующие:

- объемы продаж за предыдущие периоды;
- объемы закупок за предыдущие периоды;
- количество нереализованных товаров;
- изменение цен у поставщиков;
- рекламная политика;
- сезонность.

После определения и подготовки входных и выходных данных необходимо перейти к задаче выбора структуры нейронной сети. Выбор структуры нейронной сети определяется количеством нейронов и слоев, наличием или отсутствием связей между нейронами и передаточной функцией. В большинстве случаев структура нейронной сети выбирается исходя из данных для обучения и поставленной задачи. Для прогнозирования закупок подходит многослойный персептрон, состоящий из входного слоя, образованного несколькими входными узлами, скрытого слоя и выходного слоя.

При определении того, что нужно прогнозировать, следует указать переменные, которые анализируются и предусматриваются. Здесь очень важен требуемый уровень детализации. Система проектирования производства может требовать прогноз необходимого количества продукции в единицах по каждому виду конечного продукта, закупаемого предприятием и, к примеру, прогноз по запасным частям для оборудования предприятия. С другой стороны, менеджер по закупкам может потребовать только прогноз общей суммы закупки в конкретных денежных единицах (для формирования бюджета). В первом случае прогнозирование построено на единичном базисе, во втором случае прогнозирование построено на обобщенном базисе. В любом случае, для итогового результата можно однозначно выбрать анализируемые переменные. При планировании закупок для производства можно прогнозировать на некотором обобщенном уровне, например, на уровне группы продуктов и затем разбить обобщенный прогноз до единичного уровня, используя дополнительные расчеты. При прогнозировании общей суммы закупок, можно прогнозировать уровень закупок по каждому из продуктов, результат преобразовать в денежные единицы.

Правильное отношение к прогнозу с позиции руководителя предприятия или подразделения должно быть таким: прогноз показывает развитие ситуации не в деталях, а в целом. Соответственно, методы прогнозирования должны использоваться не для проверки, совпадает ли факт с прогнозным значением, а для того, чтобы принимать управленческие решения исходя из общих тенденций развития процесса.

Литература

1. Бутор, Л. В. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления логистическими потоками предприятия / Л. В. Бутор // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 17-й Международной научно-технической конференции. – Минск: БНТУ, 2019.
2. Кондратов, В. М. Управление продажами: учеб. пособие / В. М. Кондратов. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 319 с.
3. Косовцева, Т. Р. Технологии обработки экономической информации. Адаптивные методы прогнозирования / Т. Р. Косовцева, В. В. Беляев. – Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016.
4. Ярошевич, Н. Ю. Использование нейронных сетей для динамического ценообразования / Н. В. Ярошевич, С. В. Кузнецов // Журнал «Экономические исследования и разработки». – М.: НОО «Профессиональная наука», 2016.