

# Нейронные сети – незаменимый помощник в прогнозировании товарооборота

*Кузнецова М.А.*

*Научный руководитель Целин В.Е.*

*Самарский национальный исследовательский университет*

*Имени академика С.П. Королёва, г. Самара*

Понятие «нейронные сети» давно вошло в нашу жизнь. Многие слышали его, испытывали любопытство, ассоциативно связывая с искусственным интеллектом. НС за более чем полувековой период своего существования пережили немало взлетов и падений.

В современном быстроразвивающемся мире бизнес сталкивается всё с новыми и новыми препятствиями, которые необходимо преодолевать для его успешного развития. Возникает понятие «современного бизнеса» (саморегулирующаяся система). Использование новых методов повышения эффективности производства таких, как нейронная сеть, поможет не только сохранить целостность своей организации, но и повысить производительность труда. В этом видим **актуальность нашей работы.**

**Цель работы:** изучить опыт применения нейронных сетей для прогнозирования товарооборота.

Исходя из цели работы, мы поставили **задачи:**

- Провести анализ публикаций по истории развития нейронных сетей и их применение на практике.
- Рассмотреть пример использования технологий нейронных сетей при прогнозировании товарооборота.

Основной целью коммерческих организаций является максимизация прибыли. Необходимым условием достижения этой цели является рост товарооборота. Он оказывает прямое и очень сильное влияние на увеличение или уменьшение объемов производства, так и на объемы потребления товаров. Большую часть всех товаров и услуг каждый человек получает, участвуя в таком процессе, как торговля. [1]

Товарооборот – это важнейший показатель для предприятия, занимающегося продажей чего бы то ни было. Он представлен в денежной

форме и является характеристикой реализованной продукции за конкретный период. Товарооборот не показывает прибыль, по нему нельзя судить о рентабельности, это просто количественное число, выраженное в товарной форме. Но анализ товарооборота крайне важен для выбора дальнейшей стратегии фирмы. [2]

Рост товарооборота предприятий розничной торговли можно добиться двумя способами: увеличение количества торговых точек и повышение эффективности работы существующих.

Сетевая розничная торговля - динамично развивающийся сектор российской экономики, от которого зависит ситуация на потребительском рынке страны. В последние годы рынок розничной торговли близится к насыщению. Для дополнительного роста оборотов сети используется множество способов: от покупки сетей до развития новых форматов торговли.

Как правило, наращивая обороты на начальном этапе развития, сетевые операторы ориентированы в основном на открытие максимально возможного количества магазинов. Перед расширением сети производится прогнозирование объёма продаж. Выделяют несколько методов прогнозирования:

- Метод экспертных оценок основан на субъективной оценке текущего момента и перспектив развития.
- Методы анализа и прогнозирования временных рядов связаны с исследованием изолированных показателей, каждый из которых состоит из двух элементов: прогнозов детерминированной и случайной компоненты.
- Казуальные (причинно – следственные) методы, в основе которых лежит попытка найти факторы, определяющие поведение прогнозируемого показателя.[1].

Высокая степень неопределённости, присущая инвестиционным проектам, требует новых методов, которые позволяют формализовать и корректно учесть факторы неопределённости в процессе прогнозирования. Один из таких методов - нейронные сети.

Нейронные сети – математические модели биологических нейронных сетей, выраженные программным и аппаратным способом.

Прогнозирование с помощью нейронных сетей будет возможно только тогда, когда предыдущие изменения действительно в какой-то степени предугадывают будущие.

При построении нейросетевой прогнозирующей системы необходимо наличие этапа, состоящего из следующих трех параметров: периода прогнозирования, горизонта прогнозирования и интервала прогнозирования. Периодом прогнозирования является основная единица времени, на которую осуществляется прогноз. Горизонт прогнозирования составляет число периодов в будущем, которые покрывает прогноз.

Основные проблемы, возникающие при работе с этой технологией – правильная предобработка данных, этот этап играет решающую роль для прогнозирования данных и очень многие безуспешные попытки работы с нейросетями связаны именно с этим этапом.

Кроме того, необходимо большое число наблюдений для создания приемлемой модели. Это достаточно большое число данных и существует много случаев, когда такое количество исторических данных недоступно. Например, при производстве сезонного товара, истории предыдущих сезонов недостаточно для прогноза на текущий сезон, из-за изменения стиля продукта, политики продаж и т.д.

Еще один недостаток нейронных сетей – большие затраты временных и других ресурсов для построения нужной модели. Данная проблема незначительна, если в рамки исследования попадает небольшое число временных последовательностей. Однако система в области управления, которая обычно прогнозируется, может включать от нескольких сотен до нескольких тысяч последовательностей.

Однако, несмотря на перечисленные недостатки, модель обладает рядом достоинств. Существует удобный способ модифицировать модель по мере того как появляются новые наблюдения. Модель хорошо работает с временными последовательностями, в которых мал интервал наблюдений, т.е. может быть получена относительно длительная временная последовательность. По этой причине модель может быть использована в областях, где нас интересуют ежечасовые, ежедневные или еженедельные наблюдения. Эти модели также используются в ситуациях, когда необходимо анализировать небольшое число временных последовательностей. [3]

Рассмотрим пример использования технологий нейронных сетей при прогнозировании товарооборота в программе «Matlab». Это – настольная лаборатория для математических вычислений, проектирования электрических схем и моделирования сложных систем. Имеет встроенный язык программирования и весьма богатый инструментарий для нейронных сетей – Anfis Editor (обучение, создание, тренировка и графический интерфейс), командный интерфейс для программного задания сетей, nnTool – для более тонкой конфигурации сети.

Для преобразования полученного файла в удобный для работы файл \*.xls производится импорт данных из файла \*.csv. Для этого в excel проходят несколько шагов.

На 3 шаге необходимо поменять разделитель целой и дробной части на точку. Для того чтобы данные были восприняты как цифры, а не как строки, нужно поменять разделитель целой и дробной части на точку.

Затем сохраняются цены открытия и закрытия, остальные данные пока не используются. Теперь данные надо преобразовать в соответствии с тем, что и как планируется прогнозировать.

Далее каждый файл разбивается на два множества – для обучения сети (выборка) и для ее тестирования (вне выборки). Подготовленные таким образом euro.zip данные пригодны для дальнейшей работы.

Происходит переход в Matlab: из командной строки по команде anfisedit запускается пакет ANFIS. Редактор состоит из четырех панелек – для данных (Load data), для генерации сети (Generate FIS), для тренировки (Train FIS) и для ее тестирования (Test FIS). Верхняя панель предназначена для просмотра структуры полученной нейросети (ANFIS Info).

Для начала работы загружаются данные, подготовленные на предыдущих этапах. Для этого нажимается кнопка Load Data и указывается файл с данными выборки. После этого создаётся нейросеть нажатием кнопки Generate FIS.

Для каждой из входных переменных задаются по 3 лингвистические переменные с треугольной функцией принадлежности. В качестве функции принадлежности выходной функции задаётся линейная функция.

Результатом работы является многослойная гибридная нейронная сеть, которая способна прогнозировать абсолютные значения цен на ближайшее будущее. Она кардинально отличается своей архитектурой и целями от однослойной нейронной сети.

Таким образом, нам удалось изучить опыт применения нейронных сетей для прогнозирования товарооборота. Проведя анализ публикаций по истории развития нейронных сетей и их применению на практике, мы выяснили, что способности нейронной сети к прогнозированию напрямую следуют из ее способности к обобщению и выделению скрытых зависимостей между входными и выходными данными, не зависят от свойств входных данных, способны моделировать при изменении числа переменных, кроме того, одновременно обрабатывать данные всеми нейронами, а также иметь возможность установления скрытых зависимостей входных данных сети.

Рассмотренный нами ранее пример использования технологий нейронных сетей при прогнозировании товарооборота показывает эффективность их применения.

Уже сейчас существует большой опыт их применения. В последние несколько месяцев на рынке появилось сразу несколько громких развлекательных проектов, использующих нейронные сети — это и популярный видеосервис MSQRD, который выкупила социальная сеть Facebook, и российские приложения для обработки снимков Prisma (в июне привлёк инвестиции от Mail.Ru Group) и Mlvch и другие.

Способности собственных нейронных сетей демонстрировали и Google (технология AlphaGo выиграла у чемпиона в го; в марте 2016 года корпорация продала на аукционе 29 картин, нарисованных нейросетями и так далее), и Microsoft (проект CaptionBot, распознающий изображения на снимках и автоматически генерирующий подписи к ним; проект WhatDog, по фотографии определяющий породу собаки; сервис HowOld, определяющий возраст человека на снимке и так далее), и «Яндекс» (в июне команда встроила в приложение «Авто.ру» сервис для распознавания автомобилей на снимках. [4])

Такие развлекательные сервисы создаются скорее не для решения глобальных задач, на которые и нацелены нейросети, а для демонстрации способностей нейронной сети и проведения её обучения.

Так как бизнес — это явление развивающееся, то нейронные сети как нельзя лучше подойдут для вашего успешного бизнеса. Ведь они являются очень мощным инструментом для работы на финансовых рынках.

### **Список, используемых источников:**

1. Бугорский В.Н., Никитин Н.А. «Нейронные сети в управлении розничной торговли», 2006г. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-v-upravlenii-rozничnoy-torgovley>
2. Конихин С.В. «Нейронные сети и прогнозирование товарооборота», 2014г. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-i-prognozirovanie-tovarooborota>
3. Информационно-аналитический портал «Студопедия», лекция «Нейронные сети. Применение нейронных сетей». – 01.07.2014. - Режим доступа: [http://studopedia.su/9\\_13149\\_lektsiya--neyronnie-seti-primenenie-neyronnih-setey.html](http://studopedia.su/9_13149_lektsiya--neyronnie-seti-primenenie-neyronnih-setey.html)
4. Хохлова Д. «Бум нейросетей: Кто делает нейронные сети, зачем они нужны и сколько денег могут приносить?» / Образовательная программа института «Стрелка» - «Новая форма», 12.07.2016 – Режим доступа: <https://vc.ru/p/neural-networks>