

Використання нейронних мереж для прогнозування замовлень на послуги**Г.В. Олійник***Національний університет харчових технологій*

Функціонування сучасних фірм та підприємств, діяльність яких направлена на надання послуг різного напрямку, повністю залежить від управління договірними відносинами. При вирішенні основних управлінських задач керівництво підприємства повсякчас стикається з потребами у зменшенні витрат на ресурси, що необхідні для здійснення послуг. Адже бурхливі зміни економічного стану, політична нестабільність як на території країни, так і за її межами призводять до коливання цін не тільки безпосередньо на матеріальні ресурси, а й на вартість оренди приміщення, що використовується у якості складу підприємства. Виникає потреба економії не тільки при закупівлі необхідних засобів, а також при їх зберіганні. Саме знаходження балансу між цими двома потребами забезпечує зменшення витрат. Але для вирішення такої задачі необхідно спрогнозувати попит на послуги.

Вирішення проблеми прогнозування, на перший погляд, не складає особливих складностей за умов наявності інформації про попит на послуги, отримання якої і стає головним та найбільш складним завданням. Знаючи приблизну кількість замовлень на певні послуги на плановий період та фактичні залишки товарно-матеріальних цінностей, можна ухвалювати ефективні управлінські рішення про їх поповнення, а саме розміри партій, розмір страхового запасу, визначення точки оновлення запасу. Крім цього необхідно прогнозувати коливання цін на необхідні ресурси. Від точності результатів прогнозування безпосередньо залежить ефективність функціонування всього підприємства, а тому важливо вибрати ефективний апарат прогнозування попиту на послуги, що будуть реалізовані.

При прогнозуванні замовлень на послуги в якості вхідних параметрів використовуються наступні дані: замовлені та виконанні послуги за останні два роки, види замовників, вартість послуг на протязі всього періоду, вартість товарно-матеріальних цінностей, курс валют, номери місяця, кварталу та року.

Варто зазначити, що моделі, побудовані методами, які засновані на середніх, ковзних середніх та експоненціального згладжування, використовуються при бізнес-прогнозуванні в не дуже складних ситуаціях, де легко ідентифікувати загальну тенденцію та виділити тренд. При використанні методів, заснованих на експоненціальному згладжуванні та регресійному алгоритмі, необхідно дотримуватися певних обмежень та ретельно перевіряти на адекватність отримані моделі. Для перевірки адекватності та якості моделі потрібно мати еталонні набори даних, що частіше за все не є можливим.

Найперспективнішим кількісним методом прогнозування є використання нейронних мереж, основною перевагою яких є легкість дослідження залежності прогнозованої величини від незалежних вхідних змінних. Кожний вид послуг має свою сезонність, що залежить від активності контрагентів та конкурентів.

Ще одна серйозна перевага нейронних мереж полягає в тому, що експерт не здійснює вибір математичної моделі поведінки часового ряду. Побудова моделі нейронної мережі відбувається адаптивно під час навчання, без участі експерта. При цьому набори вхідних даних можна отримувати зі сховища або бази даних, а модель налаштовується під конкретний набір, чим забезпечується її унікальність для кожного випадку.

Недоліком нейронних мереж є отримання після навчання моделі «чорний ящик», що певним чином працює, але внутрішня логіка її роботи повністю прихована від експерта[1, 2]. Для навчання нейронної мережі необхідно заздалегідь упевнитись в існуванні даних для навчання (навчальної вибірки). При цьому, навчання нейронної мережі можливе лише за умови наявності як мінімум п'ятдесяти записів в таблиці для зберігання навчальної вибірки бази даних.

У роботі пропонується використання нейронної мережі з персептроном з декількома прихованими шарами, а не із загальною регресією, чим досягається зменшення розміру мережі та збільшення швидкості її роботи.

В залежності від виду програмного забезпечення є можливість корегувати параметри побудови моделі нейронних мереж, а саме обирати кількість прихованих шарів, кількість нейронів у шарах, види активаційних функцій. Визначити ці параметри можливо на підставі експериментів, порівнюючи кількісні параметри навчання: кількість циклів навчання, помилка навчання, час навчання, характер кривої навчання.

Доцільність використання нейронних мереж зумовлена недостовірністю первинної інформації про об'єкти дослідження, а також неможливістю застосування класичних методів і моделей прогнозування для розглянутої предметної області. Результати дослідження побудови та використання моделей нейронних мереж показали ефективність їх застосування для прогнозування попиту на послуги.

Враховуючі особливості характеру вхідної інформації, а іноді її нестабільність, при прийнятті управлінських рішень доцільно використовувати системи підтримки прийняття рішень не тільки з функціями прогнозування на основі нейронних мереж, а також повним набором засобів інтелектуального аналізу даних.

Література

1. *Skorupka D.* Neural Networks in Risk Management of a Project / D. Skorupka // 2004 AACE International Transaction, (CSC.1.51– CSC.1.57), The Association for the Advancement of Cost Engineering, USA. – Washington, 2004.
2. *Сегаран Т.* Программируем коллективный разум пер. с англ. / Т. Сегаран. — СПб: Символ-Плюс, 2008. — 368 с.
3. *Рутковская Д.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с пол. И. Д. Рудинский. — М. : Горячая линия-Телеком, 2008. — 452 с.