

УДК 004.032.26

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

А. С. МОСКАЛЁВ

Научный руководитель В. Г. ЗАМУРАЕВ, канд. физ.-мат. наук, доц.  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Пусть дан временной ряд  $x(t)$  на промежутке  $t$  от 1 до  $m$ . Задача прогнозирования состоит в том, чтобы найти продолжение временного ряда на неизвестном промежутке, т. е. необходимо определить  $x(m+1)$ ,  $x(m+2)$  и т. д. Совокупность известных значений временного ряда образует обучающую выборку, размерность которой определяется значением  $m$  (рис. 1).

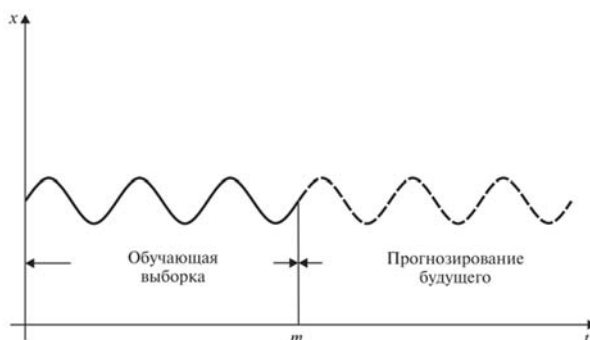


Рис. 1. Прогнозирование временного ряда

Для прогнозирования используется метод «скользящего окна» [1]. Он характеризуется длиной окна  $p$ , равной количеству элементов ряда, одновременно подаваемых на нейронную сеть. Это определяет структуру нейронной сети, которая состоит из  $p$  распределительных и одного выходного нейронов. Такая модель соответствует модели линейной авторегрессии. Модель линейной авторегрессии формирует значение ряда как взвешенную сумму  $p$  предыдущих значений ряда.

Ошибка прогнозирования определяется как разность прогнозируемого значения и эталонного. Задача обучения заключается в том, чтобы минимизировать ошибку прогнозирования. Для минимизации ошибки сеть будет изменять взвешенную сумму путем настройки весовых коэффициентов.

Таким образом, для обучения нейронной сети прогнозированию используется выборка известных членов ряда. После обучения сеть должна прогнозировать временной ряд на упреждающий промежуток времени.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головки, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных: учебное пособие / В. А. Головки, В. В. Краснопошин. – Минск: БГУ, 2017. – 263 с.