

УДК 004.896, 004.942

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА НЕДВИЖИМОСТЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНОГО ПЕРСЕПТРОНА

© Нехожин О.С., Лёзина И.В.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: browerlower@yandex.ru

Прогнозирование применяется во многих областях человеческой деятельности, таких как наука, спорт, управление, экономика, производство и множество других сфер. С его помощью решаются задачи в спорте, медицине спорта, спортивной статистике, тренерской работе.

Нейронная сеть – это система, которая состоит из многих простых вычислительных элементов (нейронов), работающих параллельно над общей задачей. Каждый нейрон получает входные данные, обрабатывает их и передает результат последующим нейронам.

Основная идея алгоритма обратного распространения ошибки заключается в том, что ошибка обучения распространяется обратно слой за слоем, и вес между каждым слоем нейронов и нижним слоем нейронов регулируется методом самого быстрого градиента ошибки. Данный алгоритм применяется совместно с многослойным персептроном и хорошо подходит для решения сложных задач. Одна из особенностей метода обратного распространения ошибки заключается в том, что средние абсолютные значения невязок уменьшаются от последнего слоя нейронов к первому на порядки. Следствием этого становится практически незначительная величина изменения весовых коэффициентов первых скрытых слоев и, соответственно, требуется очень большое количество эпох обучения для значимой коррекции весов. Для устранения данного недостатка в многослойных персептронах с более чем одним скрытым слоем можно использовать коэффициент скорости обучения, увеличивающийся от последнего скрытого слоя к первому в пределах одной эпохи обучения [1; 2].

Многослойные персептроны эффективны при решении тех же самых задач, что и однослойные персептроны, но обладают значительно большей вычислительной способностью в сравнении с однослойными персептронами. Благодаря этой своей способности они могут гораздо точнее описывать многомерные зависимости с большой степенью нелинейности и высоким уровнем группового влияния входных переменных на выходные. При необходимости использования сетей более сложной структуры добавляются новые скрытые слои или наращивается количество нейронов в скрытых слоях. Формула расчета выхода персептрона:

$$\text{OUT} = \sum_{i=0} x_i * w_{HO} .$$

Коэффициент скорости обучения – это параметр градиентных алгоритмов обучения нейронных сетей, позволяющий управлять величиной коррекции весов на каждой итерации. Коэффициент должен иметь значение от 0 до 1.

Большие значения коэффициента будут соответствовать большому значению шага коррекции. При этом алгоритм будет работать быстрее (то есть для поиска минимума функции ошибки потребуется меньше итераций). Однако может снизиться

точность настройки модели на минимум функции ошибки, что потенциально увеличит ошибку обучения.

Малые значения коэффициента соответствуют меньшему шагу коррекции весов. В этом случае число шагов эпох обучения, требуемое для поиска экстремума, как правило, увеличивается, но возрастает и точность настройки алгоритма на минимум функции ошибки, что потенциально уменьшает ошибку обучения. На практике коэффициент скорости обучения обычно подбирают экспериментально.

Обучающая выборка предоставляет собой входные векторы и соответствующие им выходные векторы. Количество элементов во входном векторе должно соответствовать количеству нейронов на входном слое. Количество элементов в выходном векторе должно соответствовать количеству выходных нейронов. Количество входных и выходных векторов должно быть одинаковым.

В данной работе для оценки прогноза сети используются значения среднеквадратического отклонения и коэффициента несовпадения Тейла.

Среди многочисленных способов оценки качества прогноза широко используется оценка стандартного отклонения на основе среднеквадратического отклонения. Подобная оценка еще называется подправленной выборочной дисперсией.

Также в качестве критерия, способного оценить качество прогноза, применяют коэффициент несовпадения Тейла. Данная оценка часто применяется для оценки экономических показателей. Значение коэффициента находится в диапазоне $[0,1]$.

Цель данной работы – разработка автоматизированной информационной системы прогнозирования цен на недвижимость с применением многослойного персептрона.

На рисунке представлен внешний вид интерфейса системы.

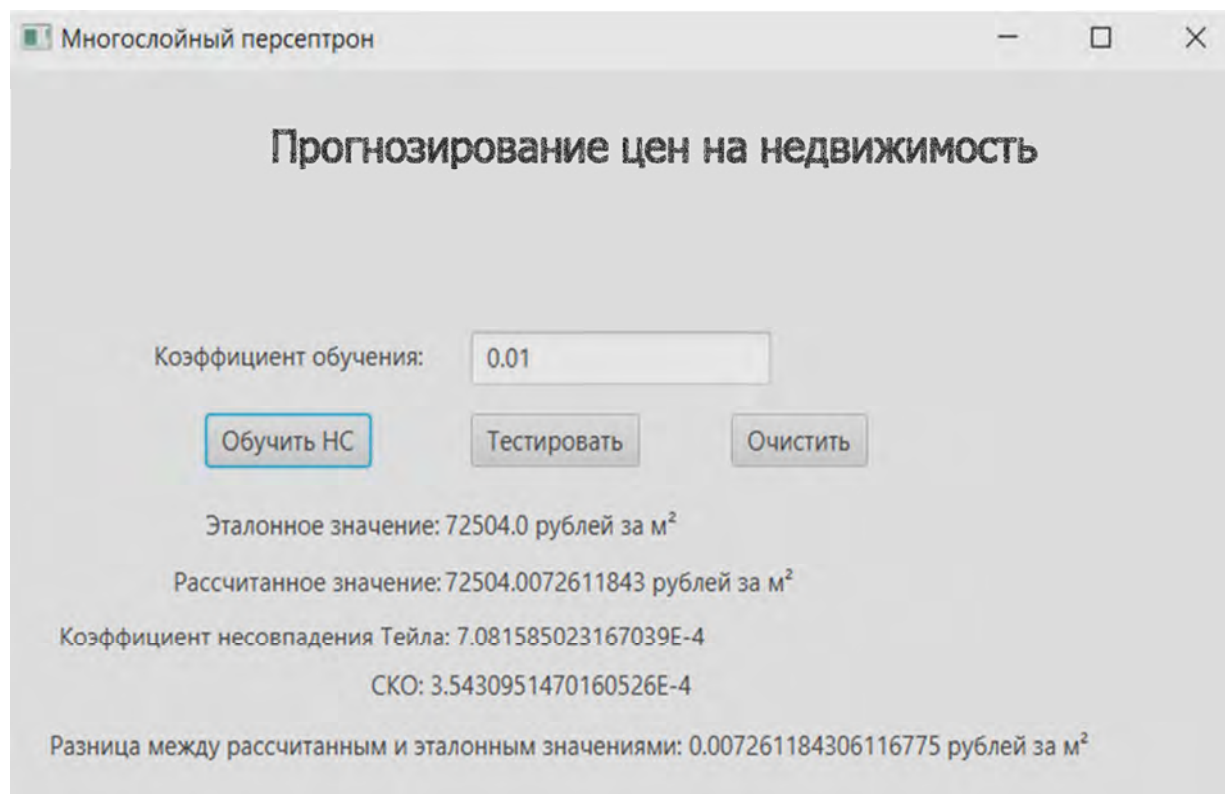


Рисунок – Интерфейс системы

Согласно результатам проведенных исследований, наилучшие значения СКО и коэффициента несовпадения Тейла достигаются при коэффициенте обучения 0,08 и при 150 нейронах в скрытом слое. Для проведения всех исследований в качестве набора данных использовалась база данных с полностью бесплатного сервиса «СберИндекс».

Библиографический список

1. Описание многослойного персептрона. Электрон. текстовые дан. URL: <https://neuronus.com/theory/nn/953-mnogoslojnye-pertseptrony.html>.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. И.Д. Рудинского. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.: ил.