

рые позволят оптимизировать логистические бизнес-процессы и увеличить свою долю услуг на рынке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дыбская, В. В. Цифровая логистика и управление цепями поставок: перспективы развития / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев / Логистика: современные тенденции развития : материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., 12–13 апр. 2018 г. : в 2 ч. / редкол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова, 2018. – С. 5–11.

2. Уринцов, А. И. Электронный обмен данными : учеб. пособие / А. И. Уринцов. – М. : Евраз. открытый ин-т, 2011. – 181 с.

УДК 0048.032.26

А. М. СОЛОВЧУК, Т. Н. ГИРЕЛЬ

Брест, БрГТУ

ОДНОСЛОЙНЫЙ ПЕРСЕПТРОН РОЗЕНБЛАТТА

Исторически первой искусственной нейронной сетью, способной к восприятию, или перцепции, и формированию реакции на воспринимаемый стимул, является перцептрон Розенблатта (F. Rosenblatt, 1957). Термин Персептрон происходит от латинского *perceptio*, что в переводе означает ‘восприятие, познание’. Русским аналогом этого термина является «персептрон». Своим автором персептрон рассматривался как модель работы мозга, а не как конкретное техническое вычислительное устройство. Современные работы по искусственным нейронным сетям редко преследуют эту цель.

Однослойный персептрон характеризуется матрицей синаптических связей $||W||$ от S- к A-элементам. Элемент матрицы отвечает связи, ведущей от i-го S-элемента (строки) к j-му A-элементу (столбцы).

С точки зрения современной нейроинформатики однослойный персептрон представляет в основном только исторический интерес, в то же время на его примере могут изучаться основные понятия и базовые алгоритмы обучения нейронных сетей.

Классический метод обучения персептрона – это обучение с коррекцией ошибки. Данный метод обучения заключается в том, что вес связи не изменяется до тех пор, пока текущая реакция персептрона соответствует ожидаемой. При появлении отклонений реакции персептрона от идеальной

вес изменяется на определенную величину, а знак (+/-) определяется противоположным от знака ошибки.

Исследования перцептронов показали, что они способны обучаться. Справедлива теорема о сходимости перцептрона, согласно которой независимо от начальных значений коэффициентов и порядка показа образов при обучении перцептрон за конечное число шагов научится различать две группы объектов, если существует такая классификация.

Первые успехи в исследовании перцептронов и других нейросетей вызвали взрыв активности и энтузиазма. М. Минский, Ф. Розенблатт, Б. Уидроу и др., разработали ряд искусственных нейронных сетей. В течение некоторого времени казалось, что ключ к интеллекту найден, и воспроизведение человеческого мозга является лишь вопросом конструирования достаточно большой сети.

Но эта иллюзия вскоре рассеялась. Возможности перцептронов оказались довольно ограниченными. Серьезный математический анализ перцептронов был проведен М. Минским и С. Пейпертом. Впоследствии работа Вассермана вызвала новый всплеск активности в области искусственных нейронных сетей и применение идей теории перцептронов в новом ключе, с образованием собственной новой терминологии и становлением науки о нейросетях, но с точки зрения технического приложения в противовес построению моделей мозга. Но, к сожалению, некоторые неточности в его работе привели к ряду недоразумений. Так, например, Вассерманом была предложена классификация искусственных нейронных сетей на основе подсчета числа обучаемых слоев связей, а не по числу структурных элементов сети. Но такая классификация проблематична, так как не позволяет говорить об особенностях определенного вида нейросетей. Это вызвало ряд недоразумений в последующие годы при определении перцептрона, так как сам автор всегда говорил о нем как о трехслойном, а классификация по числу обучаемых слоев предполагала называть его однослойным. Но, к сожалению, это сказало не только на терминологии, но и привело к неверному представлению о перцептроне как простейшем пороговом элементе, т. к. была не учтена роль первого необучаемого слоя.

Структура, состоящая из нескольких соединенных слоев пороговых элементов, называется многослойным перцептроном. Данный термин появился, когда был предложен алгоритм обратного распространения ошибки, с помощью которого стали обучать (настраивать коэффициенты) более одного слоя. Но такую структуру не стоит прямо сравнивать с перцептроном Розенблатта. Это достаточно разные модели нейросетей, которые, однако, во многом аналогичны друг другу в общем случае и специфичны для различного рода задач.