

# КЛАССИФИКАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Юнусова Л.Р.<sup>1</sup>, Магсумова А.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Юнусова Лилия Рафиковна – магистрант;

<sup>2</sup>Магсумова Алия Рафиковна – магистрант,

направление: информатика и вычислительная техника,

магистерская программа: технология разработки программного обеспечения

кафедра информационных систем,

отделение информационных технологий и энергетических систем

Высшая инженерная школа

Набережночелнинский институт

Казанский федеральный университет,

г. Набережные Челны

**Аннотация:** искусственные нейронные сети представляют собой своеобразный набор нейронов, которые соединены между собой. Для большего понимания и представления можно привести пример искусственной нейронной сети таким образом, что имеется две входные данные в сеть, а на выходе выдается только одна. Нейроны делятся на три типа - это выходные нейроны, промежуточные и входные. Входные - принимают из вне информацию, промежуточные - являются участниками решения задач, и выходные - выдают результаты работы во внешнюю среду, иначе говоря, потребителю.

**Ключевые слова:** искусственные нейронные сети, ИНС, НС, нейрон, перцептрон, Гроссберга, входная звезда, выходная звезда, асинхронность.

Для решения задач идентификации и прогнозирования могут быть использованы искусственные нейронные сети (ИНС) или, просто, нейронные сети(НС) различного рода.

Искусственная нейронная сеть - это набор нейронов, соединенных между собой. Как правило, передаточные, активационные функции всех нейронов в сети фиксированы, а веса являются параметрами сети и могут изменяться. Некоторые входы нейронов помечены как внешние входы сети, а некоторые выходы – как внешние выходы сети. Нейроны делятся на три типа в соответствии с функциями, выполняемыми ими в сети. Входные нейроны (нейроны входного слоя) принимают данные из внешней среды и определенным образом распределяют их далее по сети. На промежуточные нейроны( нейроны скрытого слоя) возлагается роль основных участников процесса решения задачи. Выходные же нейроны( нейроны выходного слоя) передают результаты работы сети во внешнюю среду( потребителю).

В зависимости от механизма обработки получаемых данных можно выделить целый ряд математических моделей нейронов. Существует две группы моделей нейронов, которые принадлежат, соответственно, двум типам сетей: классическим и нечетким. Каждая из моделей нейронов обладает рядом присущих ей свойств, однако имеются и общие черты, к которым можно отнести наличие входного и выходного сигналов, а также блока их обработки. Для решения конкретной задачи существует ряд наиболее предпочтительных моделей нейронов. Модель нейрона МакКаллока-Питса, сигмоидальный нейрон и нейрон типа “адалайн” имеют схожие структуры и отличаются лишь видами функций активации (реакции нейрона на входящий сигнал). Вышеприведенные модели нейронов могут обучаться только с учителем, то есть требуют наличия входного и выходного векторов (значений). Так как функция активации нейрона МакКаллока-Питса дискретна (выходной сигнал может принимать только два значения - 0 или 1), то невозможно проследить за изменением значения выхода. Достижение необходимого результата в некоторых задачах может оказаться невозможным. В этом случае более предпочтительной может являться сигмоидальная модель нейрона. Модели нейронов типа “инстар” и “оутстар

Гроссберга” дополняют друг друга и отличаются от вышеуказанных трех типов нейронов тем, что могут обучаться и без учителя (имея только входной вектор).

Нейроны типа WTA чаще всего используются в задачах классификации и распознавания данных и образов. Они, как и модели нейронов Гроссберга, в процессе обучения также не нуждаются в учителе. Однако существенным недостатком нейронов этого типа является значительно возрастающая погрешность распознавания данных вследствие наличия мертвых нейронов, которые не смогли выжить в конкурентной борьбе. Модель нейрона Хебба схожа с моделью нейрона обычной формы (вход - блок обработки - выход). Может обучаться как с учителем, так и без него. Особенностью данной модели является то, что вес связи нейрона изменяется пропорционально произведению его входного и выходного сигналов. В стохастической модели выходное значение нейрона зависит еще и от некоторой случайной переменной, лежащей в интервале  $(0,1)$ , что позволяет при подборе весов снизить до минимума среднеквадратичную погрешность. Модели нейронов нечетких сетей применяются главным образом для аппроксимации с произвольной точностью любой нелинейной функции многих переменных и используются там, где входные данные ненадежны и слабо формализованы.

Синхронность НС означает, что в каждый момент времени только один нейрон меняет свое состояние. Асинхронность подразумевает смену состояний у целого ряда нейронов (чаще всего - слоя). На практике большее предпочтение отдается синхронным НС.

Весьма обширна и топология (архитектура) НС, что говорит о довольно узкой направленности каждого типа НС для оптимального решения определенного круга задач. Однако для решения сложных задач наибольший интерес представляют многослойные однонаправленные (без обратных связей) и рекуррентные НС. Для выполнения сетью поставленной задачи ее необходимо обучить, то есть сообщить ей, каким образом она должна действовать, чтобы выдать разработчику желаемый результат. Если значения выхода НС заранее не известны, то необходимо воспользоваться другой стратегией - обучение без учителя. Тогда подбор весовых коэффициентов (в этом и заключается суть обучения) осуществляется по соответствующим стратегиям обучения с использованием определенных алгоритмов. Стратегия обучения с учителем (алгоритм обратного распространения ошибок) представляет собой итеративный градиентный алгоритм обучения.

### ***Список литературы***

1. *Льюнг Л.* Идентификация систем. Теория для пользователя, 1991 г, С. 389-401.
2. *Пупков К.А.* «Методы классической и современной теории автоматического управления», 2004 г, С.163-189.