



Лекция №12

**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНС



При построении модели ИНС сначала необходимо точно определить задачи, которые будут решаться с её помощью.

- **Первым этапом** построения нейросетевых моделей является отбор входных данных, влияющий на ожидаемый результат.
- **На втором этапе** осуществляется преобразование исходных данных с учетом характера и типа проблемы, отображаемой нейросетевой моделью и выбирается способ представления информации.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНС



- **Третий этап** заключается в построении ИНС. Проект его архитектуры – число слоев нейронов. Структура ИНС формируется до начала обучения, поэтому условия решения проблемы определяются конкретным опытом и использованием специалиста – аналитика, который проводит исследования.
- **Четвертый этап** связан с обучением сети, которое может проводиться на основе **конструктивного** или **деструктивного подхода**.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНС



В соответствии с **конструктивным подходом** обучение ИНС начинается на сети небольшого размера и с каждым шагом постоянно увеличивается размер до требуемой точности.

Деструктивный подход основан на проектировании деревьев. Выбирается сеть с заведомо избыточным объемом и с каждым шагом постепенно удаляются нижние нейроны и прекращаются связи. Этот подход позволяет исследовать возможность влияния удаленных элементов на связи в сети.

ОБУЧЕНИЕ ИНС



Процесс обучения нейронной сети, как правило, представляет собой уточнение значений весов коэффициентов w_{ij} для отдельных узлов по средством постепенного увеличения объема входной и выходной информации.

Началу обучения должна предшествовать процедура выбора **функции активации** нейронов, которые учитывают характер решаемой задачи

ОБУЧЕНИЕ ИНС



Важнейшим свойством нейронных сетей является их способность к обучению. Это делает нейросетевые модели незаменимыми при решении тех задач, для которых алгоритмизация является невозможной, проблематичной или слишком сложной.

Обучение нейронных сетей заключается в изменении внутренних параметров модели таким образом, чтобы на выходе искусственной нейронной сети генерировался вектор значений, совпадающий с результатами примеров обучающей выборки.

ПАРАДИМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНС



Изменение параметров нейросетевой модели может выполняться различными способами в соответствии с разными алгоритмами обучения.

Выделяют три парадигмы в обучении ИНС:

- 1) обучение с учителем (контролируемое обучение);**
- 2) обучение без учителя (неконтролируемое обучение);**
- 3) смешанное обучение.**

ОБУЧЕНИЕ ИНС



При **обучении с учителем** задаются примеры обучающей выборки, которая содержит правильные ответы, соответствующие исходным данным (входам). В процессе контролируемого обучения синаптические веса настраиваются так, чтобы сеть порождала ответы, наиболее близкие правильным.

Обучение без учителя используют тогда, когда не для всех примеров обучающей выборки известны правильные ответы. В таком случае предпринимаются попытки определения внутренней структуры поступающих в сеть данных с целью распределить образцы по категориям.

ПРАВИЛО КОРРЕКЦИИ ПО ОШИБКЕ



Процесс обучения ИНС состоит в коррекции исходных значений весовых коэффициентов межнейронных связей:

$$w_{ji}^k = w_{ji}^{(k-1)} + \Delta w_{ji}^k$$

ПРАВИЛО ХЭББА



Правило Хэбба базируется на следующем нейрофизическом наблюдении:

если нейроны по обе стороны синапса активизируются одновременно и регулярно, то сила их синаптической связи возрастает. При этом изменение веса каждой межнейронной связи зависит только от активности нейронов, образующих этот синапс. Это существенно упрощает реализацию алгоритмов обучения.

Обучение методом соревнования



В отличие от правила Хэбба, где множество выходных нейронов может возбуждаться одновременно, в данном случае выходные нейроны соревнуются (конкурируют) между собой за активизацию.

В процессе этого соревновательного обучения осуществляется модификация весов связей выигравшего нейрона и нейронов, расположенных в его окрестности.

Метод обратного распространения ошибки

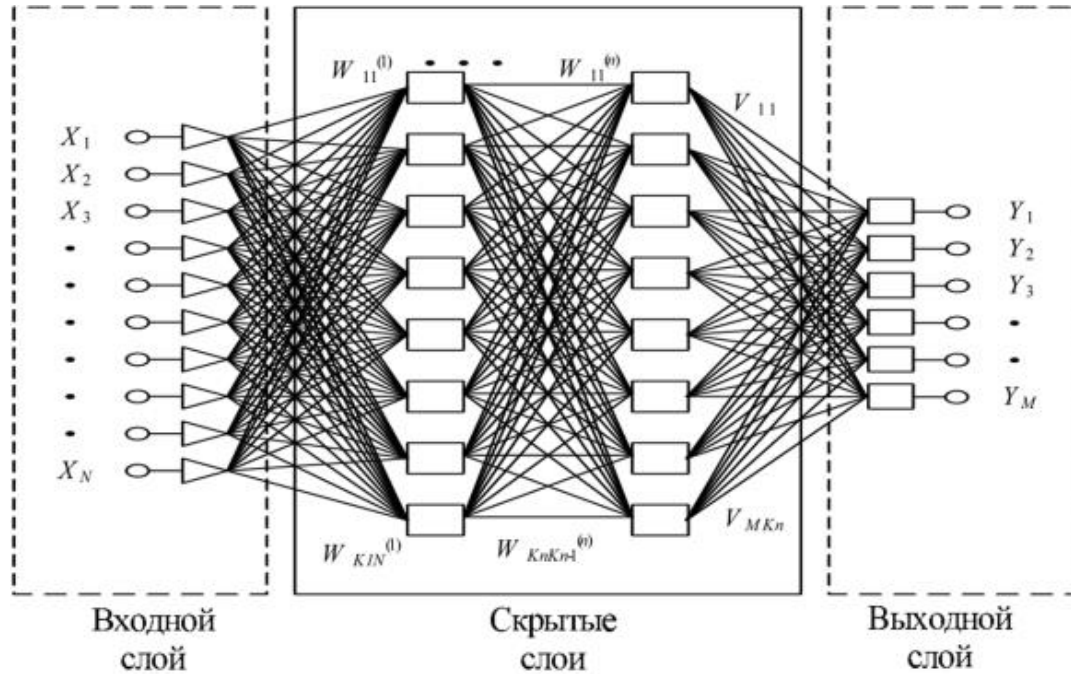


Метод был разработан Дэвидом Румельхартом и опубликован в 1986 году.

Метод также известен как метод обобщения дельта-правил.

Общий принцип работы ИНС с обучением методом обратного распространения ошибки заключается в следующем. Сначала с помощью заранее известных исходных данных и результатов по ним обучают сеть. На ее вход подают входные значения, а на выходе сравнивают значения сети с реальным результатом, и в зависимости от степени их разногласия корректируют внутренние веса нейронов. Добившись удовлетворительной работы сети с заданной погрешностью, прекращают обучение.

МНОГОСЛОЙНЫЕ СЕТИ



Многослойный персептрон