**Принципы кодирования информации в нервной системе**

Сегодня можно говорить о нескольких принципах кодирования в нейронных сетях. Одни из них достаточно просты и характерны для периферического уровня обработки информации, другие — более сложны и характеризуют передачу информации на более высоких уровнях нервной системы, включая кору.

Одним из простых способов кодирования информации признается специфичность рецепторов, избирательно реагирующих на определенные параметры стимуляции, например колбочки с разной чувствительностью к длинам волн видимого спектра, рецепторы давления, болевые, тактильные и др.

Другой способ передачи информации получил название частотного кода. Наиболее явно он связан с кодированием интенсивности раздражения. Частотный способ кодирования информации об интенсивности стимула, включающего операцию логарифмирования, согласуется с психофизическим законом Г. Фехнера о том, что величина ощущения пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя.

Однако позже закон Фехнера был подвергнут серьезной критике. С. Стивене на основании своих психофизических исследований, проведенных на людях с применением звукового, светового и электрического раздражения, взамен закона Фехнера предложил закон степенной функции. Этот закон гласит, что ощущение пропорционально показателю степени стимула, при этом закон Фехнера представляет лишь частный случай степенной зависимости.

Анализ передачи сигнала о вибрации от соматических рецепторов показал, что информация о частоте вибрации передается с помошью частоты, а ее интенсивность кодируется числом одновременно активных рецепторов.

В качестве альтернативного механизма к первым двум принципам кодирования — меченой линии и частотного кода — рассматривают также паттерн ответа нейрона. Устойчивость временного паттерна ответа — отличительная черта нейронов специфической системы мозга. Система передачи информации о стимулах с помощью рисунка разрядов нейрона имеет ряд ограничений. В нейронных сетях, работающих по этому коду, не может соблюдаться принцип экономии, так как он требует дополнительных операций и времени по учету начала, конца реакции нейрона, определения ее длительности. Кроме того, эффективность передачи информации о сигнале существенно зависит от состояния нейрона, что делает данную систему кодирования недостаточно надежной.

Идея о том, что информация кодируется номером канала, присутствовала уже в опытах И.П. Павлова с кожным анализатором собаки. Вырабатывая условные рефлексы на раздражение разных участков кожи лапы через «касалки», он установил наличие в коре больших полушарий соматотопической проекции. Раздражение определенного участка кожи вызывало очаг возбуждения в определенном локусе соматосенсорной коры. Пространственное соответствие места приложения стимула и локуса возбуждения в коре получило подтверждение и в других анализаторах: зрительном, слуховом. Тонотопическая проекция в слуховой коре отражает пространственное расположение волосковых клеток кортиевого органа, избирательно чувствительных к различной частоте звуковых колебаний. Такого рода проекции можно объяснить тем, что рецепторная поверхность отображается на карте коры посредством множества параллельных каналов — линий, имеющих свои номера. При смещении сигнала относительно рецепторной поверхности максимум возбуждения перемещается по элементам карты коры. Сам же элемент карты представляет локальный детектор, избирательно отвечающий на раздражение определенного участка рецепторной поверхности. Детекторы локальности, обладающие точечными рецептивными полями и избирательно реагирующие на прикосновение к определенной точке кожи, являются наиболее простыми детекторами. Совокупность детекторов локальности образует карту кожной поверхности в коре. Детекторы работают параллельно, каждая точка кожной поверхности представлена независимым детектором.

Сходный механизм передачи сигнала о стимулах действует и тогда, когда стимулы различаются не местом приложения, а другими признаками. Появление локуса возбуждения на детекторной карте зависит от параметров стимула. С их изменением локус возбуждения на карте смещается. Для объяснения организации нейронной сети, работающей как детекторная система, Е.Н. Соколов предложил механизм векторного кодирования сигнала.

Принцип векторного кодирования информации впервые был сформулирован в 50-х годах шведским ученым Г. Йохансоном, который и положил начало новому направлению в психологии — векторной психологии. Г. Йохансон основывался на результатах летапьного изучения восприятия движения. Он показал, что если две точки на экране движутся навстречу друг другу — одна по горизонтали, другая по вертикали, — то человек видит движение одной точки по наклонной прямой. Для объяснения эффекта иллюзии движения Г. Йохансон использовал векторное представление. Движение точки рассматривается им как результат формирования двухкомпонентного вектора, отражающего действие двух независимых факторов (движения в горизонтальном и вертикальном направлениях). В дальнейшем векторная модель была распространена им на восприятие движений корпуса и конечностей человека, а также на движение объектов в трехмерном пространстве. Е.Н Соколов развил векторные представления, применив их к изучению нейронных механизмов сенсорных процессов, а также двигательных и вегетативных реакций.

Векторная психофизиология — новое направление, ориентированное на соединение психологических явлений и процессов с векторным кодированием информации в нейронных сетях.

При подготовке этой работы были использованы материалы с сайта http://www.studentu.ru