

Разработка модели нейронной сети, производящей частотно-интенсивностный анализ в слуховом анализаторе

Психофизические исследования слуховой системы человека показали, что она обладает эффективными методами анализа как быстро меняющихся, так и квазистационарных акустических сигналов. С целью выявления механизмов частотно-интенсивностного анализа проводилось моделирование работы нейронных сетей слухового анализатора.

Разработанная модель представляет собой многослойную нейронную структуру, на первом слое которой расположение возбужденных нейронов определяется степенью возбуждения рецепторов базилярной мембраны органа слуха. На втором слое образуется двумерная возбужденная область в координатах частота-интенсивность. На третьем слое выделяются области возбужденных нейронов с координатами центров в точках локальных максимумов (рис 1). На последующих слоях, представляющих собой структуры с латеральными возбуждающими и тормозными связями, эти области обостряются до размеров, определяющих точность нахождения частоты и интенсивности входных сигналов.

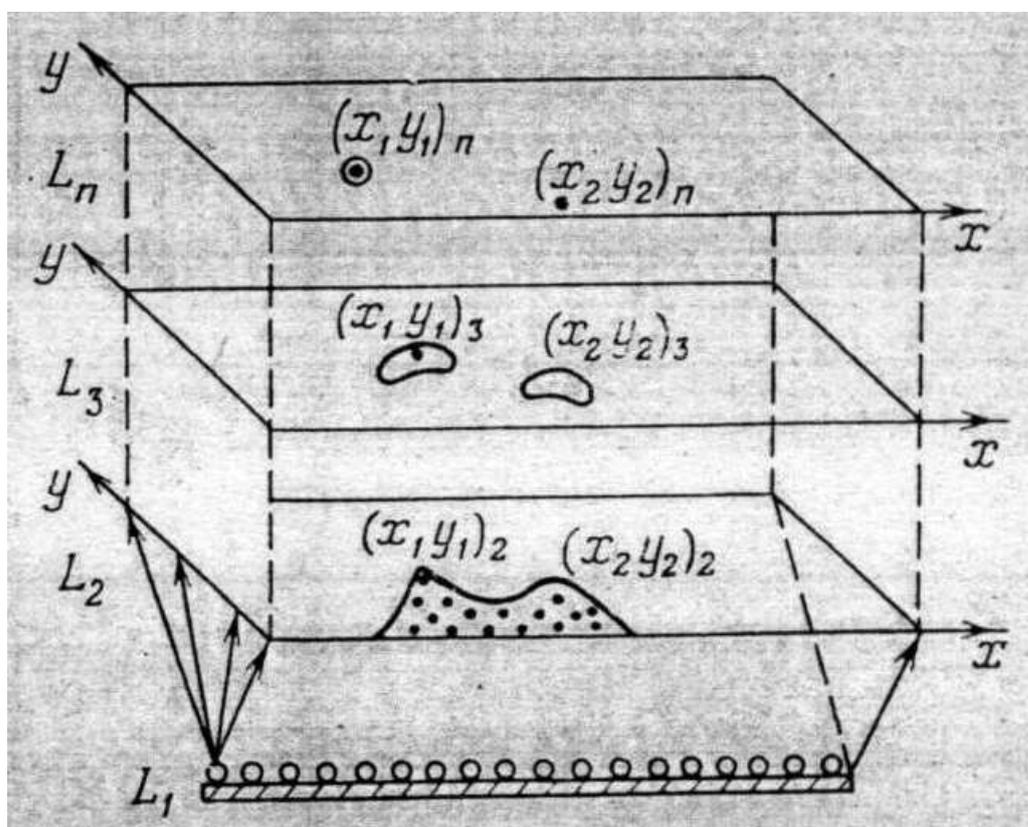


Рис.1

Предложенная модель использована для объяснения установленных в психофизических экспериментах особенностей частотно-интенсивностного анализа в слуховой системе, различия более чем на порядок оценки последовательного и одновременного предъявления двух моночастотных сигналов.

Принципы работы модели положены в основу патента на способ кратковременного спектрального анализа квазистационарных сигналов и использованы также при разработке аппаратно-программного комплекса для диагностики газотурбинных двигателей.

Внедрение и реализация

Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН им. И.М. Сеченова (С.-Петербург)

Рыбинский моторостроительный завод

Казанский научно-исследовательский институт автоматики и телемеханики.