

**КОНТЕКСТНО-ЗАВИСИМОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ  
ОБРАЗОВ НА ОСНОВЕ СЕТИ НЕЙРОННЫХ  
МИКРОАНСАМБЛЕЙ**

*Простов Юрий Сергеевич*

*Аспирант*

*Факультет прикладной математики и физики МАИ, Москва, Россия*

*E-mail: prostov.yury@yandex.ru*

Среди наиболее актуальных проблем, стоящих сегодня перед научно-техническим сообществом, находится задача создания интеллектуальных систем управления и поддержки принятия решений. Один из многообещающих подходов к её решению заключается в применении искусственных нейронных сетей, которые позволяют решать такие сложные задачи как распознавание и классификация образов, идентификация систем, аппроксимация функций, прогнозирование процессов и многие другие [1]. Однако, как правило, нейросетевые модели требуют предварительного обучения и работают по принципу «стимул–реакция», т.е. не способны адаптироваться под конкретную ситуацию.

В данной работе предлагается нейросетевая модель, которая потенциально способна обеспечить контекстно-зависимое распознавание и адаптацию [2]. В её основе лежит идея использовать не только структурную составляющую сети, которая отражает ассоциативные связи между её элементами, но и контекст — текущую активность элементов сети. В процессе функционирования контекст будет меняться, т.к. соответствующие каждому распознанному образу нейроны будут создавать новый источник временной активности. Как результат, передаваемое по ассоциативным связям дополнительное возбуждение или торможение будет менять условия активации окружающих нейронов, а значит, будут меняться и условия распознавания того или иного образа. Другими словами, результат текущего распознавания будет напрямую зависеть от предыстории функционирования сети.

Однако для реализации предлагаемой нейросетевой модели её элементы должны обладать рядом свойств, среди которых наличие плавающего порога активации, сложная временная динамика и другие. В связи с этим была разработана модель так называемого микроансамбля [3] — сильно связанного объединения нейронов, заданных простой системой дифференциальных уравнений. Особенностью такого микроансамбля является наличие трёх устойчивых состояний

работы (неактивного, полуактивного и активного) и эффекта гистерезиса, что приводит к возникновению у него необходимых свойств. В результате, такой микроансамбль можно рассматривать как атомарную единицу обработки данных и применить в качестве функционального элемента нейронной сети вместо единичного нейрона.

Процесс обучения сети основан на подходе online обучения, когда входные данные одновременно используются и для распознавания, и для обучения. При этом, т.к. изменение связей между нейронами зависит от результатов распознавания, постепенно будет происходить структурная адаптация связей, отражающая наличие контекстной активности в сети. Стоит также отметить, что архитектура модели позволяет использовать обучение с учителем для явного внесения знаний в сеть, когда это необходимо.

Таким образом, предлагаемая нейросетевая модель, построенная на основе микроансамблей, потенциально способна выполнять контекстно-зависимое распознавание и распознавание последовательностей образов, а также обеспечить робастность к шумам и неполноте данных.

### Литература

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд. М.: Вильямс, 2008.
2. Простов Ю. С., Тюменцев Ю. В. Контекстно-зависимое распознавание образов на базе нейросетевого моделирования // Тезисы 13-й Международной конференции «Авиация и Космонавтика-2014», Москва, 2014, С. 667–668.
3. Простов Ю. С., Тюменцев Ю. В. Исследование нейросетевой модели на базе гистерезисного микроансамбля // Труды XVII Всероссийской научно-технической конференции «Нейроинформатика-2015», Москва, 2015, Ч. 1, С. 116–126.