

## ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Яхно В.Г.

Институт прикладной физики РАН (Россия, Н.Новгород), [yakhno@appl.sci-nnov.ru](mailto:yakhno@appl.sci-nnov.ru)

Необходимость формализованного описания механизмов обработки информации в мозгу животных не вызывает особых сомнений. Более того, сейчас уже имеются разработки, позволяющие осуществить возможность создания компьютерных систем для имитации динамических процессов управления в живых системах. Такие симуляторы позволят выполнять операции восприятия и осознания сенсорных сигналов, а также представлять и накапливать знания не хуже, чем это делают их аналоги в живой природе. Для этой цели используются функциональные модели.

В докладе приведены результаты, связанные с использованием взаимосвязанных наборов базовых нейроподобных моделей. Эти модели представляют собой универсальные модули для конструирования систем преобразования и распознавания информационных сигналов, в соответствии с заранее определенными целями. Модули разных уровней в системе ориентированы на выполнение присущих именно им функциональных операций.

Модули 1-го уровня, представленные наборами однородных нейроподобных систем, описывают режимы быстрого (параллельного) кодирования информационных сигналов (изображений).

Модули 2-го уровня, представленные элементарными «адаптивными распознающими системами», описывают процессы формирования наборов «элементарных» операций распознавания. С их помощью реализуются «простейшие» психологические режимы реагирования распознающей системы. Модули 2-го уровня могут строиться из модулей 1-го уровня. Возможность совместного функционирования подсистемы кодирования и дополнительной подсистемы «внутренней имитации» ожидаемого входного сенсорного сигнала (опережающего отражения действительности) и циклические (рекурсивные) процессы позволяют обеспечить выбор наиболее подходящей фильтрующей маски на входное изображение. Этот процесс элементарного «осознания» образа входного информационного сигнала связан с динамическими режимами кодирования – восстановления и поиском оптимальных алгоритмов в распознающей системе для повышения точности ее работы. Бессознательная обработка входного сигнала соответствует случаям отсутствия циклов, когда наиболее оптимальный (точный) режим работы уже найден.

Модули 3-го уровня, с архитектурой из иерархии взаимодействующих распознающих систем (модулей типа 2), позволяют описывать «высшие» уровни поведения распознающих систем. На этом уровне настройка на более точное принятие решений соответствует психологическим режимам, в которых для анализа сенсорной информации приходится оперировать с иерархическими наборами образов.

Приведены примеры работы компьютерных систем распознавания, соответствующих модулям 2-го уровня. На примерах биометрических систем видео-наблюдения, и ряда других систем распознавания были реализованы варианты осознанных и бессознательных режимов обработки информации. Введены количественные критерии для оценки уровней «интеллектуальности» таких систем.

Показано, также, что для более точной интерпретации регистрируемых экспериментальных данных о реакциях человека следует использовать модели, описывающие осознанное восприятие как интегративный процесс. Обзор известных сейчас результатов показал, что варианты симуляторов на основе нейроподобных систем с элементами «осознанного» поведения уже сейчас могут реализовываться в программно-аппаратных комплексах, обладающих возможностями адаптивной настройки и специализации для конкретных нейропсихологических приложений.