

# НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Сапрыкин О.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет), ф-т инженеров воздушного транспорта, каф. организации и управления перевозками на транспорте, Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34, Тел.: (846) 335-18-26, E-mail: SaprykinON@gmail.com

Современные мегаполисы испытывают с каждым годом все большие транспортные проблемы. Решение этих проблем требует модификации методик проведения исследований с использованием искусственных нейронных сетей. Актуальными задачами являются разработка методов пространственно-временного анализа интенсивности движения транспортных средств, адаптация пространственно-координированных данных к методам нейросетевого анализа, и разработка методов интерпретации результатов нейросетевых алгоритмов.

Пространственно-временная нейросетевая модель интенсивности строится по схеме конечно-разностного шаблона соединяющего значения интенсивностей  $I_t^{\theta_i^X}$  на текущем и соседних участках в момент времени  $t$  со значением интенсивности  $I_{t+1}^{\theta_i^X}$  в момент времени  $t + 1$ . Задача решается с использованием нейронной сети прямого распространения. В качестве функции активации нейронов сети выбрана сигмоидная функция. Перед подачей на вход нейронной сети, значения интенсивности должны быть нормированы и находиться в диапазоне  $[0,1]$ . Приведение данных к единому масштабу обеспечивается нормировкой интенсивности на диапазон разброса ее значений с использованием линейного преобразования  $\tilde{I} = \frac{I}{I_{\max}}$ .

Число нейронов входного слоя  $N_0$  вычисляется по формуле  $N_0 = N_{nc} + 1$ , где  $N_{nc}$  - число соседних участков улично-дорожной сети. Теоремой Колмогорова доказывается достаточность одного скрытого слоя для аппроксимации функцией трансформирующей  $N$ -мерный вектор входных параметров  $X$  в  $M$ -мерный вектор выходных параметров  $Y$ . Для нейронной сети содержащей  $N$  нейронов во входном слое достаточно  $(2N + 1)$  нейронов в скрытом слое. В выходном слое нейронной сети содержится один нейрон, на выходе которого формируется функция  $I_{t+1}^{\theta_i^X}$ , являющаяся суперпозицией выходов нейронов скрытого слоя. Подбор весовых коэффициентов нейронной сети проводится по методу обратного распространения ошибки.

Прогноз значения интенсивности дорожного движения, основанный на значениях интенсивности на исследуемом и соседних участках в текущий момент времени, позволит корректно организовать управление транспортным потоком. Эти мероприятия приведут к уменьшению числа заторов на транспортной сети.