

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СВЕТОФОРНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Петров Андрей Викторович

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: pav_96@bk.ru

Научный руководитель — Ильин Александр Владимирович

Постоянный рост транспортной нагрузки на улично-дорожную сеть крупных городов приводит к неспособности обеспечения необходимой пропускной способности при управлении движением транспортного потока светофорными объектами с фиксированными циклами в течение дня. Поэтому важной прикладной задачей достижения необходимой пропускной способности улично-дорожной сети в условиях повышенной загруженности является адаптивное управление ее светофорными объектами, основанное на наблюдении за физическими характеристиками транспортного потока, проходящего через них. На основе получаемой в реальном времени информации будет происходить автоматическая корректировка как светофорных фаз отдельных объектов, так и фаз работающих в связке светофорных групп внутри улично-дорожной сети.

Подходы к моделированию транспортного потока можно разделить на микроскопические, в моделях которых рассматривается взаимодействие отдельных автомобилей в потоке, и макроскопические, в которых транспортный поток рассматривается как единое целое. В настоящей работе используется макроскопическая модель Танака движения однополосного транспортного потока:

$$\frac{d\rho}{dt} + \frac{dQ(\rho)}{dx} = 0, \quad (1)$$

$$Q(\rho) = \rho \cdot V(\rho), \quad (2)$$

$$\rho(v) = \frac{1}{d(v)}, \quad (3)$$

$$d(v) = L + c_1 v + c_2 v^2. \quad (4)$$

Где $v(t, x)$ — скорость транспортного потока, $\rho(t, x)$ — плотность транспортного потока, $Q(\rho)$ — интенсивность транспортного потока, $d(v)$ — безопасное расстояние между транспортными средствами, L — средняя длина автомобиля, c_1 — время, характеризующее реак-

цию водителей, c_2 — коэффициент пропорциональности тормозному пути при нормальных условиях.

В рамках описанной модели движения транспортного потока в настоящей работе рассматривается модель улично-дорожной сети со светофорными объектами, фазы работы которых автоматически изменяются относительно физических характеристик транспортного потока на всех наблюдаемых участках сети.

Для рассматриваемых в работе адаптивных алгоритмов проводится анализ на примере модели улично-дорожной сети, разработана программа в среде MATLAB для расчета модели.

Литература

1. Гасников А. В. Введение в математическое моделирование транспортных потоков. М.: МЦНМО, 2013.
2. Захаров Е. В., Дмитриева И. В., Орлик С. И. Уравнения математической физики, М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3. Луканин В. Н., Буслаев А. П., Трофимов Ю. В., Яшина М. В. Автотранспортные потоки и окружающая среда. М.: ИНФРА-М, Ч. 1, 2. 1998, 2001.
4. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы, М.: Наука, 1989.