

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОПОЛОСНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

В.В. Ермаков

Московский автомобильно-дорожный институт,

Москва, Российская Федерация

`vikvve@rambler.ru`

Автотранспортный поток представляет собой одну из форм сосуществования большого количества автотранспортных средств. Практическая потребность в теоретическом изучении и математическом моделировании транспортных потоков возникла в 30-е гг. прошлого века.

Модели транспортных потоков можно подразделить на три больших класса: микроскопические модели, в которых каждый автомобиль рассматривается как отдельная движущаяся частица; мезоскопические, в которых ансамбли автомобилей подчиняются законам статистической физики газов, и макроскопические, в которых транспортный поток описывается уравнениями динамики жидкости. Большой интерес представляет установление взаимосвязей между моделями разных классов и переход от моделей одного класса к моделям другого класса. Связь между мезоскопическими и макроскопическими моделями устанавливается при помощи того же аппарата, который хорошо отработан в гидрогазодинамике. Менее очевиден и более сложен переход от микроскопических моделей к мезоскопическим. Из-за этого мезоскопические модели, как правило, носят феноменологический характер, то есть параметры их считаются заданными (например, полученными после обработки результатов эксперимента), а не выводятся математически.

В настоящем докладе дается обзор некоторых моделей многополосных транспортных потоков и рассматриваются возможные подходы к установлению взаимосвязи между микро- и мезоскопическими моделями. В качестве исходной берется микроскопическая детерминированно-стохастическая модель неоднородного транспортного потока, в котором транспортные средства занимают на полосе динамическую клетку переменной длины, зависящей от скорости движения конкретного транспортного средства. Предложен вероятностный алгоритм перехода с одной полосы на другую, исключаящий "эффект линг-понга". Изучается влияние переходов с одной полосы на другую на обобщенные кинетические показатели транспортного потока.

Построенная микроскопическая модель дает основу для расчета кинетических характеристик, используемых в качестве параметров в мезоскопической модели (зависимость скоростей потоков и частот переходов с полосы на полосу от плотности потоков, от вероятностного распределения скоростных характеристик транспортных средств и т. п.).