

УДК 656.02

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В Г. МОСКВА

Шаменков В.В. (ФГБОУ ВО Государственный университет управления),

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Тетцоева О.А.

(ФГБОУ ВО Государственный университет управления)

Аннотация. Данная работа посвящена методике транспортного моделирования и процессу её реализации в городе Москва. В работе обосновывается важность и необходимость применения данной методики с целью прогнозирования основных параметров транспортной сети. Приводится подробное описание этапов моделирования транспортных потоков, а также основные примеры объектов транспортной инфраструктуры, где используется методика транспортного моделирования.

Введение. Развитие транспортной инфраструктуры в современных условиях требует применения технологий транспортного моделирования. Моделирование транспортных потоков необходимо для составления прогнозов загруженности транспортных сетей, улучшения организации движения, оптимизации маршрутов общественного транспорта. Благодаря математическим моделям можно сделать прогноз по интенсивности движения на всех элементах сети, определить объём перевозок на общественном транспорте. Также можно спрогнозировать среднюю скорость передвижения, возможные временные затраты и задержки.

Методика транспортного моделирования активно используется при прогнозировании транспортных потоков в столице России. Этот процесс является крайне сложным, так как необходимо собрать и проанализировать большое количество данных. Москва является самым крупным городом Европы: в самом городе проживает около двенадцати миллионов человек, а численность Московской агломерации превышает семнадцать миллионов человек. Москва является экономическим центром страны, поэтому поток маятниковой миграции, который составляет более одного миллиона человек в сутки, оказывает значительное влияние на загрузку транспортной инфраструктуры. Все эти факторы требуют использования методов транспортного моделирования, которые уже давно успешно были использованы в мегаполисах по всему миру.

Основная часть. Для эффективного развития транспортной сети города Москвы на протяжении последних лет эффективно используется четырёхэтапная модель транспортного моделирования. Базисом для моделирования транспортных потоков является критерий, согласно которому транспортный пользователь определяет альтернативные способы и пути передвижения. Этот критерий принято называть обобщённой ценой пути. Чем выше эта цена, тем ниже привлекательность маршрута. Обобщённая цена складывается из следующих элементов: время передвижения, дополнительные задержки – время на парковку или ожидания, денежные затраты – платные дороги. Время передвижения считается самым важным критерием выбора способа и маршрута поездки.

Процесс транспортного моделирования с помощью четырёхэтапной модели можно описать следующим образом: перед непосредственным использованием четырёхэтапной модели необходимо совершить несколько подготовительных действий. Изначально каждый город, независимо от его площади, необходимо поделить на транспортные районы или как их принято называть – районы прибытия и отправления (ПО). При этом транспортные районы не совпадают с границами районов или округов города и их намного больше. Чем более подробно город разделён на районы, тем выше будет качество прогнозирования. Перед исследователями, занимающихся прогнозированием транспортных потоков стоит задача собрать огромное количество исходных данных. Это данные о самых разных объектах

города Москвы. После выделения транспортных районов и сбора всей необходимой информации начинается четырёхэтапный процесс транспортного моделирования.

1. Оценка общих объёмов прибытия и отправления для каждого транспортного района.

На первом этапе необходимо определить объём прибытий и отправок для каждого транспортного района. Для этого надо количество населения умножить на коэффициент подвижности. Зная, какие объекты находятся в пределах района можно оценить ёмкость прибытий и отправок по различным целям передвижения.

2. Расчёт матриц корреспонденций.

Межрайонная корреспонденция – общее количество передвижений из одного района в другой. Совокупность корреспонденций образует матрицу корреспонденций.

На втором этапе необходимо определить объём межрайонных корреспонденций между каждым транспортным районом. Важно учитывать, что количество передвижений различается в разное время дня, поэтому расчёт производится для каждого периода суток. Чаще всего расчёт матриц корреспонденций происходит гравитационным методом.

3. Модальное расщепление

На третьем этапе происходит расщепление корреспонденций по способам передвижения – пешком, на автомобиле или на общественном транспорте (ОТ). Расщепление по способам передвижения зависит от обобщённой цены передвижения разными способами. При первичном модальном расщеплении значения будут иметь приблизительный характер, так как расчёт матриц корреспонденций производился для незагруженной сети. Модальное расщепление производится для всех пар районов.

4. Распределение корреспонденций по транспортной сети

На четвёртом этапе матрицы корреспонденций наносятся на конкретные маршруты. Предполагается, что водитель или пешеход стремится найти кратчайший путь с минимальной обобщённой ценой передвижения. Однако цена передвижения зависит от загрузки транспортной сети, которая в свою очередь, является результатом распределения. То есть, между загрузкой сети и распределением образуется обратная связь.

Процесс транспортного моделирования носит итеративный характер. После получения данных о загрузке сети начинается перерасчёт матриц корреспонденций, и процесс продолжается по кругу. После нескольких повторений достигается самый точный прогноз загрузки транспортной сети, который становится итоговым.

Выводы. Благодаря применению четырёхэтапной модели транспортного моделирования появляется точный прогноз загрузки транспортной сети города. Данная методика используется при проектировании новых участков автодорог или изменения движения на них. Например, в настоящее время результаты транспортного моделирования используются в Москве при строительстве участков Северо-Восточной и Юго-Восточной хорды и на участках реконструкции МКАД.

Также методика используется при строительстве новых линий метро таких как: Большая Кольцевая Линия, Коммунарская линия, Некрасовская линия и на северном участке Люблинско-Дмитровской линии.