

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА

А.В. Кулешова, В.А. Широченко

В работе рассматривается применение имитационного моделирования для оценки возможностей с точки зрения эффективности и рентабельности перевозки пассажиров. Рассмотрены методы моделирования транспортных систем для определения основных показателей с целью обеспечения качества пассажирских перевозок. Предполагаемая математическая модель позволяет получать реализации процессов перевозки. Их анализ на выходе программы дает возможность определить показатели моделируемой системы.

Ключевые слова: пассажиропоток, маршруты движения пассажирских автобусов, имитационное моделирование, оптимизация работы автобусных маршрутов.

Быстрые темпы роста городского населения и увеличение его подвижности порождают целый ряд проблем, связанных с развитием транспорта в городах. Управление транспортной системой является одной из основных составных частей инфраструктуры города, которая обеспечивает жизненно важные потребности населения.

Одной из первостепенных задач управления транспортным хозяйством является создание оптимальных маршрутов и интервалов движения рейсовых автобусов. Сложность ее решения состоит в необходимости точного определения потока пассажиров и распределение его во времени в течение дня[3]. Решение этой задачи позволяет сократить простой автобусов, исключить отмену рейсов, повысить эффективность использования подвижного состава. Вместе с тем оптимальное планирование перевозок позволяет повысить производительность автобусов при одновременном снижении количества подвижного состава, поступающего на маршрут при том же пассажиропотоке и высвободить из сфер обращения значительные материальные ресурсы автопарка[2].

В связи этим, целью исследований являлось построение математической модели для решения задачи маршрутизации при распределении пассажирских и транспортных потоков, учитывающей специфику перемещений пассажиров в городе. Особенностью транспортного потока городской сети является его сложный структурный состав. Он включает множество потоков: внутренние потоки индивидуального транспорта, потоки общественного транспорта (городского и маршрутного) и другие. Для обеспечения ритмичного функционирования всей транспортной системы города необходимо учитывать результат воздействия одного потока на другой и их взаимодействие с внешней средой. Особенностью пассажирского потока является его изменяющийся объем на каждой точке городской сети. При этом транспортные сети являются объектами графовой структуры и поэтому для их исследования применимы методы теории графов. Но алгоритмы и модели, построенные на основе этих методов, не позволяют учесть динамически изменяющиеся характеристики и случайный фактор при функционировании транспортных систем [1].

Для определения наиболее рационального варианта организации городской сети общественного транспорта и изучения пассажиропотока на сети города предлагается использовать пакет имитационного моделирования AnyLogic.

Соответственно для формирования обоснованной маршрутной сети городского общественного пассажирского транспорта в первую очередь необходимо определить величины и характеристики пассажиропотоков, движущихся по территории города.

При исследовании пассажиропотоков основными параметрами (факторами), непосредственно влияющим на их изменение являются:

1. час суток;
2. день недели;
3. месяц сезона года.

В качестве параметра «Час суток» принимаются часы суток, в которых происходит функционирования городского пассажирского транспорта.

Диапазоны изменений факторов весьма значительны, что приводит к появлению большого количества вариантов различных сочетаний параметров. Таким образом, возникает сложная очень трудоемкая задача получения статистического материала по изменению пассажиропотоков по всей территории города. Решение этой задачи сплошным обследованием практически невозможно из-за значительной трудоемкости, а значит дороговизне исследований. Таким образом, необходима математическая модель, адекватно описывающая происходящие процессы и позволяющая с минимальной трудоемкостью получить необходимый статистический материал[4].

Разработанная модель имеет высокую степень детализации и учитывает логику каждого субъекта транспортного процесса. В модели учтены следующие параметры модели: протяженность маршрута, количество остановок на маршруте, расстояние между остановками, количество автобусов на линии, количество рейсов за день, пассажиропоток, пассажирооборот.

Результаты разработок показали, что проблемы организации обслуживания пассажиропотока в городской транспортной системе весьма сложны, и в каждом конкретном случае удавалось достичь лишь частичного решения задачи.

Литература

1. *Липенко, А.В.* О разработке имитационной модели городских пассажирских перевозок./*А.В. Липенко, Н.А. Кузьмин, О.А. Маслова* // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. – Орел, 2011 г. – т.2. – с.50-54;
2. *Михайлов, А.Ю.* Адаптация методов расчета остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта к современным условиям / *А.Ю. Михайлов* [и др.] // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах. - . С-Петербург, 2006 г. – с.205-211;
3. *Пыталев, О.А.* Определение оптимального числа транспортных средств городского пассажирского транспорта //Вестник УрГУПС. – 2009 г. – Выпуск 4. – с.120-123.
4. *Волкова, М.Н.* Логистика пассажирских перевозок в крупном промышленном районе // Приазовский государственный технический университет. – 2011 г.. – с.2-3.

Кулешова Анна Владимировна

Магистрант экономического факультета
Белорусско-Российский университет, г. Могилев
Тел.: +375(29) 328-24-73
E-mail: annechka72010@mail.ru

Широченко Виктор Александрович

Заведующий кафедрой «Экономическая информатика», канд. техн. наук, доцент
Белорусско-Российский университет, г. Могилев
Тел.: +375(29) 608-80-86