

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РЕШЕНИЙ В СРЕДЕ ANYLOGIC

Баязитов Г.А., Гибадуллин А.Р.

Башкирский государственный педагогический
университет им. М.Акумуллы, г.Уфа
bgazinur.2011@mail.ru

Аннотация. В работе построены имитационные модели сложных улично-дорожных развязок, сетей в среде Anylogic. Также продемонстрировано решение проблемы пробок на дорогах и показаны возможности решений задач по оптимизации движения транспорта с помощью имитационного моделирования.

Ключевые слова: Anylogic, имитационное моделирование, моделирования, библиотека дорожного движения, транспортная развязка.

Проблема автомобильных пробок на дорогах крупных городов актуальна как никогда. Каждый год количество автомобилей растет. И многие претензии водителей относятся к плохому качеству дороги, некорректной работе светофоров и неудобным развязкам. Пробки требуют острого внимания, потому что количество машин увеличивается, и каждый человек, сидящий в пробке, тратит время впустую. И это сильно отражается на экономической жизни страны. Борьбу с пробками можно разделить на организационные и дорожно-строительные [1-4].

Организационные меры – это разные виды организации движения. Например, разделение полос на общественный и личный транспорт. Запрет на проезд крупногабаритного транспорта во время пробок. Организация поочередного движения автомобилей с четными и нечетными номерами в разные дни недели. Так же положительно повлияло введение платных дорог. Примером здесь служат такие города как Лондон, Токио. Дорожно-строительные меры – это строительное изменение дороги. Например, добавление новых полос, разделительных развязок, постройка подземных переходов. Так как большинство организационных и дорожно-строительных мер обходятся не дешево, то люди обращаются к имитационному решению этих проблем. И одним из самых известных продуктов в этой среде является Anylogic, с его библиотекой дорожного движения [5-7]. Для разработки наших имитационных моделей мы использовали Anylogic версии 7.3. Мы воспользовались библиотекой дорожного движения для моделирования транспортного потока. С помощью этой библиотеки можно построить дорогу или развязку любой сложности, также парковки, автобусные остановки и светофоры.

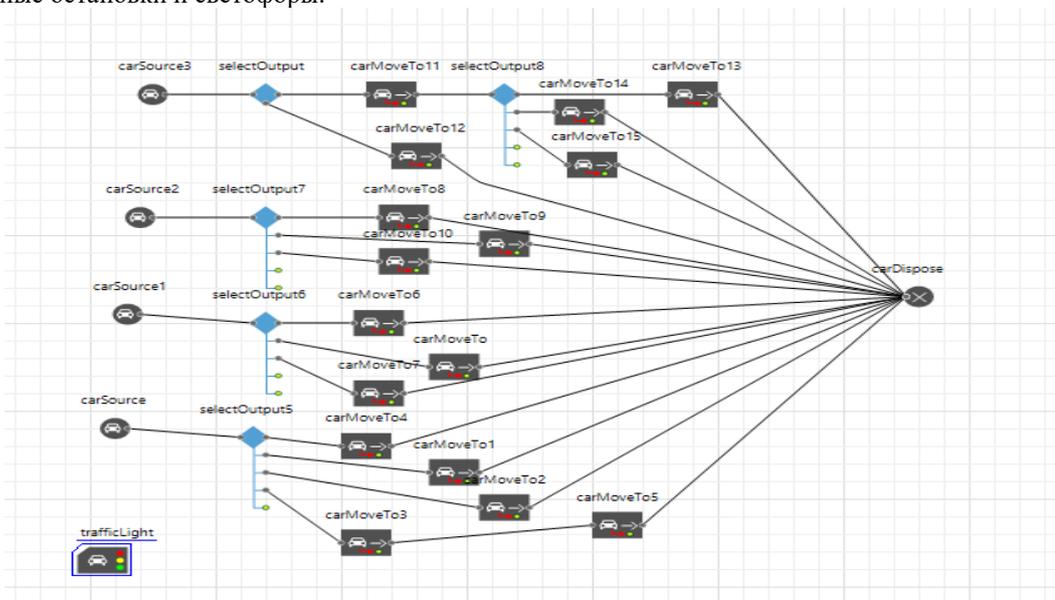


Рис. 1. Потокковая диаграмма дорожной сети

Для построения потокковой диаграммы модели было использованы блоки библиотеки дорожного движения.

В рамках НИЛ «Системный анализ и математическое моделирование» БГПУ им. М.Акумуллы, нами были разработаны ряд моделей сложных транспортных развязок г. Уфы: развязка улиц Пугачева, Бородинская; развязка Центральный рынок; Затонский мост – кольцевая развязка - ул. Р.Зорге и др.

На имитационной модели «Пугачева-Бородинская» показано формирование пробки и решение их с последующей оптимизацией (рис.2-3).



Рис 2. Появление пробки на модели

После проведения нескольких моделирований на имитационной модели было хорошо видно образование пробки. Для решения данной проблемы можно выделить несколько вариантов:

- изменение времени для светофоров;
- добавление новой части дороги;
- добавление новых полос.

После изменения параметров светофора и добавления новой развязки пробка стала меньше.

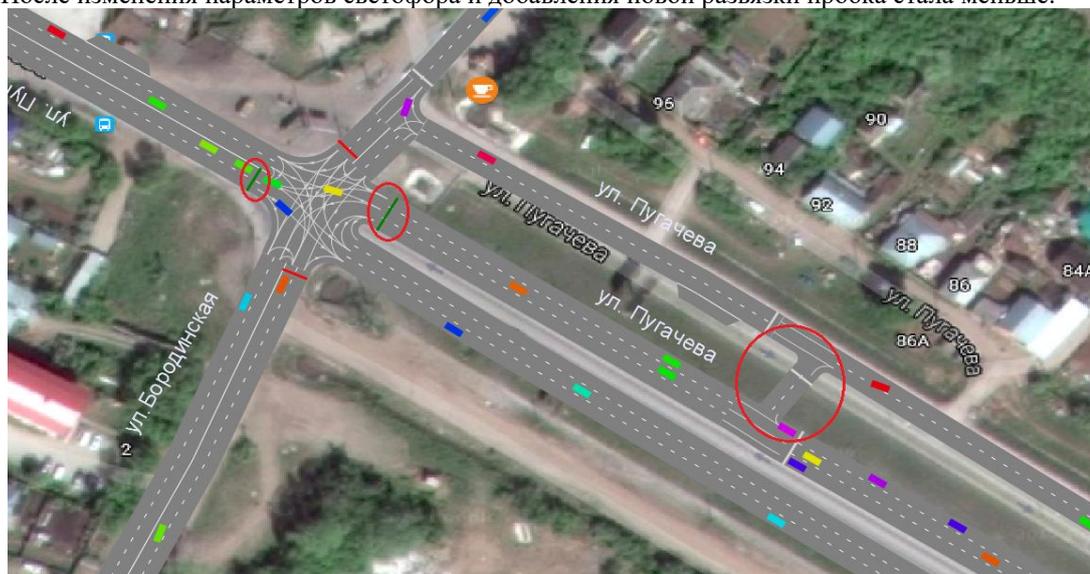


Рис.3. Пример решения пробки

Увеличение автомобилей и общественного транспорта привело к появлению пробок на дорогах. Наиболее тяжелая ситуация на дорогах складывается в час пик. Оптимизация работы городского транспорта необходима, так как она многие годы не подвергалась научному исследованию и перегружена дублирующими маршрутами и их неэффективной работой. Создание имитационной модели транспортной развязки на центральном рынке в г. Уфа должно помочь выявить оптимальные пути решения транспортных проблем [8-11].

Для разработки имитационной модели транспортной развязки был выбран отрезок пути на пересечении улиц Цюрупы, 50 лет Октября и Революционная. На рис.4 представлена имитационная модель сложного перекрестка (Центральный рынок, г.Уфа), разработанная нами с помощью среды имитационного моделирования AnyLogic.

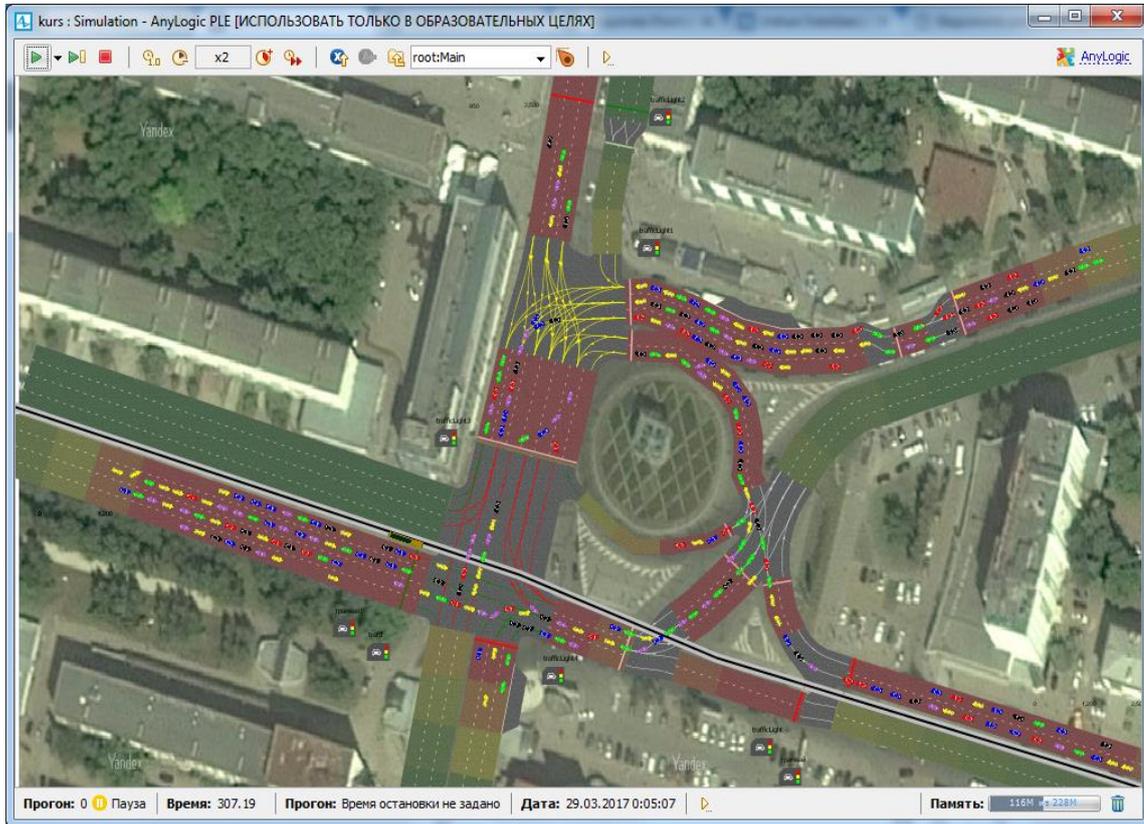


Рис 4. Имитационная модель сложного перекрестка

Построенная имитационная модель улично-дорожной сети, максимально приближена к реальной системе. Модель позволяет изучать различные ситуации на дороге и выбирать эффективные пути решения проблем. В ходе проведения исследований были получены различные временные диаграммы, отражающие характеристики сложных развязок (количество машин, время задержки в системе и др.). На рис.5 приведена диаграмма, отражающая количество машин в системе.

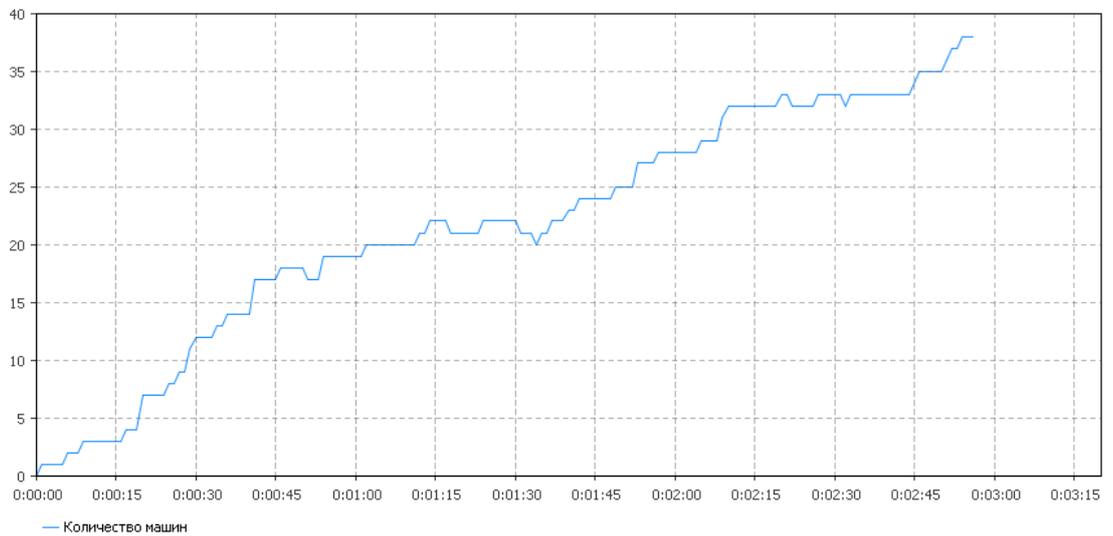


Рис 5. Временная диаграмма, отражающая количество машин в системе

Проведенные имитационные исследования на моделях УДС, построенных на последней версии AnyLogic 8.0.4 показали, что эта среда моделирования позволяет строить модели максимально приближенные к реальной ситуации, оперативно решать задачи как возникновения пробок и их устранения на улично-дорожных сетях, так и моделирование транспортных развязок, изучение и оптимизация на транспортных развязках различных ситуаций.

Литература

1. Холодов Я.А. Моделирование транспортных потоков - актуальные проблемы и перспективы их решения [Электронный ресурс] // Я.А.Холодов, А.С.Холодов, А.В.Гасников, И.И.Морозов, В.Н. Тарасов. Труды, 2010. – Т.2. – №4. – С.153. – Режим доступа: http://mipt.fizteh.ru/science/trudy/4_8/Pages_152-162_from_Trud-8-16-arphx11tgs.pdf (доступ свободный).
2. Трунин В. В. Компьютерное имитационное моделирование как способ решения транспортных проблем в городах [Текст] // В.В. Трунин, А. Н. Романов. Молодой ученый, 2011. - Т. 3. - №.4. - С.133-136.
3. Автомобильные пробки - пути решения проблемы 2007г. [Электронный ресурс]. URL: <https://newsland.com/user/4296688206/content/avtomobilnye-probki-puti-resheniia-problemy/3811960>
4. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с.
5. Маликов Р.Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6 [Текст] /Р.Ф. Маликов. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. [Электронный ресурс] <http://www.anylogic.ru/books>(доступ свободный).
6. Подьячев И.А., Маликов Р.Ф. Имитационная модель улично-дорожной сети в среде Anylogic /Перспективные информационные технологии (ПИТ 2016): труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2016. – С.673-676.
7. Майоров, Н.Н. Моделирование транспортных систем [Текст] / Н.Н.Майоров, В.А.Фетисов //ГУАП, 2011.- 165 с.
8. Елисеев, М.Е. О проведении обследований городских автобусных маршрутов с целью их последующего моделирования [Текст] / М.Е. Елисеев, А.В. Липенков, О. А. Маслова // Автотранспортное предприятие. – №1. – 2012. – С.42–44.
9. Григорьева, Т.Е., Истигечева, Е.В. Разработка имитационных моделей рациональной маршрутной системы [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал « Моделирование, оптимизация и информационные технологии». – №3(14), 2016. / <http://moit.vivt.ru/>
10. Сапрыкин О.Н., Майоров Е.Р., Уварова Л.А. Выделение транспортных районов на улично-дорожной города для построения микроскопической модели транспортных потоков /Перспективные информационные технологии (ПИТ 2017): труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2017. – С.704-

MODELING TRANSPORT SOLUTIONS IN ANYLOGIC ENVIRONMENT

Bayazitov G.A., Gibadullin A.R.

M. Akmullah Bashkir State Pedagogical University,
Ufa, 450000 Russia
bgazinur.2011@mail.ru

Annotation. Simulation models of complex street-road interchanges, networks in the Anylogic environment are constructed in the work. The solution to the problem of traffic congestion on the roads has also been demonstrated and the possibilities of solving traffic optimization problems with the help of simulation modeling are shown.

Key words: Anylogic, simulation modeling, modeling, traffic library, transport interchange.