



### Литература

1. Михеева, Т.И. Управление транспортной инфраструктурой / Т.И. Михеева, С.В. Михеев, О.Н. Сапрыкин - Самара: Интелтранс, 2015. – 173 с.
2. MATSim | Multi-Agent Transport Simulation [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.matsim.org/>.
3. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.openstreetmap.org/>.
4. Сапрыкина О.В. Алгоритм выявления точек сгущения транспортных потоков на улично-дорожной сети в ГИС / О.В. Сапрыкина, О.Н. Сапрыкин // Самара: IT & Транспорт. 2014. – С. 122-125.
5. Сапрыкина О.В. Метод построения цепей корреспонденций для прогноза интенсивности транспортных потоков / О.В. Сапрыкина, О.Н. Сапрыкин, А.А. Осьмушин // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2015) Том2: труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2015. – С. 107–110.
6. Wardrop, J. Some theoretical aspects of road traffic research / J. Wardrop // Proceedings of the Institute of Engineers, 1952. – Pp. 325-359.
7. Шмойлова Р.А. Практикум по теории статистики / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова. - М.: Финансы и статистика, 2011. - 416 с.

И.А.Подьячев, Р.Ф.Маликов

### ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ В СРЕДЕ ANYLOGIC

(Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы)

Транспортные потоки важная часть функционирования любого города, в связи с постоянным ростом количества машин проблемы оптимизации движения автомобилей на дорогах с развязками с каждым годом встают все острее и острее. Создание имитационных моделей наиболее «проблемных» дорожных участков и развязок (регулирование сложных перекрестков, анализ потока на дорожных сетях и кольцевых развязках, заторы на узких дорожных участках) должно помочь выявить оптимальные и дешевые пути решения транспортных проблем [1-5].

Для разработки научно-исследовательских имитационных моделей мы использовали среду моделирования Anylogic 7.3.1, основанной на объектно-ориентированной концепции. Данная версия среды AnyLogic имеет множество преимуществ: высокая производительность при разработке программ, широкий набор функциональных возможностей среды и языка программирования, анимационные возможности и др.



Для моделирования транспортных потоков мы использовали библиотеку дорожного движения, которая поддерживает дискретно-событийный подход моделирования. С помощью библиотеки дорожного движения в новой версии можно построить любые сложные улично-дорожные сети (УДС) и развязки, с учетом добавления парковки, автобусов и светофоров.

Нами построена имитационная модель улично-дорожной сети ул. З.Валиди для учебных целей, максимально приближенная к реальной системе, которая позволяет решать задачи по изучению формирования пробок при движении транспортного потока и на данной модели проведены предварительные исследования по оптимизации потока.

На рисунке 1 представлена модель участка улично-дорожной сети г.Уфы, построенная с помощью среды моделирования AnyLogic.

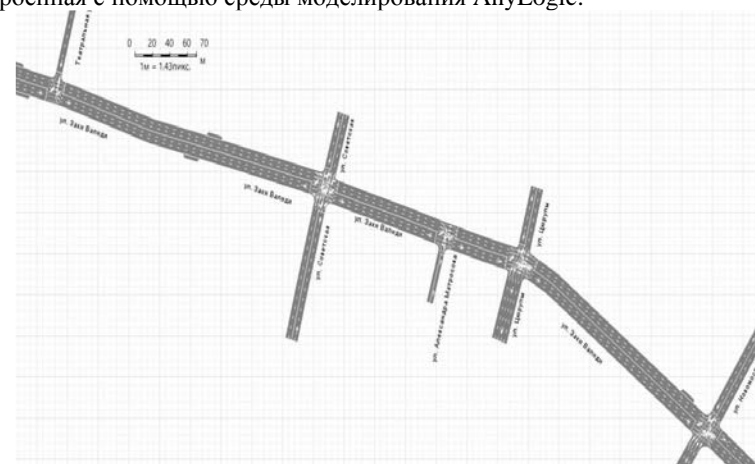


Рисунок 1. Имитационная модель участка дороги ул. З.Валиди, одного из проблемных участков в пиковые время суток в г. Уфе

Дорога построена на основе библиотеки дорожного движения. Поточковая диаграмма, показанная на рисунке 2, отвечает за движение машин.

Рассмотрим некоторые элементы данной диаграммы:

- carSource – создает автомобили и пытается поместить их в указанное место дорожной сети.
- carDispose - удаляет машины из модели.
- selectOutput – объект направляет входящих агентов в один из двух выходных портов в зависимости от выполнения заданного (детерминистического или заданного с помощью вероятностей) условия. Условие может зависеть как от агента, так и от каких-то внешних факторов.
- carMoveTo – блок, который управляет движением автомобиля. Автомобиль может ехать, только когда он находится в блоке **CarMoveTo**. Автомобиль



пытается рассчитать путь от своего текущего места до указанного места назначения, когда поступает в блок **CarMoveTo**.

- trafficLight – моделирует светофор - оптическое устройство, предназначенное для регулирования движения на автомобильных, пешеходных перекрестках, а также других сложно контролируемых участках дорожного движения.

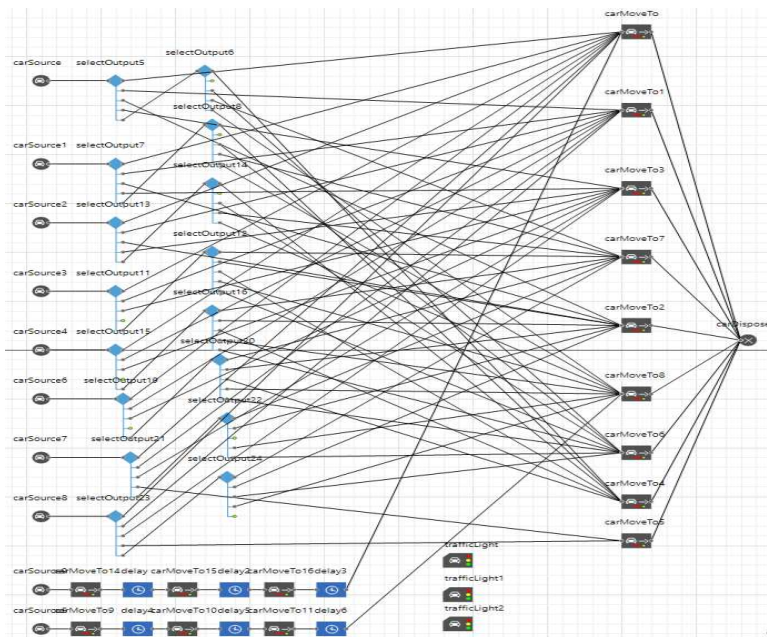


Рисунок 2. Потокная диаграмма улично-дорожной сети

На рисунке 3 представлен один вариант образования «пробок» в пиковые часы на участке улично-дорожной сети ул. З.Валиди г.Уфы на имитационной модели.

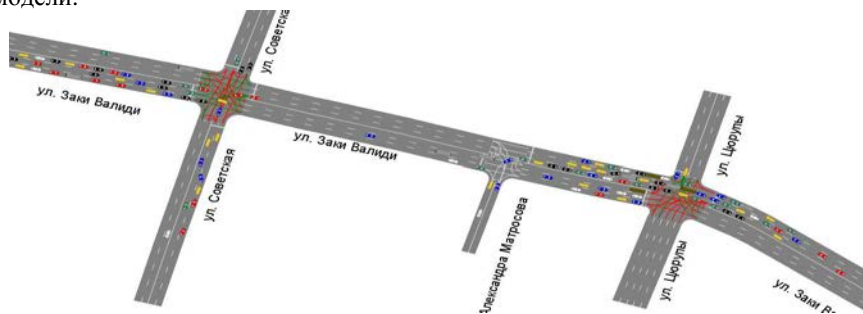


Рисунок 3. Возникновение пробок на имитационной модели УДС



Проведенные имитационные исследования на моделях УДС, построенных на последней версии AnyLogic 7.3.1 показали, что эта среда моделирования позволяет строить модели максимально приближенные к реальной ситуации и оперативно решать задачи возникновения пробок и их устранения на улично-дорожных сетях.

### 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-arphcx11tgs.pdf](http://mipt.fizteh.ru/science/trudy/4_8/Pages_152-162_from_Trud-8-16-arphcx11tgs.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. Швецов В. И. Проблемы моделирования передвижений в транспортных сетях [Электронный ресурс]//Труды. –2010. – Т.2. – №.4. – С. 169. – Режим доступа: [https://mipt.ru/upload/3e6/Pages\\_169-179\\_from\\_Trud-8-18-arphcx11tgs.pdf](https://mipt.ru/upload/3e6/Pages_169-179_from_Trud-8-18-arphcx11tgs.pdf) (доступ свободный).
4. Маликов Р.Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6 [Текст]/Р.Ф.Маликов. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – 296с. [Электронный ресурс] <http://www.anylogic.ru/books>(доступ свободный).
6. Перспективные информационные технологии (ПИТ 2013, ПИТ 2014, ПИТ 2015): труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2013-2015.

С.С. Рябов

### ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

В настоящее время существует множество процессов, которые не используют современные ИТ возможности. Одним из таких процессов является процесс оформления дорожно-транспортных происшествий (ДТП). При возникновении ДТП у водителей есть несколько вариантов:

- Вызвать инспектора ГИБДД, который оформит ДТП;
- Оформить происшествие самостоятельно по европротоколу[1].

На данный момент тенденция такова, что водители прибегают к первому варианту. Согласно статистике страховщиков лишь 3% автомобилистов [2] решились воспользоваться, казалось бы, наиболее оперативным вариантом.