

УДК 656.01

**ОЦЕНКА УРОВНЯ КОМФОРТНОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ  
ПЕШЕХОДОВ НА УЧАСТКЕ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ  
Г.КЕМЕРОВО СРЕДСТВАМИ ИМИТАЦИОННОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Семенов Ю. Н., к.т.н., доцент

Семенова О. С., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Развитие вычислительной техники и совершенствование программного обеспечения выводит на новый уровень решение разнообразных задач, требующих сложных математических расчетов, обработки больших массивов данных, моделирования сложных процессов и систем.

Одним из инструментов для создания имитационных моделей является система AnyLogic, которая имеет в своем арсенале интуитивно понятную графическую оболочку, возможность создания 2D и 3D представлений результатов моделирования, встроенный язык программирования Java.

Программный продукт AnyLogic может использоваться для решения различных классов задач, в том числе и тех, которые касаются оценки удобства передвижения транспортных и пешеходных потоков.

В качестве примера проанализируем условия движения пешеходов на пересечении проспекта Октябрьского и улицы Терешковой г. Кемерово. В районе данного перекрестка располагаются крупные торговые и торгово-развлекательные комплексы («Магнит», «Лапландия», «Спутник»), муниципальные образовательные учреждения (школы №35 и № 26), которые оказывают существенное влияние на формирование пешеходных и транспортных потоков.

Пешеходные и транспортные потоки характеризуются составом и интенсивностью, которая различается в зависимости от дня недели, месяца года, времени суток. В ходе исследования были выделены пешеходные (дети, инвалиды, мужчины, женщины, пожилые люди) и транспортные группы (легковые, грузовые автомобили, автобусы), а так же собрана необходимая для моделирования информация:

- о составе пешеходных потоков;
- о составе транспортных потоков;
- об интенсивности движения транспортных и пешеходных групп на данном перекрестке в утренний, вечерний часы пик, а также в обеденный период времени;
- о средней скорости движения каждой транспортной и пешеходной группы.

На основании собранной информации была построена имитационная модель перекрестка проспекта Октябрьского и улицы Терешковой (рисунок 1).

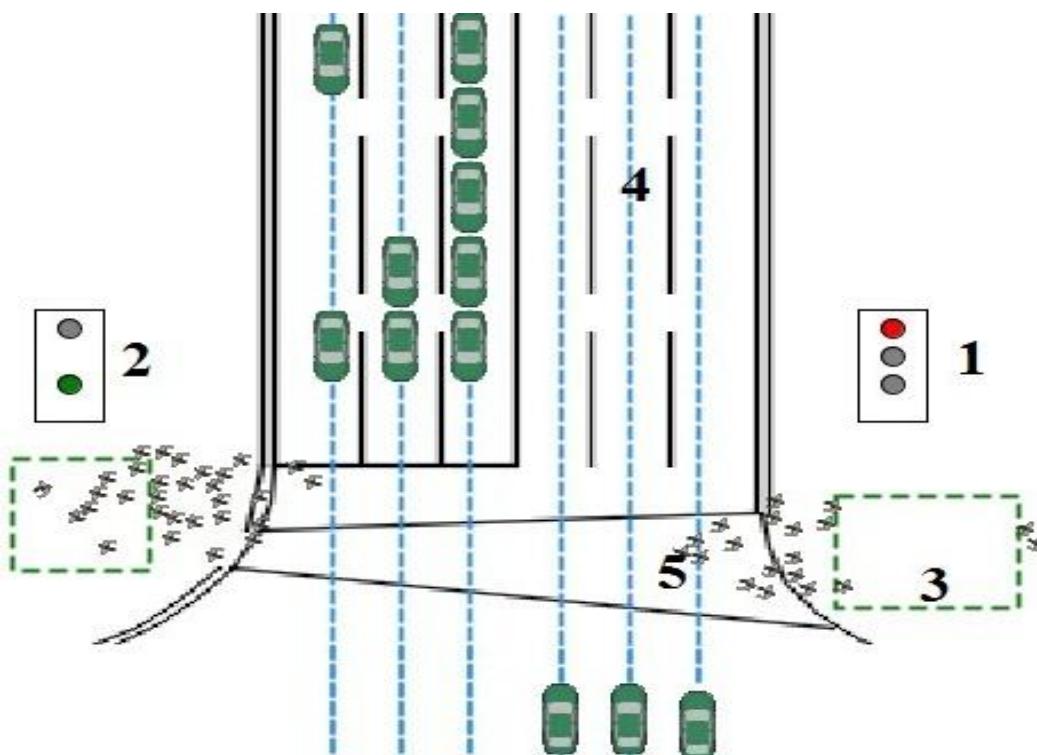


Рисунок 1 – Модель перекрестка проспекта Октябрьского и улицы Терешковой (со стороны пр. Притомского).

1 – транспортный светофор; 2 – пешеходный светофор; 3 – область скопления пешеходов; 4 – проезжая часть; 5 – пешеходы

Для имитации движения автомобилей и пешеходов использовались блоки стандартной библиотеки моделирования процессов AnyLogic CarSource, CarMoveTo, CarDispose, назначение которых описано в [1,2].

Так как у агентов, которыми являются пешеходы и автомобили, имеется несколько состояний («ожидание», «движение», «остановка» и др.), то для задания переходов из одного состояния в другое требуется диаграмма состояний Statechart [1] (рисунок 2).

Построенная имитационная модель позволяет оценить удобство перехода через перекресток для различных пешеходных групп. Для этого в графической среде AnyLogic прорисовываются дополнительные помехи движению пешеходов (загораживающий пешеходный переход автобус, троллейбус ограждения и т.д.).

Результаты моделирования показали, что на пешеходном переходе, расположеннном на пр. Октябрьский со стороны автобусной остановки наблюдаются заторовые ситуации, пешеходы, относящиеся к определенным пешеходным группам (дети, инвалиды, пожилые люди), не успевают за выделенное время перейти дорогу спокойным темпом движения (рисунок 3). Данная ситуация негативно отражается на уровне комфортности движения пешеходов, повышается вероятность возникновения ДТП.

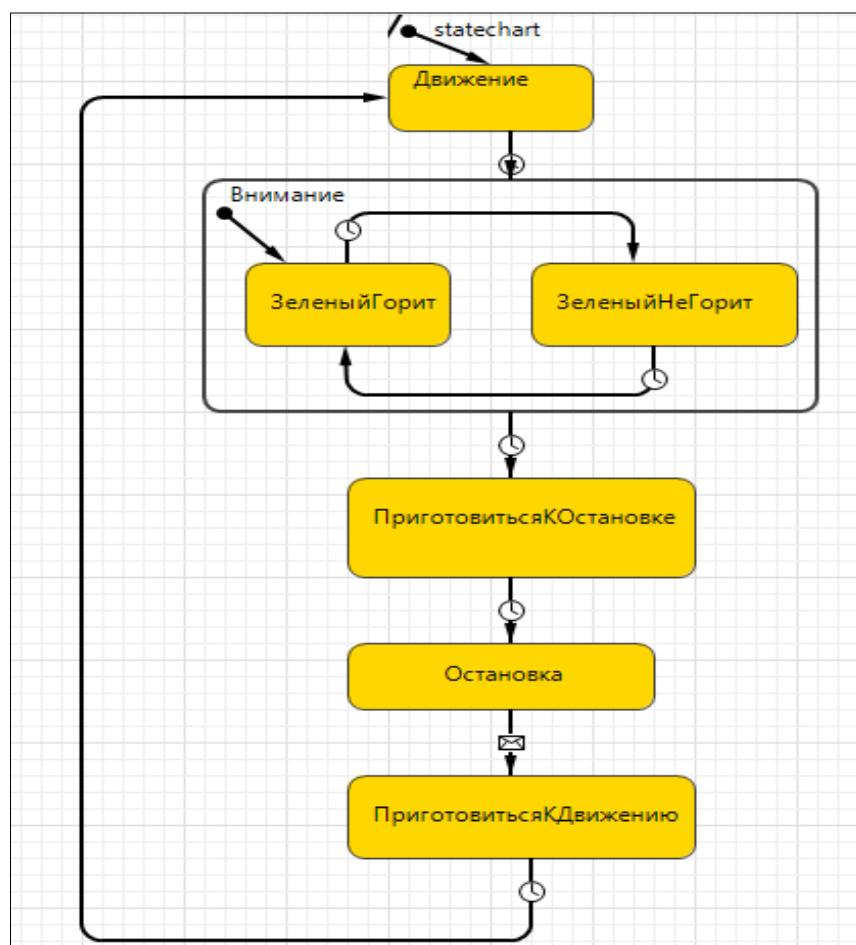


Рисунок 2 – Фрагмент диаграммы состояний

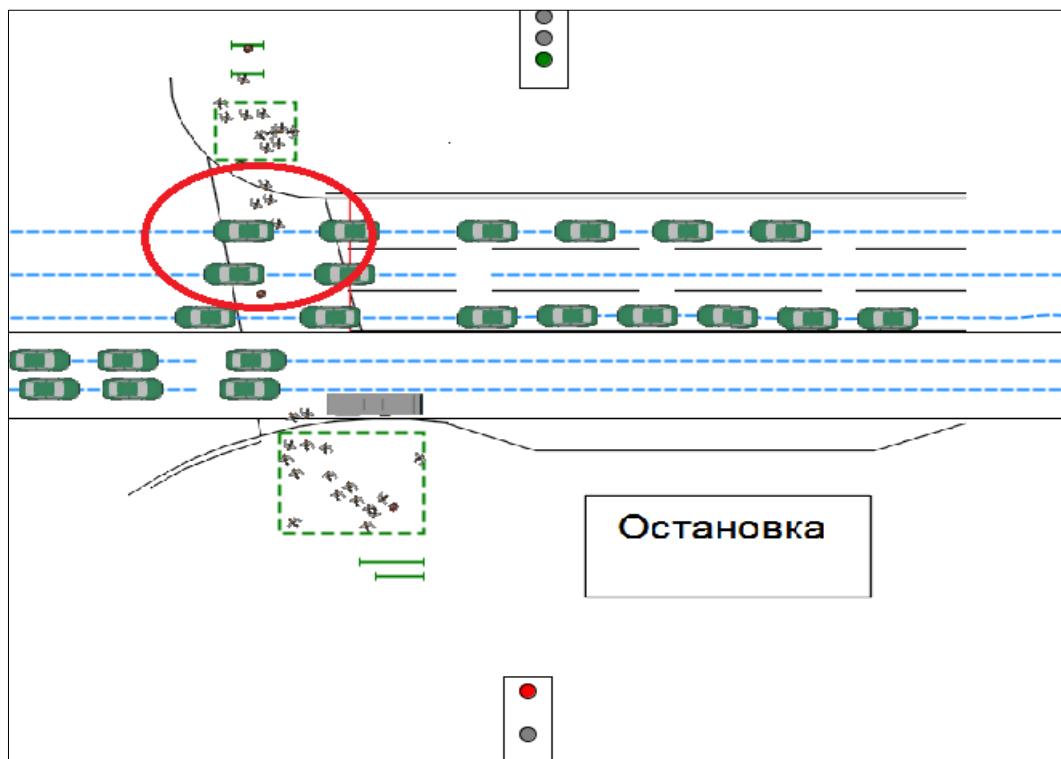


Рисунок 3 – Имитация движения пешеходов по пр. Октябрьскому со стороны ул.Волгоградской

Оценив результаты моделирования, и сравнив их с данными реальных исследований можно сделать вывод, что программный продукт AnyLogic может применяться для решения различных классов задач, в том числе и для оценки уровня безопасности и комфортности передвижения пешеходов, переходящих проезжую часть по пешеходному переходу. Кроме того, исследование транспортных и пешеходных потоков при помощи данного программного продукта позволит исключить из процесса исследования наблюдателей-счетчиков, что повысит безопасность при проведении замеров и уровень достоверности результатов исследования.

### Список литературы

1. Справочная документация по AnyLogic. Режим доступа:  
<https://help.anylogic.ru/index.jsp>
2. Глуховченко, С.А. Моделирование движения ТС на участке УДС г. Кемерово / С.А. Глуховченко, О.С. Семенова / В сборнике: Организация и безопасность дорожного движения Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л.Г. Резника: в 2 томах. 2017. С. 167-172.