

ходных потоков на пересечении (путем исследования корреспонденций в рабочие и выходные дни с интервалом в два часа); расположения транспортных средств; времени проезда перекрестка в основных направлениях (транзитном и левоповоротном); конфликтного взаимодействия транспортных потоков при въезде на кольцо (исследования скорости движения при подъезде к месту слияния транспортных потоков, движущихся по кольцу и въезжающих на него); конфликтного взаимодействия и одновременности конфликтов и пр. Оценка предлагаемых решений производилась по критерию минимизации потерь в дорожном движении. На основе полученных экспериментальным путем данных оценивались аварийные, экологические и экономические потери.

Наиболее приемлемым оказался вариант, в котором центральный островок разрезается вдоль обеих магистралей, поскольку включает в себя элементы обычного и кольцевого перекрестков. Центральный островок разрезается по двум пересекающимся магистралям, образуя обычный перекресток внутри и элементы кольцевого перекрестка снаружи. Движение транзитного транспорта по магистралям осуществляется прямо в разрез центрального островка, а левоповоротный транспорт двигается сначала по кольцу до разреза и потом легковые автомобили – в разрез, а маршрутный пассажирский транспорт и грузовые автомобили – по кольцу в объезд центрального островка. Для функционирования такого планировочного решения необходимо введение светофорного регулирования, при этом очень важна координация сигналов светофора внутри перекрестка. Именно данное решение обладает наиболее лучшими показателями для дальнейшего внедрения планировочного проекта. Необходимо отметить, что сохранение специфики кольцевого перекрестка даст значительные преимущества (в том числе и снижение тяжести аварий) при отключении светофорной сигнализации.

УДК 656.13.08

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ С УЧАСТКАМИ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ

С. Н. КАРАСЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта

Д. В. РОЖАНСКИЙ

Белорусский национальный технический университет

Неуклонный рост парка автомобилей Республики Беларусь обуславливает резкое увеличение транспортной подвижности населения и перегрузку улично-дорожной сети (УДС). В часы «пик» интенсивность движения автомобилей приближается к пропускной способности дорог и улиц, что особенно характерно для участков транспортной сети с ограниченной скоростью движения (железнодорожные переезды, места производства дорожных работ, неровные участки и т. д.). Все чаще транспортные потоки настолько плотны, что возникают заторы. В таких плотных потоках скорость движения каждого транспортного средства (ТС) зависит от поведения его соседей. При этом даже незначительное изменение скорости одного ТС, вызванное какой-либо помехой, приводит к возникновению критической относительно аварии ситуации. Иногда на перегруженных участках УДС возникают «цепные» аварии, которые влекут за собой еще большее обострение сложившейся ситуации.

В современных условиях математическое моделирование при решении проблем организации дорожного движения является неотъемлемой частью научно-практических изысканий. Существующие на сегодняшний день математические модели транспортных потоков позволяют получать приближенные результаты, которые малопригодны для практического применения в целях оптимизации решений на стадии разработки или проектирования организации движения на участках дорог с зоной ограничения скорости и нуждаются в совершенствовании. С развитием электронно-вычислительной техники и программных средств появляется возможность повысить достоверность результатов моделирования «коллективного» движения современных ТС и быстро оценить условия движения потоков автомобилей в различных дорожно-транспортных ситуациях.

При движении автомобилей в насыщенном потоке можно выделить следующие режимы: остановка; движение со скоростью лидера (в т. ч. с ускорением или замедлением); увеличение скорости до скорости лидера; снижение скорости до скорости лидера; выравнивание скорости после торможения; выравнивание скорости после разгона.

В основу предложенной модели заложено стремление водителя ведомого автомобиля поддерживать расстояние до автомобиля-лидера в заданных пределах от d_{\min} до d_{\max} , а также двигаться со скоростью, близкой к скорости лидера. d_{\min} и d_{\max} – соответственно минимальная и максимальная дистанция между двумя автомобилями, несоблюдение которой ведет к столкновению ТС. При этом водитель ведомого автомобиля начинает реагировать на изменение режима движения лидера по истечении времени реакции.

Моделирование включает два этапа. На первом определяется режим движения лидера, исходя из введенных данных – ускорения и граничной скорости лидера. Если введенное ускорение больше нуля, то лидер движется в режиме разгона, меньше – в режиме торможения; если же ускорение равно нулю либо его скорость превысила введенную граничную, то ТС движется с постоянной скоростью. На втором этапе определяется режим движения ведомого автомобиля. Если в начальный момент времени скорость потока равна нулю, то моделирование процесса начинается с трогания с места лидера. После того как дистанция между лидером и ведомым ТС превысила d_{\min} , начинается отсчёт времени реакции водителя. По его истечении ведомый автомобиль разгоняется. Однако это ускорение не должно превышать максимально возможного ускорения при разгоне. Торможение ведомого ТС начинается при уменьшении дистанции между автомобилями dS до d_{\min} и истечении времени реакции водителя, причём замедление ограничивается максимальным замедлением, допустимым по условиям сцепления колёс с дорогой. Программа составлена на алгоритмическом языке Паскаль, графически отображается движение потока ТС через зону ограничения скорости. Пример результатов моделирования приведен на рисунках 1 и 2. Представлены графики движения лидера и ведомого автомобиля в следующем режиме: лидер разгоняется до 10 м/с, затем снижает скорость до 5 м/с и после – до нуля (см. рисунок 1). Изменение дистанции между автомобилями dS показано на рисунке 2.

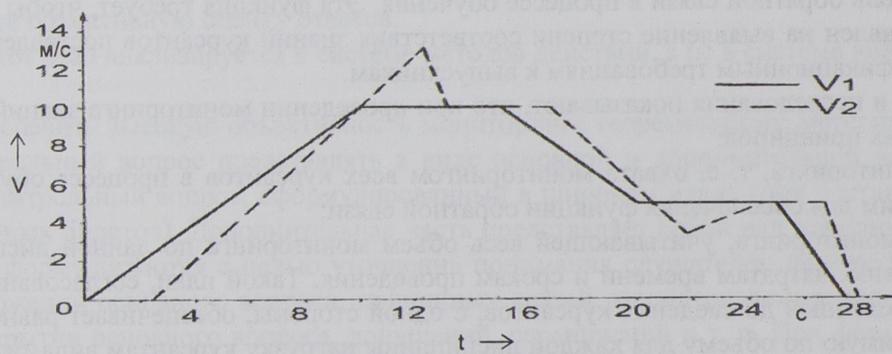


Рисунок 1

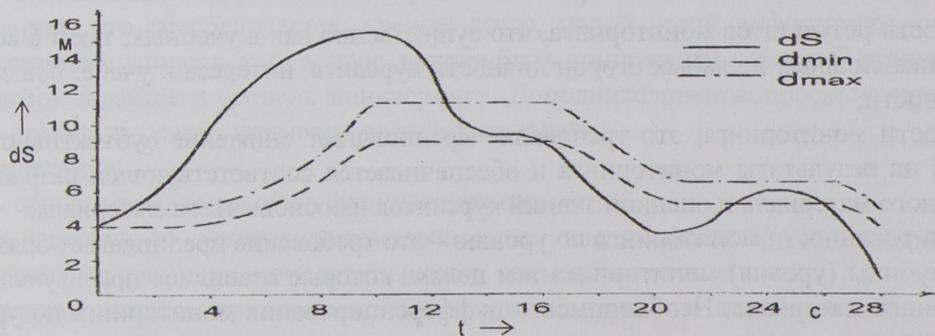


Рисунок 2

Для оценки достоверности модели было проведено компьютерное моделирование движения автомобилей через железнодорожный переезд с тремя путями. Сопоставление данных фактических

наблюдений с результатами моделирования показало, что их отклонения не превышают 10–15 %. Данная модель транспортного потока имеет широкие возможности научно-практического применения в области организации дорожного движения, поскольку позволяет получать более полную картину условий движения на объектах УДС с ограниченной скоростью движения и определять как показатели режима движения потока в целом, так и отдельных входящих в него ТС.

УДК 378.1

МОНИТОРИНГ ЗНАНИЙ КУРСАНТОВ НА ВОЕННО-ТРАНСПОРТНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

В. Н. КИРИК, Н. В. КИРИК

Белорусский государственный университет транспорта

С. В. КИРИК

Департамент транспортного обеспечения Министерства обороны

Мониторинг знаний включает несколько сторон: контролирующую (измерительную), воспитательную и обучающую. Все эти стороны взаимосвязаны, но для каждой из них можно указать принципы, на которых они базируются.

Мониторинг знаний, как измерительный процесс, должен обеспечить высокую точность и быстродействие оценки знаний, возможность мониторинга на различных уровнях знаний, малое воздействие измерительных средств (контрольных задач, тестов) на объект измерений (на курсанта) по затратам его времени и нервно-психической нагрузке и т. д.

Воспитательная и учебная стороны процесса мониторинга знаний базируются, прежде всего, на известных дидактических принципах обучения, таких как идейность и научность, посильность (для курсантов) уровня мониторинга, системность и регулярность. Заметим, что используемые в настоящее время дидактикой принципы обучения не в полной мере отражают такой важной функции знаний, как его роль обратной связи в процессе обучения. Эта функция требует, чтобы мониторинг знаний был направлен на выявление степени соответствия знаний курсантов поставленным целям обучения – квалификационным требованиям к выпускникам.

Анализ опыта и исследования показывают, что при проведении мониторинга знаний надо исходить из следующих принципов:

- полноты мониторинга, т. е. охвата мониторингом всех курсантов в процессе обучения. Этот принцип необходим для обеспечения функции обратной связи;
- плановости мониторинга, учитывающей весь объем мониторинга по данной дисциплине: по содержанию, уровню, затратам времени и срокам проведения. Такой план, согласованный с учебной частью и доведенный до сведения курсантов, с одной стороны, обеспечивает равномерную во времени и допустимую по объему для каждой дисциплины нагрузку курсантам видами мониторинга, а с другой стороны, позволяет достичь хорошей подготовки курсантов (спланировать их самоподготовку);
- достоверности результатов мониторинга, что существенно как в учебных, так и в воспитательных целях: оценка сильных и слабых сторон личности курсанта, интереса к учебе, повышение личной ответственности;
- объективности мониторинга; это требование предполагает снижение субъективного влияния преподавателей на результаты мониторинга и обеспечивается соответствующей разработкой контрольного учебного материала и оценкой знаний курсантов на основе этого материала;
- дифференцированности мониторинга по уровню – это требование предполагает обязательность соответствия глубины (уровня) мониторинга тем целям, которые ставились при изучении контролируемого учебного материала. Необходимость дифференцирования мониторинга по уровню обусловлена следующим:
- различными задачами (целями), которые ставятся при изучении отдельных вопросов дисциплины;
- самой логикой процесса обучения, заключающейся в постепенном наращивании знаний.