

ТРАНСПОРТНЫЕ ПОТОКИ ГОРОДА БУЗУЛУКА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Спирин А.В., Трунов В.В.

**Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет», г. Бузулук**

Для осуществления транспортных корреспонденций, связанных с перемещением из одной точки города в другую грузов и пассажиров необходима улично-дорожная сеть, обладающая характеристиками, обеспечивающими показатели дорожной и экологической безопасности. Эти показатели непосредственно зависят от:

- состояния автомобильных дорог и их технико-эксплуатационных характеристик;
- соответствие интенсивности движения с развитостью улично-дорожной сети;
- организации и регулирования дорожного движения, связанных с расположением развязок, расстановкой знаков и светофоров, введением ограничений и так далее.

В городских условиях функционирования, соответствие характеристик транспортного потока (его плотности, интенсивности движения и скорости) с развитостью улично-дорожной сети во многом определяется организацией и регулированием дорожного движения.

Сегодня пробки и заторы возникающие при перемещениях в городах становятся главной проблемой, влияющей на затраченное время передвижения, что определяется усталостью и снижением работоспособности населения. Количество транспортных средств на дорогах города ежегодно увеличивается, это приводит к росту плотности транспортных потоков и снижению скоростей перемещения в условиях неизменности качеств дорожной сети (том числе количества полос, их ширины, дорожной разметки, расстановки знаков и пр.). Поэтому так остро стоит вопрос анализа дорожно-транспортной ситуации в городе Бузулуке и привлечение для этого студентов автомобильных специальностей и направлений подготовки. Приведенная методика анализа применялась при исследованиях транспортных потоков на наиболее загруженных и проблемных участках улично-дорожной сети города Бузулука.

Исследование транспортных потоков участков дорог пр-т. Новый – ул. Дорожная – путепровод Молодёжный – ул. Липовская – ул. Чапаева (таблицы 1-2), позволили рассчитать теоретическую скорость в неразрывном синхронизированном транспортном потоке v , км/ч., по формуле

$$v = 52 - (0,019 - 0,00014p_d)N + 0,22p_d \quad (1),$$

где $p_{\text{л}}$ - доля легковых автомобилей в потоке;
 N - суммарная интенсивность движения.

Таблица 1 – Интенсивность движения на пересечении улиц 1 Мая- Чапаева.

Интервал времени	Правый поток			Левый поток		
	Легк.	Автоб.	Груз.	Легк.	Автоб.	Груз.
8.00- 9.00	893	745	602	906	728	602
10.00- 11.00	880	754	602	880	754	602
13.00-14.00	932	702	605	924	715	605
16.00-17.00	906	724	605	932	702	605
18.00-19.00	919	715	604	928	706	604

Таблица 2- Интенсивность движения на пересечении проспект Новый – улица Строителей.

Интервал времени	Правый поток			Левый поток		
	Легк.	Автоб.	Груз.	Легк.	Автоб.	Груз.
8.00- 9.00	902	724	611	902	728	606
10.00-11.00	932	702	606	915	715	611
13.00-14.00	919	706	611	898	737	605
16.00-17.00	932	702	605	906	724	605
18.00-19.00	919	715	603	928	706	604

Расчётные значений скоростей приведены в таблицы 3 и 4.

Таблица 3 - Теоретические значения скоростей движения автомобилей в потоке на пересечении улиц 1 Мая- Чапаева, км/ч

Интервал времени	Правый поток			Левый поток		
	Легк.	Автоб.	Груз.	Легк.	Автоб.	Груз.
8.00-9.00	46,45	46,67	46,6	47,37	47,26	47,2
10.00-11.00	46,44	46,88	48,8	47,04	46,98	46,9
13.00-14.00	45,37	45,25	45,1	45,56	45,46	45,4
16.00-17.00	45,77	45,66	45,5	46,67	46,55	46,5
18.00-19.00	46,86	46,76	46,7	47,06	46,95	46,9

Полученные значения на исследуемом маршруте не имеют ни чего общего с фактическими скоростями.

Фактические скорости были получены при проведении исследований по этим же маршрутам и в это же время. Для испытаний был использован

легковой автомобиль «Шевроле - Круз», двигатель 1,6 л., пробег 8500-9000 км, АКП. Данные полученные в результате исследований сведены в таблицу 5.

Таблица 4 - Теоретические значения скоростей автомобилей в потоке на пересечении проспект Новый – улица Строителей, км/ч

Интервал времени	Правый поток			Левый поток		
	Легк.	Автоб.	Груз.	Легк.	Автоб.	Груз.
8.00- 9.00	46,95	46,86	46,8	46,25	46,16	46,1
10.00-11.00	47,36	46,25	47,1	47,65	47,56	47,5
13.00-14.00	46,06	45,95	45,9	46,75	46,67	46,6
16.00-17.00	46,36	46,25	46,2	47,07	46,96	46,9
18.00-19.00	46,86	46,75	46,7	47,06	46,95	46,9

Таблица 5 – Фактические показатели на участке исследуемого маршрута

Время движения	Средняя скорость, км/час.	Количество разрывов на участке, ед., S_p	Количество разгонов (торможений), ед., R_T	Вероятность торможения на участке до полной остановки, P_{nc}
8.00-9.00	18,4	1. пешеходных переходов - 8; 2. светофоры - 6; 3. нерегулируемые перекрестки - 2;	8	0,50
12.00-13.00	19,7		8	0,50
14.00-15.00	32,3		2	0,13
15.00-16.00	30,0		3	0,19
17.00-18.00	25,4		5	0,31
18.00-19.00	24,3		6	0,38
20.00-21.00	30,3		3	0,19

Анализ результатов исследования показывает, что фактическая скорость гораздо меньше расчетной это говорит о том что на данном участке присутствуют:

- знаки ограничения скорости;
- пешеходные переходы;
- светофоры;
- нерегулируемые перекрестки и другие,

что значительно замедляет скорости транспортного потока, делая его не синхронизированным (с разрывами). А отличие скоростей потока зависит также от вероятности наступления того или иного разрыва, P_{nc} , что и было зафиксировано при исследованиях по количеству разгонов и торможений

$$P_{nc} = \frac{R_T}{S_p}, \quad (2)$$

где R_T - количество торможений до полной остановки;

S_p - количество разрывов на участке маршруте

Перспективным способом анализа транспортной ситуации является использование программного обеспечения PTV VISION VISSIM.

В современных условиях развития инженерной науки при исследованиях немислимо обходиться без инструмента имитации, а особенно, если речь идёт о планировании дорожного движения. Работа программы VISSIM основывается на имитационном микро моделировании транспортных потоков. VISSIM способен моделировать не только транспортное движение. Ему по силам создание моделей движения пешеходов, велосипедистов, автомобилей различных классов, а также смешанные виды движения.

Простое использование компьютера и программного обеспечения существенно сокращает время при проектировании, а использование функций регулирования скоростей различных видов транспорта и моделирование манеры езды водителей ещё больше приближает проект к реальности. Возможность выполнения проектов в режиме трёхмерной анимации делает VISSIM незаменимым помощником при согласовании проектов в органах власти.

Данная программа уже зарекомендовала себя в США и во многих странах Европы. По результатам анализа участка улично- дорожной сети города с помощью математической модели можно сделать выводы, позволяющие принять наиболее точные проектные решения. VISSIM позволяет рассмотреть все возможные закономерности развития транспортной ситуации на моделируемом участке и оценить транспортную эффективность предложенных мероприятий.

Разумеется, чтобы модель действительно «работала» нужно ее создать и настроить, а для этого необходимы тщательные натурные исследования, с привлечением студентов.

Выводы:

1. Скорости движения в транспортном потоке зависят от вероятности торможения транспортных средств перед разрывами на участке маршрута и имеют обратно пропорциональную зависимость (чем больше вероятность тем меньше скорость)

2. Необходимо дальнейшее изучение данного процесса для более точного определения закономерностей изменения скоростей в потоках.

3. Получение закона распределения вероятностей торможения транспортных средств на маршрутах позволит принимать заблаговременные меры по ликвидации (уменьшению или снижению) разрывов и приведения транспортных потоков к синхронизированному виду.

4. Использование программного обеспечения PTV VISION VISSIM может позволить в перспективе наглядно и с наименьшими временными затратами моделировать городские транспортные процессы.

Список литературы

1. Дрю, Д.: Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю; пер. с англ. Е. Г. Коваленко, Г. Д. Шермана. - М.: Транспорт, 1972. - 424 с. : ил.

2. Кичеджи, В. Н.: Москва: транспортные проблемы мегаполиса / В. Н. Кичеджи, К. Хатояма. - М.: ДПК Пресс, 2010. - 284 с. - Библиогр.: с. 272-283. - ISBN 978-5-91976-003-0.

3. Сильянов, В. В.: Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Автомоб. и автомоб. хоз-во" направления подгот. "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 342-343. - ISBN 978-5-7695-4864-2.

4. Капитанов, В. Т.: Управление транспортными потоками в городах / В. Т. Капитанов, Е. Б. Хилажеев. - М.: Транспорт, 1985. - 94 с.: ил

5. Руководство пользователя программным обеспечением PTV Vision Vissim.