

## **Новая парадигма в теории транспортных потоков и в урбанистике**

*Гук В.И., Шкодовский Ю.М., Харьковский государственный  
технический университет строительства и архитектуры*

Современное общество крупнейших городов-мегаполисов нуждается в постоянном увеличении объема транспортного сообщения, повышении его надежности, безопасности и качества. Это требует увеличения затрат на улучшение инфраструктуры транспортной сети, превращение её в гибкую, высокоуправляемую логистическую систему. Однако при этом значительно возрастает риск инвестиций, если одновременно не учитывать закономерности развития транспортной сети, распределение загрузки её участков. Игнорирование данных закономерностей приводит к частому образованию транспортных заторов, перегрузке, повышению уровня аварийности.

Взгляд на существующие транспортные системы современных городов позволяет при помощи расчетов быстро вычислить в какую стоимость оценивается жизнь, время и удобства передвижения их жителей.

Для поиска эффективных стратегий управления транспортными потоками в мегаполисе, оптимальных решений при проектировании улично-дорожных сетей и организации дорожного движения учтен широкий спектр известных и выявленных характеристик транспортных потоков, закономерности влияния внешних и внутренних факторов на динамические характеристики смешанного городского движения.

Анализ теоретических подходов к построению моделей транспортного потока с позиций развития научных представлений к проблемам, связанным с несоответствием результатов математического моделирования данным эмпирических исследований, позволил найти недостатки существующих подходов и разработать новую парадигму, в рамках которой выполнено построение модели состояний насыщенных транспортных потоков, в большей мере соответствующей реальности обобщенного теоретического подхода для описания поведения транспортного потока в современных условиях дорожного движения в городах.

Транспортная проблема рассматривается как сложная система. Обычное пренебрежение сложностью в процессе решения напоминает о себе сложностями в реализации предложенных решений, поэтому в мегаполисах всегда требуются специальные исследования. Город не должен становиться фантазией архитектора, предметом спекуляции

или одним из орудий производства. Он для удовлетворения требований человека.

Основываясь на натуральных наблюдениях, которые указывают на несоответствие теоретической фундаментальной диаграммы описанию сложного поведения транспортного потока, нами в 1980-1988 г.г. была разработана концепция синхронизированного потока и связанная с ней теория трехфазных состояний транспортных потоков. Согласно концепции «синхронизированных состояний» (движение – это непрерывная смена состояний) определены три качественно различных состояний, которые явно выражены в городских условиях дорожного движения: 1. сжимающийся поток с возрастающим напряжением у светофора; 2. синхронизированный поток с равномерно распределенной плотностью; 3. разгоняющийся поток при включении «зеленого» сигнала с возрастающей инерционностью. Между различными состояниями имеют место фазовые переходы, Именно переходные режимы движения являются объективной причиной ДТП, так как возникают неустойчивые состояния. На дорогах данные состояния распределены.

Парадигма «трехфазных состояний» раскрывает разновидности интенсивности транспортного потока во времени, внутри времени (количество потока) и удельной (распределенной в пространстве), а также её зависимость от изменений скорости с инерционностью, от скорости с изменением плотности, и от приращений скорости отдельных автомобилей в группе с ростом напряженности в движении. В то же время обратная взаимосвязь, т.е. влияние интенсивности потока на его скорость в трехфазных состояниях учитывает изменение интенсивности во времени с ростом быстротечности движения, изменение интенсивности под влиянием плотности и изменение интенсивности при сжатии потока или распределение его в очереди. Трёхфазные состояния позволили впервые построить системы дифференциальных уравнений транспортных потоков, которые успешно раскрывают возникающие причинно-следственные связи в потоках и на их основе находить решения транспортных проблем.

Новая парадигма позволила разработать и рекомендовать усовершенствованные структуры улично-дорожных систем и высокоскоростной надземный пассажирский электрический транспорт как новые элементы урбанистики. Решены также задачи повышения пропускной способности магистралей города и дорог.