

**Зырянов Владимир Васильевич**

Zyryanov Vladimir

Заведующий кафедрой «Организации перевозок и дорожного движения»

Head of Department «Transportation and Traffic Management»

**Хайхян Елена Минасовна**

Khaykhyan Elena

аспирант кафедры «Организации перевозок и дорожного движения»

Graduate Department «Transportation and Traffic Management»

Ростовский государственный строительный университет

Rostov State Civil Engineering University

08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством

E-Mail: sunypo@yandex.ru

## **Транспортное обеспечение логистических систем**

### Transport provision of logistic systems

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы применения моделирования для решения транспортного обеспечения логистической системы.

**The Abstract:** The paper reveals the questions of applying simulation for transport provision of logistic system.

**Ключевые слова:** Логистика, моделирование, транспорт.

**Keywords:** Logistic, simulation (modeling), transport.

\*\*\*

Развитие информационно-коммуникационных технологий открывает новые возможности для транспортной логистики. В особой степени это затрагивает функциональные приложения такого направления как Сити-логистика, поскольку именно в этой сфере необходимо решать наиболее сложные задачи. Концентрация участников логистических цепей на ограниченной территории предъявляет повышенные требования к планированию транспортировки материальных потоков. Необходимо принимать во внимание, что с функциональной точки зрения должны быть доступна дислокация участников логистической цепи, время обслуживания, объем поставляемого и вывозимого груза, чтобы формировать схемы маршрутов и графики движения транспортных средств[2]. При работе в режиме реального времени два случая представляют особый интерес в том, что касается применений информационно-коммуникационных технологий:

- когда клиенты указывают временной интервал для приезда автомобиля для развозки товаров;

- когда маршрут и график должны меняться в зависимости от указанного времени. Информация меняется, пока автомобиль развозит товары и происходит последовательное уточнение маршрутов по мере получения новой информации.

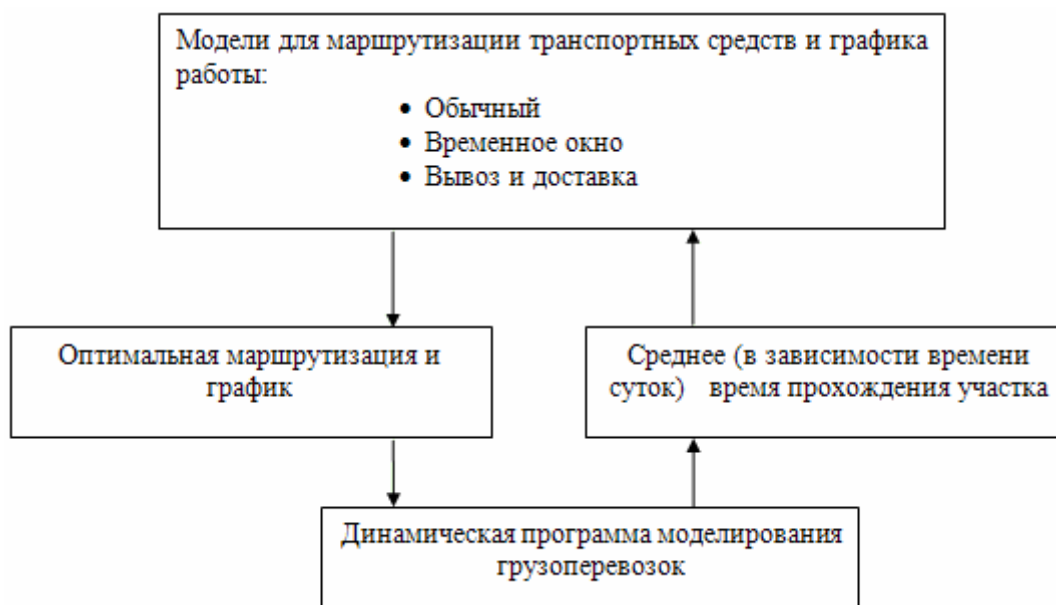
Источниками информации в реальном масштабе времени могут быть:

- пропускная способность системы: время проезда (заторы, аварии и поломки), время обслуживания, время ожидания.
- требования клиента: местоположение, временной интервал, количество товаров, приоритеты обслуживания.
- информация об автотранспорте: местонахождение, грузоподъемность.

Поэтому рассматриваемые модели кроме включения основных компонентов применений Сити-логистики, также должны иметь способность включать в себя динамические аспекты, необходимые для применения модели информационно-коммуникационных технологий.

Рисунок 1 изображает концептуальную схему моделирования транспортного обеспечения логистической деятельности. Динамические модели движения отображают реальные транспортные условия, в реальном интервале времени на каждом отрезке дорожной сети. Логистическая модель - это система управления автопарком, которая определяет местонахождение каждого транспортного средства данного парка в реальном времени и его рабочие условия (тип груза, полезная мощность и т.д.), определяет оптимальный маршрут и график движения транспортного средства[1].

Следующий шаг развития систем динамического управлением автопарком, когда операторы перевозчиков способны быстро отвечать на изменения требований заказчика, эксплуатационных характеристик автотранспорта, а также на изменение в условиях дорожной сети. Это стало возможным благодаря технологическим достижениям в системах связи и геоинформационным системам. Для решения этих новых задач Сити-логистики информационно-коммуникационные технологии, методы динамического моделирования становятся ключевым компонентом логистического управления.



**Рис. 1.** Концептуальная диаграмма объединенных схем маршрутизации и метода моделирования Сити логистики при наличии информационно-коммуникационных технологий

Концептуальная схема моделирующей системы изображена на рисунке 2. Логический процесс, изображенный на данном рисунке предполагает частичное знание спроса и обслуживания в начале временного периода. Это первоначальный рабочий план, который будет соответственно меняться позднее, когда работа начнется и будет известна информация в реальном времени. Эта информация может включать новые неудовлетворенные требования, на изменения маршрутов, обусловленные транспортными условиями, на изменения в составе автопарка

(то есть поломки транспортных средств) и д.р., который вычисляет новый динамический эксплуатационный план[3].

В ходе моделирования необходимо детально фиксировать временные изменения условий движения, воспринимая матрицы отрезка времени «Отправитель – Получатель» для различных интервалов времени. В каждом временном интервале соответствующее количество транспортных средств начинает свое движение от отправителей до получателей по доступным маршрутам сети. Эти маршруты могут быть фиксированными или зависящими от дорожных условий. Таким образом, время движения пересчитывается в соответствии с расчетными параметрами. В каждом временном отрезке транспортные средства должны находиться на участках, соответствующих схемам выбранных маршрутов. Необходимо также детально моделировать перекрестки и работу светофоров на перекрестках, как фиксированную по времени, так и адаптированную к реальному времени, или знаки, устанавливающие преимущество общественному транспорту.

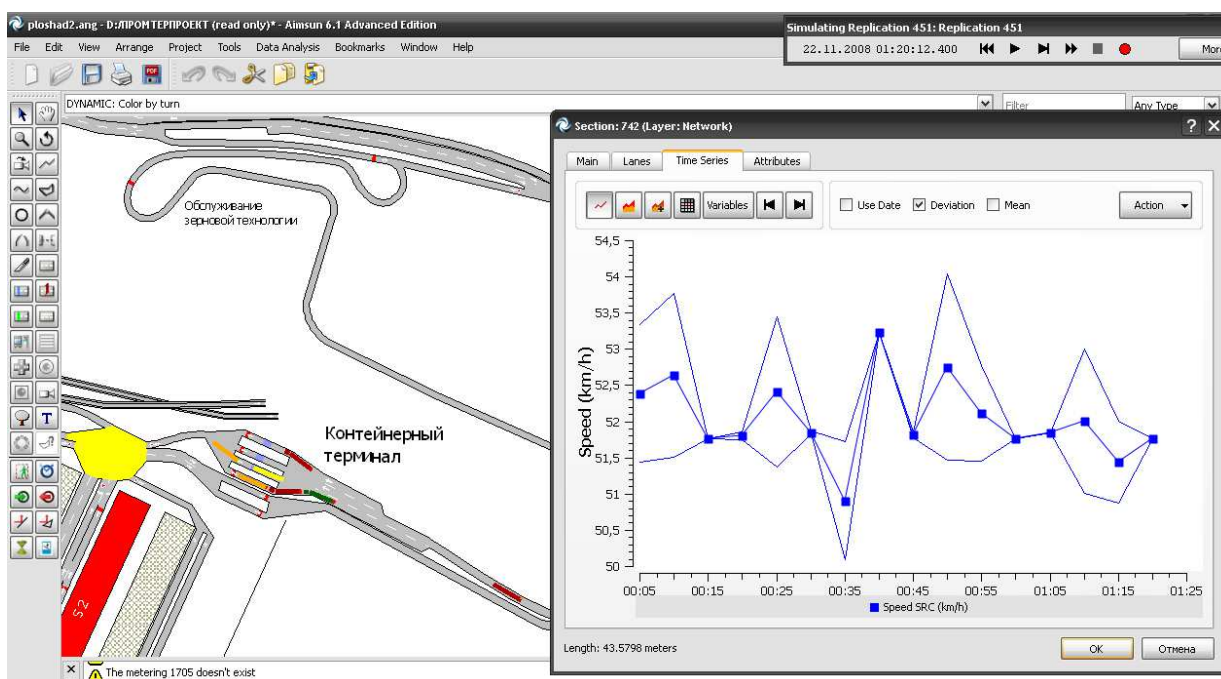
Необходимо дифференцировать классы транспортных средств и типы транспортных средств внутри каждого класса. Матрицы для временных отрезков «Отправитель – Получатель» могут определяться типами транспорта, если такая информация имеется. Маршруты, фиксированные или зависящие от времени, и модели выбора маршрута, также могут зависеть от типа транспорта. Динамично управляемые транспортные средства могут менять маршруты в пути согласно имеющейся информации.



*Рис. 2. Концептуальная схема оценки систем управления автопарком в режиме реального времени*

В результате возможности микромоделирования можно создать различные типы динамической информации для любого компонента модели, включая и личный автотранспорт. Моделирующая программа способна создавать информацию о временных затратах на участках дороги, которые зависят от времени, подходящую к случаю применения управления автопарком в режиме реального времени.

Задача транспортной программы – это наблюдение за каждым отдельным транспортным средством, имитируя мониторинг автопарка в системе управления парком в режиме реального времени. Рисунок 3 изображает пример наблюдения за транспортным средством во время моделирования и сбора динамических данных (местонахождение в данное время, предыдущее местонахождение, текущая скорость, предыдущая скорость и т. д.), тем же способом, как если бы транспортное средство было бы оборудовано Глонасс или другой навигационной системой. То есть динамическая моделирующая программа повторяет процессы для пробного автомобиля. Другая информация, создаваемая моделирующей программой, важной для реализации решений по управлению автопарком в режиме реального времени – это определение маршрута для каждого конкретного транспортного средства. Маршрут, который может динамично меняться согласно особым правилам принятия решений. На рисунке 3 также показана информация для выбранного транспортного средства (длина маршрута, скорость на маршруте, время затраченное на проезд по маршруту и т.д.) когда используется концепция общих затрат.



*Рис. 3. Изменение скорости на участке сети*

Программное обеспечение способно загружать определяющие данные (как офлайновые из архивной базы данных, так и онлайнные в режиме реального времени), которые могут использоваться любым из его компонентов, например визуальный модуль моделирующей программы программного обеспечения, который прослеживает работу каждого транспортного средства автопарка, имитирует слежение за транспортным средством в системе управления автопарком в режиме реального времени, собирая динамические данные (то есть текущее местонахождение, предыдущее местонахождение, текущая скорость, предыдущая скорость и т. д.), следя за транспортным средством точно также, как если бы эти данные были получены от реального транспортного средства. Эта информация необходима для того, чтобы определять какое транспортное средство будет задействовано для следующей перевозки и каким будет новый маршрут для данного транспортного средства. Применение рассмотренной концепции позволяет более эффективно решать задачи транспортного обеспечения логистики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зырянов В.В., Миротин Л.Б. Моделирование транспортных потоков как метод логистического управления транспортными процессами мегаполисов и способ рационального планирования дорожной сети в города// Вестник транспорта. М.: №1, 2008, стр. 37-44
2. Зырянов В.В. Особенности моделирования в системах Сити-логистика// Транспортно-логистические центры в условиях экономического кризиса//Сб. науч. тр. IX Российско-Германского симпозиума по транспортной политике и экономике.- Казань. 2009.- с. 12-15
3. Миротин Л.Б., Зырянов В.В., Гудков В.А. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах. М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 704 с.