

ТРАНСПОРТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ И РЕШЕНИЯ

Ражапова Саёра Сотиволдиевна

Доцент кафедры интеллектуальных транспортных систем
Ташкентский государственный транспортный университет

***Аннотация:** Данная статья содержит информацию по обеспечению качества и повышения контроля эксплуатации транспорта, изучение и анализ состояния этой сферы, законодательная основа по повышению безопасности дорожного движения.*

***Ключевые слова:** Безопасность дорожного движения, интеллектуальные транспортные системы, законодательная основа контроля транспортной сферы, комплексный подход.*

TRANSPORT MODELING: OPTIMIZATION PROBLEMS AND SOLUTIONS

Razhapova Sayora Sotivoldievna

Associate Professor, Department of Intelligent Transport Systems
Tashkent State Transport University

***Annotation:** This article contains information on ensuring the quality and improving the control of transport operation, studying and analyzing the state of this area, and the legislative framework for improving road safety.*

***Key words:** Road safety, intelligent transport systems, the legislative basis for the control of the transport sector, an integrated approach.*

Для оптимизации движения при управлении транспортным потоком используется ряд средств. Моделирование с аналитическим подходом-одно из них. Грамотная организация движения с учетом видов транспорта на дорогах - результат принятия рациональных решений, всестороннего анализа сложившейся ситуации и потребностей. Заторы на транспортных потоках, регулярные пробки в часы пик загруженности, низкая пропускная способность дорог - это проблемы, которые инженеры должны решить.

Количество перевозок увеличивается из года в год-это общество, в котором живут люди, осуществляется предпринимательская деятельность, реализуются крупные логистические проекты. Для перевозки необходимо снизить транспортные расходы и уменьшить потери времени пассажиров, в том числе для обеспечения безопасности.

Статистические данные являются основой для разработки оптимизированных моделей. Каждая модель решает основную проблему в определенном аспекте. Важное место в этом отношении занимает сбор статистических данных по всем критериям функционирования того или иного участка дороги.



Чтобы добиться оптимизации транспортных потоков на дорогах, необходимо понимать реальные проблемы ситуации. Оптимизация транспортных потоков ставит перед собой задачу создания сбалансированной системы, учитывающей интересы и потребности всех участников дорожного движения. Важное место в этом плане занимает пропускная способность дорог, обеспечивающая безопасность в зонах повышенной аварийности.

В распоряжении проектировщиков имеется множество специальных систем моделирования транспортных потоков. В зависимости от требуемого уровня детализации моделируемого процесса используются макромоделли

или микромоделей. В первом случае транспортный поток составляет единое целое, в которое входят все имеющиеся транспортные средства. На макросистему влияет плотность транспорта, его интенсивность и пропускная способность. В основном такие модели применяются для крупных проектов: автомагистралей, межрегиональных дорожных сетей.

Микросистемы имеют разную природу. Они предназначены для отдельных транспортных средств с учетом их взаимодействия друг с другом. Здесь важны критерии скорости и возможности ее изменения.

Оптимальные показатели по проблемным критериям в существующих условиях могут быть достигнуты путем оптимизации работы дорог, транспортных средств, пешеходов и других участников движения. Поэтому важен этап сбора объективных исходных данных и их анализа.

Транспортное моделирование помогает уменьшить неудобства эксплуатации. В список задач оптимизации входят:

- собирать анализ пропускной способности, задержек и потерь времени;
- а мониторинг и анализ пиковых нагрузок;
- изучение и анализ интенсивности движения;
- подготовка прогнозов оптимизации;
- изучение факторов безопасности;
- средние значения скорости;
- анализ моделей движения.

Основная часть работы заключается в сборе подробной информации о текущей ситуации на дороге. Это займет много времени. Здесь могут понадобиться не только технические параметры и общие данные о состоянии дорожного покрытия, ширине полос, но и стационарные наблюдения. В перечень работ входят: измерение интенсивности движения, изучение приоритетных скоростных ограничений и вида транспорта. Важно понимать, насколько загружена дорожная сеть. Инженеры анализируют

использование территории, а также степень, в которой транспортные службы могут выполнять поставленные задачи.

На основе собранных данных осуществляется имитационное моделирование транспортных потоков. Это позволяет увидеть прогнозируемую ситуацию, выявить слабые места предлагаемой модели и исправить недостатки до ее реализации. Это важный шаг, потому что проверка схем проводится с использованием текущих данных о движении транспорта и пешеходном потоке. Данные для калибровки берутся из наблюдательных извещателей (рис.1).



Рисунок 1. Детектор мониторинга транспортных потоков.

В процессе моделирования также необходимо учитывать сезонность эксплуатации. В холодное и жаркое время года условия движения могут резко отличаться.

Основной задачей оптимизации движения является перераспределение транспортных потоков. Для этого используются светофорные объекты и дорожные знаки. Для разгрузки часто используется метод перенаправления движения по другой улице. Это позволяет увеличить пропускную способность, а также избежать пробок, когда жители выходят на работу или с работы в самые загруженные часы. Если возникает

необходимость добавить пешеходные и велосипедные дорожки, они должны быть включены при создании оптимизированной модели.

Насколько эффективными можно охарактеризовать принимаемые решения, показывает имитационное моделирование. В сложных случаях может быть поставлен вопрос о расширении дороги и увеличении количества рядов. Но проектирование и строительство новой дороги - еще одно направление работы в более широком масштабе. Применение транспортного моделирования одинаково важно как для крупных, так и для средних городов. Дороги должны обеспечивать нормальное движение независимо от длины пути.

Большое значение имеет процесс планирования транспортных потоков. Задачи управления движением на дорогах требуют изучения математических основ, факторов и особенностей применения разработки проекта. Планирование движения может улучшить возможности дорожного движения для городского транспорта. В настоящее время программное обеспечение широко используется при организации и проектировании транспорта, а также при построении модели автомобильных потоков. Планирование перевозок выполняет три основные задачи:

- обеспечение пропускной способности автомобильных дорог и транспортных развязок;
- создание мер безопасности для участников дорожного движения;
- анализ расхода с учетом возрастающей нагрузки.

Практически разработанные модели планирования делятся на 4 типа. Основной принцип классификации - уровень детального планирования.

1. Для первого уровня характерна работа с глобальными моделями. Суть их заключается в имитации движения в виде потоков, объединенных единым принципом движения.

2. На втором уровне работают с самыми массовыми моделями. В них уделяется внимание каждому отдельному виду транспорта и особенностям его поведения в потоке.

3. Мезоскопические модели - это третий уровень. Это корреляции между первыми двумя классами вычислений, которые имеют дело с макроскопическими переменными.

4. Последний класс-микроскопические модели. Они отличаются высочайшим уровнем детализации. Кинематические, вероятностные модели линейных преобразований и др. являются наиболее распространенными средствами (рис.2).

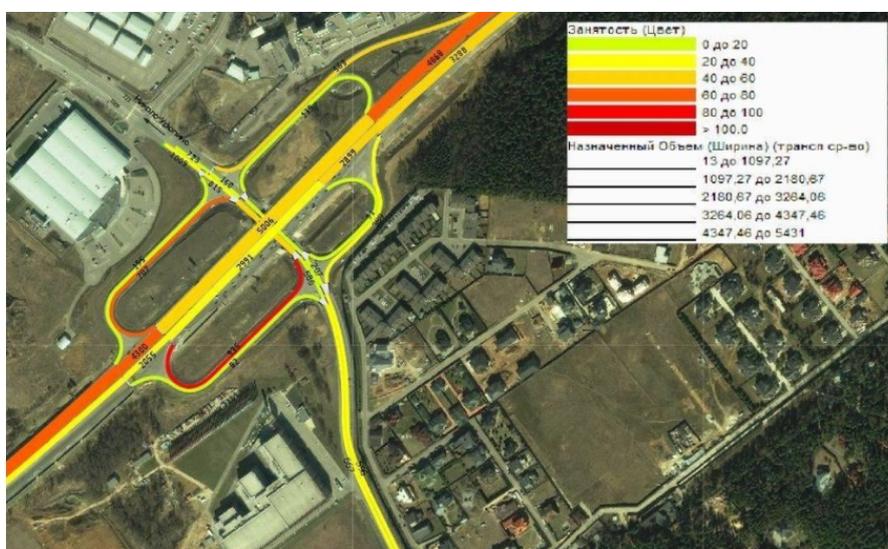


Рисунок 2. Микроскопический тип модели при планировании.

В чем суть управления трафиком, как проводится оптимизация. Классификация методов, их отличия и особенности.

Велика роль внедрения прогрессивных методов управления транспортными потоками. В короткие сроки можно добиться эффективности по требуемым показателям, максимально используя дорожные сети города. И главное препятствие-это, конечно же, пробки. Пробки могут быть случайными и систематическими. Как показывает практика, ее основными характеристиками являются периодичность и стабильность. В основном это происходит в пересекающихся направлениях.

Целью осуществления контроля является минимизация задержек автомобиля с учетом временных рамок, в которых присутствует движение.

Классификация методов делит их на два типа: инфраструктурные и организационные. Все, что связано со строительством, относится к первому типу. К последним относятся те, которые предоставляют методы, лежащие в основе организационных решений. В этом отношении выделяют:

- главные улицы;
- улицы с разным движением;
- использование информационных систем;
- выделение полос для отдельных видов транспорта и т.д.

Если сравнивать две категории методов, они различаются по финансовым вложениям. Организационные решения требуют меньших финансовых затрат. Это определяет их актуальность для использования в городах и мегаполисах. Метод выполняется поэтапно. Вначале формируются матрицы соответствия, которые затем выполняют расчет более оптимальных типов направлений и перераспределяют потоки.

Подводя итог, можно сказать, что автоматизированные системы управления автотранспортом представляют собой комплексные решения, сочетающие в себе технические, организационные и программные меры. Автоматизированные системы управления дорожным движением позволяют собирать данные и обрабатывать основную информацию о движении, трафике на дорогах. Все эти данные станут основой для оптимизации транспортных потоков.

Литература:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 04.04.2022 № ПП-190.
2. Khakimov, S., Rajarova, S., Amirkulov, F., & Islomov, E. (2021, December). Road Intersection Improvement—Main Step for Emission Reduction and Fuel Economy. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol.

939, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/939/1/012026/meta>.

3. Саматов Р., Ражапова С., Абдуллаева Н. УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА, "Экономика и социум" №10(101)-1 2022 - <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-informatsionnymi-potokami-v-sfere-transporta>.
4. Fayzullayev Erkin, Khakimov Shaukat, Rakhmonov Azimjon, Rajapova Sayyora, Rakhimbaev Zokhidjon, **Traffic intensity on roads with big longitudinal slope in mountain conditions**. E3S Web of Conferences, 2023, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85169677085&origin=resultslist>
3. Khalmukhamedov Aziz, Samatov Rustam, Rajapova Sayyora. **Prospects for the use of an automatic system for weight and dimensional control of vehicles in the Republic of Uzbekistan**. AIP Conference Proceedings, 2024, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85188418771&origin=resultslist>
4. _Usmanova Maxira, Rajapova Sayyora, Juraev Yashnar. Innovative Ways to Train Drivers and Improve Their Skills. AIP Conference Proceedings, 2022, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85133001621&origin=resultslist>