

УДК 656(1-21)



С.В. Мироненко,
к.т.н, доцент,
директор Одеського
автомобільно-дорожного
коледжа Одеського
національного
політехнічного
університета
e-mail: oadt@ukr.net

С.А. Лавренчук,
преподаватель,
Одеського
автомобільно-дорожного
коледжа Одеського
національного
політехнічного
університета
e-mail: oadt@ukr.net

ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТЕ В ГОРОДАХ

С.В. Мироненко, С.О. Лавренчук.
Вивчення застосування телематичних систем на транспорті у містах. Розглянуто досвід практичного використання телематичних систем на транспорті у Європі та США. Зроблені висновки щодо можливості використання зарубіжного досвіду роботи з телематичними системами на транспорті в Україні на прикладі міста Одеса.

S.V. Mironenko, S.A. Lavrenchyk.
Study of application of the telematics systems for transport in cities. Review of the experience of the practical use of telematics systems for transport in Europe and the U.S.. Conclusion regarding the possibility of foreign experience with telematics systems in the example of Ukraine Odessa.

Одним из показателей экономического процветания страны является обеспечение эффективной перевозки пассажиров и грузов. Постоянно растущие производственные мощности обеспечиваются либо благодаря развитию сети дорог, либо повышению эффективности их использования. В условиях развитых стран, первое решение является неэффективным ввиду экологически вредного воздействия на окружающую среду около создаваемых дорог, а также из-за высоких капиталовложений. Помимо этого, интенсивное развитие транспортной сети в городах является невозможным и с урбанистической точки зрения. С другой стороны, хорошо работающие системы управления дорожным движением позволяют регулировать транспортные потоки в застроенных районах и в пригородных незастроенных зонах, позволяя тем самым использовать весь потенциал существующей маршрутной сети, а также существенно уменьшая влияние количества и последствий дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на функционирование транспортной системы города. С точки зрения долговременных целей уменьшается эмоциональная и психофизиологическая нагрузка водителей, что значительно повышает безопасность и комфортабельность поездок.

Повышение эффективности использования дорог является основной задачей, выполнение которой позволит обеспечить надлежащий уровень безопасности, удобства и экономичности перевозок с наименьшим воздействием

на окружающую среду. Выполнение данной задачи возможно только при широком применении на транспорте современных систем телематики (интеллектуальных систем), которые развиваются во многих отраслях экономики ведущих стран мира. Применение таких систем на транспорте позволяет значительно повысить эффективность и безопасность работы транспорта, обеспечить обслуживание пользователей транспорта на более высоком уровне.

Приоритетными направлениями использования телематических систем являются [1]:

- ✓ повышение пропускной способности транспортной сети;
- ✓ повышение безопасности участников дорожного движения.

В современном понимании, в связи с развитием транспортной телематики, управляющая транспортная система городов (УТСГ) не является только системой управления транспортными потоками на перекрестках с помощью светофоров. УТСГ может быть оборудована другими системами и устройствами, например: информационные дисплеи наряду с коммуникацией дают водителям возможность выбирать варианты маршрута движения, при этом особое внимание должно уделяться устранению последствий дорожно-транспортных происшествий, заторов и т.п.

Первые работы по управлению транспортными потоками в городах Европы начались уже в середине 80-х годов. Одним из реализованных больших европейских проектов для управления транспортными потоками большой городской территории был мюнхенский проект COMFORT, который был начат в 1991 году. Это был первый проект, который координировал управление движением транспортных потоков в центре города с учётом планирования сети автомагистралей в пригородной зоне. Управляющие алгоритмы оценивали уровень состояния транспортного потока, оптимизировали работу светофоров, прогнозировали развитие транспортной нагрузки и направляли транспортные средства из области, в которой часто имели место заторы.

При анализе проекта COMFORT было отмечено:

- начальные капиталовложения окупались менее чем через 2 года только благодаря уменьшению количества ДТП;
- количество наездов уменьшилось на 35%;
- количество ДТП с ранеными уменьшилось на 30%;
- количество погибших уменьшилось на 31%.

Другими известными проектами также являются проекты, реализованные в рамках Европейского Союза [2]:

1. Анализ транспортных сетей

Для основного управления транспортными потоками могут быть использованы данные по транспортным датчикам, установленным в транспортных узлах. Однако, для интегрированной телематической стратегии управления транспортными потоками в городских сетях требуются более подробные данные о ситуации в сети, что было продемонстрировано в таких проектах, как QUARTET PLUS и EUROSCOPE. В контексте широко принятой концеп-

ции «управления мобильностью» и тесных связей между мониторингом и управлением движением транспортными потоками, данные проекты на практике испытали новые системы, основанные на видеодетектировании (использование в качестве датчиков стационарных камер). В данных проектах впервые на практике были испытаны новые алгоритмы для определения времени движения, скорости по полосам движения и в сети и алгоритмы для определения пунктов отправления и пунктов назначения. Особенно важными для транспортной информационной системы являются данные по пунктам отправления и назначения. В рамках проектов также проходило тестирование алгоритмов прогноза, которые могли бы использоваться для краткосрочных (1-20 мин), среднесрочных (11-12 часов) вплоть до долгосрочных прогнозов (1-2 дня). Оба проекта помогли выявить неточности и ограничения, которыми характеризуются прогнозы параметров функционирования транспортной сети, и определили направления дальнейшего развития, одним из которых является использование данных, получаемых от ходовых лабораторий, движущихся в транспортном потоке («плавающий» автомобиль) – проект CAPITALS. Понять сложные условия в сети помогли и работы в рамках проекта VERA.

Частной, но очень важной областью использования результатов анализа данных является и область установления (обнаружения или детектирования) мест возникновения ДТП.

Своевременное обнаружение происшествий может начать процесс принятия необходимых мероприятий, которые включают в себя стратегию управления транспортным потоком в данной ситуации, информирование водителей о ситуации, а также оперативной реакции служб спасения. В рамках проекта IN-RESPONSE, помимо детектирования происшествий, была разработана и модель для прогнозирования дорожно-транспортных происшествий.

2. Автоматическое определение мест дорожно-транспортных происшествий

Тематикой нескольких европейских проектов было устранение проблемы управления ликвидацией последствий ДТП. Речь шла о модифицированных проектах управления транспортными потоками в городах UTC (Urban Traffic Control), которые с помощью специальных модулей обеспечивали детектирование происшествий и их влияния на движение транспортных потоков. Такие проекты, как IN-RESPONSE и IN-EMERGENCY демонстрировали разнообразие технических средств, включая быстродействующие системы предупреждения, предназначенные для служб спасения, и инструменты, поддерживающие принятие решений операторами службы спасения.

3. Информация и навигация

Системы для информирования водителей с помощью бортовых блоков или управляемых дорожных знаков и дисплеев, которые расположены вдоль дорог, имеют постоянно возрастающее значение для управления транспортными потоками на сетях дорог. Информация о возможных проблемах значи-

тельно уменьшает заторы благодаря тому, что водитель информирован и может выбрать другие варианты пути движения или подходящую стоянку или парковку.

В своё время такие системы, как TFIS (Traffic Flow Information System – информационная система с воздействием на транспортный поток), часто использовались в разных европейских проектах.

Использование информационных и навигационных систем в рамках европейских проектов можно показать на примере таких систем следующих городов [2]:

- Бристоль (CONCEPT) – TFIS для лучшего использования системы Park and Ride;
- Брюссель (CAPITALS) – TFIS как составная часть вышестоящей системы управления транспортными потоками в тоннелях на внутреннем кольце города;
- Лондон (CLEOPATRA) – определение влияния TFIS, при выявлении мест ДТП, на выбор водителями пути движения по сети дорог и эффективность транспорта в сети;
- Лион (CLEOPATRA) – информационная стратегия для TFIS в автоматическом режиме при использовании данных, полученных на основе измерений проводимых по сети дорог;
- Мюнхен (TABASCO) – TFIS для лучшего использования системы Park and Ride;
- Пирей (COSMOS) – стратегия изменения направления движения транспортных средств в районе морского порта;
- Саутгемптон (EUROSCOPE) – интегрирование влияние мест ДТП и управления стоянками;
- Тулуза (CLEOPATRA) – стратегия изменения направления движения транспортных потоков;
- Турин (CLEOPATRA) – стратегия TFIS со стратегией управления транспортными потоками в городе.

Информация перед поездкой и информация на остановках ГПОТ (городского пассажирского общественного транспорта) имеют значительное влияние на поведение большинства пассажиров, поэтому оказалось, что они, в конечном счёте, вызвали небольшой, но заметный рост количества пассажиров. Интеграция управления транспортом в городе, услуги ГПОТ и информационных систем в Турине привели к сокращению времени поездки на городском пассажирском транспорте на 14%, на легковых автомобилях – на 17%, что, в свою очередь, привело к росту ГПОТ на 3% и общему улучшению движения транспорта в городе. Капиталовложения в подсистему выявления мест ДТП в системе управления транспортом в городе Саутгемптон окупались в течении одного года, тем не менее, окупаемость существенно зависит от метода и скорости выявления ДТП.

4. Управление в зависимости от загрузки движением

В условиях города, управление в зависимости от загрузки движением, как тип управления, имеет постоянно растущее значение для поддержания удовлетворительной мобильности, так как он использует различные телематические подсистемы для управления транспортными потоками. Приложение данной программы содержит, например, управление на въезде в центральный район города (проект CAPITALS) и технику искусственного интеллекта, соединив управление на въезде и управление с помощью светофоров с системой предоставления информации и помощи водителям и с подсистемами предоставления транспортной информации.

В Соединенных Штатах Америки, в отличие от Европейского союза, вопрос телематических систем или систем ITS (Intelligent Transportation System – интеллектуальная транспортная система), начал обсуждаться уже в шестидесятые годы. В то время были опубликовано несколько научных статей и разработана концепция системы. Уже в 1990 году на уровне государства были разработаны принципы транспортной политики, которые были утверждены конгрессом Соединённых Штатов Америки уже в 1991 году. О развитии телематических систем в США свидетельствует рост инвестированных средств, которые возросли с 2 млн. долл. США в 1989 году до 200 млн. долл. США в 1994 году.

Ряд методических публикаций служит инструкцией по созданию архитектуры городской системы управления и по доведению управления транспортом в городах до практического уровня. Одним из самых наглядных документов является концепция управления [3], в рамках которой обсуждаются не только подсистемы, которые принадлежат к системе ITS, но и подчёркивается и значение организационного обеспечения безошибочного функционирования городской системы управления.

Практические результаты использования телематических систем в США и Канаде [4]:

- Торонто (Канада): все 75 объектов управляются системой SCOOT (Split, Cycle and Offset Optimization Technique – система управления движения), использование которой позволило снизить количество остановленных транспортных средств на 22%, задержки транспортных средств – на 17%, средний расход топлива – на 5,7%, что оказывает положительное влияние на экологию.

- Лос-Анжелес, Калифорния: новая управляющая и следящая система имеет более 1150 светофорных объектов и 4600 детекторов, используемых для оптимизации процесса управления. Указывается, что было достигнуто снижение потребления горючего на 13%, на 41% уменьшилось количество останавливаемых транспортных средств и на 16% сократились время.

- Чикаго, Иллинойс: проект оптимизации ГПОТ основан на последовательном предоставлении преимущества автобусам на перекрёстках, в результате чего скорость движения автобусов повышается на 25-50%. В результате

этого значительно повысится привлекательность ГПОТ и одновременно будет достигнуто снижение экологической нагрузки (за счёт сокращения количества автобусов при сохранении интервалов).

Зарубежный опыт показывает целесообразность скорейшего внедрения интеллектуальных систем на транспорте, которая определяется ещё и тем, что в их информационной среде руководители транспорта и административные органы впервые приобретают возможность получать оперативные и наиболее объективные данные о работе как пассажирского, так и других видов транспорта, а также возможность оперативно контролировать и, следовательно, управлять безопасностью работы транспортных систем.

Опыт использования интеллектуальных транспортных систем на транспорте в городах за рубежом показывает, что в большинстве случаев были достигнуты положительные результаты в направлениях:

- увеличение пропускной способности транспортной сети на 25-35%;
- уменьшение транспортных задержек на 30-40%;
- общее уменьшение количества ДТП с ранеными и погибшими на 20-25%;
- снижение количества остановленных транспортных средств на 20-35%;
- сокращение времени поездки на ГПОТ и легковых автомобилях на 15-20%;
- снижение экологической нагрузки (уменьшение загрязнения окружающей среды и уровня шума).

Немаловажным фактом является то, что инвестиции в развитие телематических систем окупаются в течение 2-3 лет, что позволяет говорить об экономической целесообразности использования данных систем.

Для успешного применения и развития телематических систем на транспорте в городах, нужно предпринять серьёзные меры по устранению существующих проблем транспортной сети или свести к минимуму их влияние на пропускную способность дорог. Только в этом случае можно достигнуть положительных результатов на уровне Европы и США.

В плане развития телематических систем на транспорте в городах, Украина сильно отстаёт от Европы и США, поэтому опыт практического использования телематических систем пока отсутствует, однако на примере других государств можно убедиться, что для использования интеллектуальных транспортных систем необходимо:

- проводить постоянные исследования и мониторинг транспортных потоков в городах, определение их значений по направлениям в зависимости от времени суток;
- провести анализ существующего состояния транспортной сети, на основе результатов анализа подготовить предложения по улучшению существующей ситуации;
- рассмотреть возможность внедрения автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД) с целью повышения эффективности использования транспортной сети и создания условий для дальнейшего использования телематических систем.

Резкий рост автомобилизации, наблюдающийся в последнее десятилетие в Украине, и в частности в Одессе, ведёт к обострению всего комплекса транспортных проблем: снижению скоростей движения транспорта, заторам, росту аварийности, ухудшению экологических показателей, характеризующих качество городской среды.

В комплекс первоочередных работ по повышению эффективности использования транспортной сети Одессы должны входить:

- мониторинг транспортных потоков с дальнейшей разработкой комплексной схемы организации движения транспорта в пределах города;
- оптимизация системы парковки автотранспортных средств;
- развитие системы АСУДД.

Радикального улучшения условий движения транспорта в городе на длительную перспективу можно добиться благодаря комплексу мероприятий, направленных на совершенствование управления транспортными потоками в городе – внедрением АСУДД.

Для Одессы с её уровнем развития транспортной сети проблема автоматизированного управления дорожным движением весьма актуальна. Отсутствие координации в управлении транспортными потоками приводят к тому, что большие по объёмам транспортные потоки концентрируются на основных магистралях города, что зачастую превращается в фактор осложнения транспортной обстановки и увеличивает задержки транспорта. Ситуация ещё и осложняется тем, что светофоры остаются единственным средством регулирования движения транспортных потоков, поэтому несвоевременное выявление и ликвидация сбоев в их работе или простое ДТП может привести к затору. Поверхностная оценка ситуации, сложившейся в транспортной сети Одессы, позволяет сделать вывод, что внедрение АСУДД позволит гибко управлять транспортными потоками в зависимости от их интенсивности лишь в том случае, когда будет проведён мониторинг транспортных потоков и оптимизация системы парковки автотранспортных средств.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что для использования зарубежного опыта работы с телематическими системами, необходимо выполнить комплекс работ по повышению эффективности использования транспортной сети города, что, в свою очередь, откроет пути для использования интеллектуальных транспортных систем в Украине.

Литература

1. Пржибыл П., Свитек М. Телематика на транспорте/ Под. Ред. В.В. Сильяновой – М.:МАДИ (ГТУ), 2003.
2. Albrecht V. a kol.: Пятая рамочная программа Европейского Союза, пособие, составленное в рамках проекта МЛМТ ОК319, Технологический центр АН ЧР, 2000
3. Johnson Ch. M., Thomas E. L.: Transformation management Center Concepts of Operation; Implementation Guide, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C. 20590, 1999
4. Mitretek Systems Inc.: Intelligent Transportation Systems Benefits: 1999 Update, Washington, D.C. 20024, 28. May 1999