

На правах рукописи

БИМУХАНОВА Кымбат Муратханова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАРШРУТНОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ГОРОДАХ

Специальность 6N0901 – «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта»

Автореферат
диссертации на соискание
академической степени магистра транспорта

**Усть-Каменогорск
2010**

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Современная эпоха характеризуется интенсивным промышленным и гражданским строительством, резким увеличением подвижности населения, стремлением к сокращению времени доставки грузов и особенно пассажиров. Все это, в свою очередь, обуславливает резкое увеличение потребностей в перевозках и, как следствие, бурное развитие всех видов транспорта и транспортных коммуникаций.

Рост интенсивности движения и увеличение загрузки улиц и дорог неизбежно приводит к снижению удобства, экономичности и безопасности дорожного движения. Поэтому особую актуальность приобретают вопросы организации дорожного движения. Однако, организация дорожного движения в сочетании со сложной разветвленной улично-дорожной сетью городов ограничивает водителя транспортного средства в выборе маршрута движения и, зачастую затрудняет ориентирование. При этом водитель транспортного средства совершают ошибки, которые, в свою очередь, является причинами перепробегов транспортных средств и дополнительных возмущений в транспортном потоке.

Увеличение объемов перевозок автомобильным транспортом на дальние расстояния, развитие автотуризма, усложнение сети автомобильных дорог и городских улиц наложение на эти сети организации движения приводят к росту числа водителей транспортных средств, работающих на незнакомых маршрутах. Одним из перспективных направлений решения этой задачи является совершенствование системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на основе применения информационно-указательных знаков индивидуального проектирования и навигационных систем, которые используют бортовые ЭВМ и спутниковую связь.

Состояние изученности проблемы. Вопросам совершенствования системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств в городах посвящены труды многих ученых.

Среди них можно выделить работы Клинковштейна Г.И., Коноплянко В.И., Кременца Ю.А., Шелкова Ю.Д., Верейкина В.Е., Власова В.М., Кочерги В.Г., Ковалькова В.А., Печерского М.П. и др.

Однако следует отметить, что исследования вышеуказанных авторов не учитывали возможность совместного использования информационно-указательных знаков индивидуального проектирования и навигационных систем при построении системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств.

Целью исследования является совершенствование системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на улично-дорожной сети городов на основе использования информационно-указательных знаков индивидуального проектирования и навигационной техники.

Задачи исследования:

1. Изучение существующей схемы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на улично-дорожной сети города Усть-Каменогорска.

2. Формирование маршрута движения транспортных средств на основе его вероятностной модели.

3. Решение задач организации движения на основе использования навигационной информации.

4. Разработка практических рекомендаций по совершенствованию схемы маршрутного ориентирования.

Объектом исследования является схема маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на улично-дорожной сети городов.

Теоретической и методической основой исследования послужили математические методы решения задач организации движения при использовании навигационной информации, вероятностная модель формирования маршрутов движения.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- 1) обосновании мест установки информационно-указательных знаков индивидуального проектирования на объектах на улично-дорожной сети городов;
- 2) упорядочении информации для использования в автомобильной навигации.

Практическая ценность работы. Для совершенствования схемы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств в городах предлагается совместное применение информационно-указательных знаков индивидуального проектирования и навигационной техникой. Предложенные практические рекомендации позволяют при оснащении транспортных средств навигационной техникой обеспечить сокращение эксплуатационных расходов транспорта, улучшить ориентирование водителей транспортных средств на улично-дорожной сети города Усть-Каменогорска.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Вероятностная модель формирования маршрутов движения;
2. Результаты натурных наблюдений;
3. Рекомендации по совершенствованию системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на улично-дорожной сети городов;

Информационной базой исследования стали:

- СТ РК 1125 - 2002 Знаки дорожные: Общие технические условия;
- СТ РК 1412 – 2005 Технические средства организации дорожного движения;
- Правила дорожного движения Республики Казахстан.

Реализация работ. Результаты диссертационной работы использованы в учебном процессе кафедры «Транспорт и логистика».

Апробация практических результатов. Основные положения и результаты диссертационного исследования были доложены на IX и X Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» (г. Усть-Каменогорск, апрель 2009, апрель 2010 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликованы 3 печатные работы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех основных разделов, заключения, списка использованных источников, приложений. Содержит 80 страниц основного текста, включает 21 таблиц и 23 рисунков.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы.

В первом разделе дана характеристика современного состояния вопросов информационного обеспечения участников дорожного движения. Изложены существующие принципы и системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств в городах, приведены характеристики систем маршрутного ориентирования водителей транспортных средств.

Чем более полно и четко налажена информация водителей транспортных средств об условиях и требуемых режимах движения, тем более точными и безошибочными являются их управляющие действия, а, следовательно, тем более высок уровень безопасности и эффективности дорожного движения.

В то же время вполне эффективным остается применение стандартных технических средств организации дорожного движения для обеспечения дорожной информацией водителей транспортных средств. Одним из специфических направлений обеспечения дорожной информацией водителей транспортных средств является их маршрутное ориентирование. Эта задача становится более актуальной в связи ростом городов, развитием действующих путей сообщения.

Стационарные дорожные знаки применяются на автомобильных дорогах и городских улицах для осуществления принятой схемы организации движения и обеспечения его безопасности. Информационно - указательные знаки индивидуального проектирования информирует водителей транспортных средств о дорожных условиях на пути их следования, о различных объектах на дороге или вблизи нее. Для водителей транспортных средств, не имеющих сведения о направлении маршрута и прочих особенностях организации движения, дорожные знаки должны давать четкую информацию.

Особое место занимают получившие уже развитие в ряде стран так называемые навигационные системы, которые используют бортовые ЭВМ и спутниковую связь. Они выдают следующую информацию: о транспортных заторах на дорогах, ДТП, местах строительства и ремонта, состоянии дорожного покрытия, погодных условиях, начальном и конечном пунктах на определенной магистрали или о регионе с неудовлетворительными погодными условиями.

Во втором разделе изложены теоретические основы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств в городах. Описаны некоторые математические методы решения задач организаций движения при использовании навигационной информации, модели оптимального распределения транспортных потоков и перераспределения транспортных потоков на улично-дорожной сети, вероятностная модель формирования маршрутов движения.

Применение интеллектуальных транспортных систем позволяет решать широкий спектр задач организации движения, как для индивидуальных, так и коллективных пользователей. Поскольку интеллектуальные транспортные системы работают в реальном масштабе времени, существенно изменяется подходы к решению задач. Это относится к определению оптимальных маршрутов на многокритериальной основе и оптимизации распределения транспортных потоков в сети.

Маршруты индивидуальных транспортных средств определяются свободным желанием их водителей и что управление движением осуществляется только с помощью сигналов светофоров. Однако иногда можно предотвратить появление заторов, рекомендуя водителям или даже заставляя их изменять маршруты движения, поскольку в принципе существует наиболее эффективный вариант использования пропускной способности сети путем изменения структуры транспортного спроса.

Система маршрутного ориентирования предусматриваем информирование водителей транспортных средств о расположении и направлениях движения к населенным пунктам и другим объектам с помощью указателей направления и расстояния. Уровень организации дорожного движения в настоящее время в значительной степени определяется правильностью построения системы маршрутного ориентирования, значение которой особенно велико в регионах с хорошо развитой дорожной сетью.

Маршрут движения в общем случае целесообразно представить в виде последовательности опорных точек, однозначно определяющих этот маршрут (рис.1).

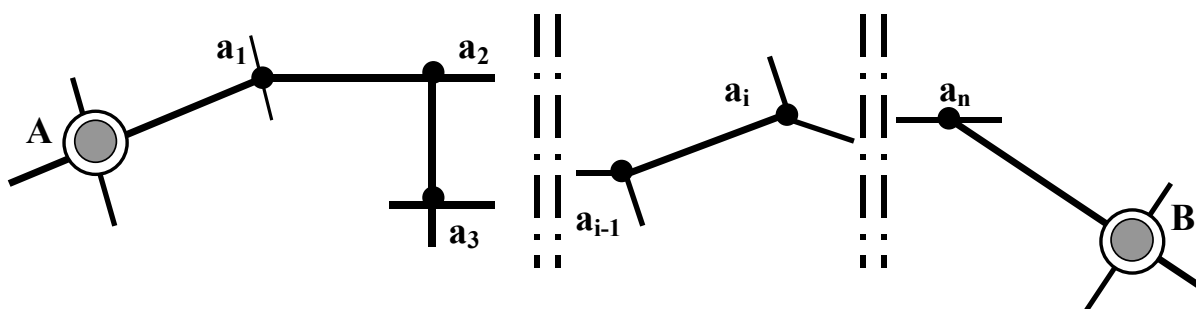


Рисунок 1 - Представление маршрута движения

В третьем разделе представлены результаты изучения существующей схемы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств.

Целью экспериментального исследования является изучение существующей схемы дислокации информационно-указательных знаков индивидуального проектирования на УДС города Усть-Каменогорска.

В соответствии с поставленной целью необходимо решение следующих задач:

- анализ существующей схемы проезда водителей транспортных средств через город Усть-Каменогорск;
- определение мест установки информационно-указательных знаков индивидуального проектирования.

Исследование существующей схемы дислокации информационно-указательных знаков индивидуального проектирования проводилось на основных улицах города Усть-Каменогорска. На всех перекрестках было произведено фотографирование имеющихся дорожных знаков на расстоянии 300 м и 50 м. В ходе исследования было выявлено, что на некоторых улицах отсутствуют информационно-указательные знаки (табл. 1).

Таблица 1 – Итоговые данные натурного исследования

№	Наименование объекта	Количество информационно-указательных знаков					
		5.20		5.21		5.29	
		факти- ческое	необ- ходи- мое	факти- ческое	необхо- димое	факти- ческое	необ- ходи- мое
1	ул. Пограничная-п. Октябрьский	0	4	0	4	0	0
2	п. Ахмирово	3	0	0	3	0	3
3	ул. Ярославская	3	0	0	3	0	4
4	дорога Георгиевка	2	0	0	2	0	0
5	ул. Шоссейная	1	2	0	2	0	0
6	ул. Жибек жол - пр. К. Сатпаева	1	2	0	6	0	0
7	ул. Казахстан - наб. Иртиша им. Славского	0	6	0	4	0	0
8	ул. Новаторов–ул. Кабанбай батыра	6	0	4	0	0	0
9	ул. Бурова – ул. Мызы	0	3	0	3	0	0
10	ул. Грейдерная-ул. Бажова	0	3	0	3	0	0
11	ул. Независимости–ул. Бажова	0	3	0	3	0	
12	ул. Независимости– ул. Пограничная	0	2	0	3	0	0
13	ул. Бажова–ул. Кривоносова	0	3	0	3	0	0
14	Аэропорт	4	0	1	0	0	0
15	ул. Грейдерная–Объездная магистраль	6	0	2	0	0	0
16	пр. Абая–ул. Интернациональная	5	0	5	0	0	0
17	пр. Абая–ул. Мызы	0	4	0	4	0	0
18	пр. Абая–ул. Лермонтова	0	3	0	3	0	0
19	ул. Казахстана–ул. Мызы	0	4	0	4	0	0
20	п. Ульбинский	0	1	0	0	0	2

Система маршрутного ориентирования в городе Усть-Каменогорске основана на преимущественном использовании знаков 5.20 и 5.21. Знаки 5.29 в городе не применяются. Знаки с надписями 5.20 и 5.21 дают более развернутую информацию по сравнению со знаками 5.29. Однако их габариты существенно больше, поэтому наиболее приемлемым является сочетание знаков 5.20.1 и 5.20.2 со знаками 5.29.

В четвертом разделе представлены практические рекомендации по совершенствованию схемы маршрутного ориентирования города Усть-Каменогорска на основе стационарных дорожных знаков и применения навигационной техники.

Система маршрутного ориентирования должна быть дополнена. Для этого предлагается дополнительно установить необходимое количество информационно-указательных знаков индивидуального проектирования (табл. 2).

Таблица 2 - Сводная ведомость информационно-указательных знаков

Наименование знака	Количество, шт.	
	Существующие знаки	Предлагаемые знаки
5.21.2 «Указатели направлений»	12	50
5.20.2 «Предварительный указатель направления движения»	31	40
5.29.2 «Номер маршрута»	0	9
Всего	43	99

Для упорядочения данных, имеющих разную степень детальности и точности (в первую очередь, пространственных данных, но это также справедливо и к описаниям событий, документам и прочему), введено понятие «уровень». Выделены следующие уровни по степени детальности и точности данных расположенных на них версий объектов:

государственный уровень – здесь присутствуют объекты государственных и важнейших территориальных дорог. Точность представления объектов соответствует масштабу карт 1:1 000 000. Данный уровень предназначен для формирования обзорных карт масштаба страны и региона.

региональный уровень – здесь присутствуют объекты дорог, соединяющих основные населенные пункты. Точность представления объектов соответствует масштабу карт 1:200 000. Данный уровень предназначен для формирования карт масштаба региона и работ по планированию развития сети дорог.

местный уровень - здесь присутствуют объекты всех дорог (дорог общего пользования и частные дороги) вне населенных пунктов, а также основные улицы и дороги внутри населенных пунктов. Точность представления объектов соответствует масштабу карт 1:100 000 – 1:50 000. Данный уровень предназначен для формирования карт масштаба местного района или города.

навигационный уровень – здесь присутствуют проезжие части дорог и улиц, элементы пересечений и развязок, представлена полная топология сети дорог и улиц. Точность представления объектов соответствует масштабу карт 1:10 000. Данный уровень предназначен для навигации по сети дорог и УДС, диспетчеризации и мониторинга работ подрядчиков.

Данное деление на уровни представляется особенно удобным для генерализации (обобщения детальной информации на более высоком уровне) данных в различных классах задач. При переходе на более подробный уровень объекты и топология разворачиваются на свое более детальное представление.

Для расчетов экономической эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию схемы маршрутного ориентирования на основе информационно-указательных знаков индивидуального ориентирования были рассчитаны текущие затраты на эксплуатацию оборудования, потери от дорожно-транспортных происшествий и экономия от увеличения скорости сообщения (табл. 3)

Таблица 3 - Показатели расчетов экономической эффективности

Наименование показателя	Численное значение
Текущие затраты, тенге	354229,75
Приведенные затраты, тенге	1535191,3
Потери от ДТП, тенге	105438160
Годовой экономический эффект, тенге	1535191,3
Коэффициент эффективности	0,19
Срок окупаемости, год	5,34

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертационной работе рассматриваются вопросы совершенствования схемы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на улично-дорожной сети города Усть – Каменогорска. В этих целях нами предлагается совместное использование информационно – указательных знаков индивидуального проектирования и навигационной технологией для обеспечения информацией водителей транспортных средств о конечных и промежуточных пунктах маршрутов союзного, республиканского, областного значения проходящих через город.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Бимуханова К.М., Макенов А.А. Решение задач организации дорожного движения на основе навигационных систем. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.- Ч.2 – с 293-294.

2 Бимуханова К.М., Макенов А.А. Решение задач маршрутного ориентирования водителей транспортных средств на основе навигационных систем. – Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГТУ, 2008.- Ч.3 – с 35-37.

3 Бимуханова К.М., Макенов А.А. Совершенствование системы маршрутного ориентирования водителей транспортных средств в городах. // Вестник ВКГТУ. – Усть-Каменогорск, 2009.- №4 – с 60-64.