

УДК 656.072.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

¹Баймульдин М.К., ²Яворский В.В., ²Кочеткова Л.И.

¹*Карагандинский государственный технический университет, Караганда,
e-mail: kstu@kstu.kz*

²*Карагандинский государственный индустриальный университет, Темиртау,
e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru*

В статье описываются функции и возможности современных систем диспетчерского управления на городском пассажирском транспорте. Рассмотрены особенности организации сбора информации об объектах транспортной системы. Представлена структура архивной навигационной таблицы для сбора данных о местоположении транспортных средств в разрезе времени. Предложен алгоритм работы и состав оборудования для подсистемы автоматического подсчета количества перевезенных пассажиров.

Ключевые слова: диспетчерское управление, пассажирский транспорт, система управления, пассажиропоток, навигация.

IMPROVING DISPATCHER CONTROL ON PASSENGER TRANSPORT USING THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS

¹Baimuldin M.K., ²Yavorskiy V.V., ²Kochetkova L.I.,

¹*Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: kstu@kstu.kz*

²*Karaganda state industrial university, Temirtau, e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru*

This article describes the features and capabilities of modern systems of Supervisory control for passenger transport. The peculiarities of the organization of the collection of information about the objects of the transport system are represented. The structure of the archive navigation table to collect data about the location of vehicles in the context of time is described. The algorithm works and equipment for the subsystem automatic counting of the number of passengers carried.

Keywords: supervisory control, passenger transport, control system, passenger stream, navigation.

В настоящее время напряженность транспортного потока, отсутствие оперативной информации о текущем состоянии перевозочного процесса приводит к неэффективному диспетчерскому управлению и недостаточному качеству информационно-обслуживания пассажиров.

При формировании системы управления важно правильно поставить цели системы управления транспортом и определить критерии эффективности работы транспорта и далее – основные направления совершенствования управления для территориальных транспортных систем. Тем самым могут быть определены основные элементы функционирования территориальной системы управления транспортом.

В качестве обобщенного критерия степени достижения транспортной системой глобальной цели с точки зрения координирующих органов территориального управления целесообразно использовать оценки обеспечения уровня транспортного обслуживания. Другие критерии, характеризующие технико-экономические показатели деятельности отдельных транспортных организаций и систем в целом, носят более

локальный характер и должны при этом учитываться как дополнительные критерии либо как ограничения.

Автоматизированный учет и контроль передвижения транспортных средств на маршрутах до сих пор обычно производится только на конечных контрольных пунктах. Такая архаичная система диспетчерского управления городским пассажирским транспортом (ГПТ) приводит к отсутствию информации о местоположении транспортных средств на маршруте в заданный момент времени.

Современные автоматизированные системы диспетчерского управления должны быть ориентированы на реализацию следующих функций:

- автоматическое получение информации о местонахождении транспортного средства при помощи навигационного оборудования;

- автоматическое выявление и оперативное представление в специализированных окнах диспетчерского программного обеспечения данных о нарушениях, сбоях и отклонениях от расписания и плана движения транспорта;

– передача и контроль исполнения управляющих воздействий автоматизированной системы и диспетчера (оператора), направленных на регулировку и стабилизацию транспортных процессов, в частности изменения траектории движения, скорости и т.д.;

– обеспечение постоянной связи диспетчера с водителями транспортных средств и формирование базы данных переговоров;

– визуализация местоположения транспортных средств с использованием интерактивной геоинформационной системы (И-ГИС) на карте города и маршрутной схеме движения в режиме реального времени;

– уведомление пассажиров о передвижении транспортных средств и визуализации информации на остановочных табло, в сетях Интернет, сотовых телефонов, коммуникаторов и т.д.;

– автоматизированное выявление района возникновения дорожно-транспортных происшествий и чрезвычайных ситуаций (ЧС); формирование плана действий по ликвидации ЧС с использованием И-ГИС.

Важной частью в автоматизированной системе диспетчеризации является формирование итоговых документов о функционировании системы, которое предполагает передачу, обработку и хранение итоговых данных о выполненной транспортной работе, работе персонала и техническом состоянии транспортных средств и оборудования системы.

Сложность системы управления на пассажирском транспорте обуславливает многоуровневую структуру информационных ресурсов. Эти ресурсы должны обеспечивать интеграцию разнородных сведений, характеризующихся разной степенью семантической полноты и применением различных видов моделей данных. В настоящее время такие системы могут быть реализованы с использованием корпоративной сети, на базе которой создается распределенная система информационных ресурсов. При создании такой интегрированной распределенной информационной системы необходимо учитывать следующие особенности:

– децентрализацию процессов сбора, накопления и обработки данных о различных информационных объектах (например, о маршрутных транспортных сетях, объектах приложения труда, перевозках и т.д.);

– высокую степень взаимосвязи решаемых в рамках системы управления транспортом задач;

– необходимость коллективного доступа к данным из территориально разнесенных мест;

– интерактивное взаимодействие пользователей с программами и данными.

Приведенные факторы указывают на то, что разрешение проблем совершенствования управления территориальными транспортными системами предполагает рассмотрение задач, типичных для современного этапа развития организационных систем. Это, прежде всего, создание корпоративной информационной системы транспортной организации и формирование ее связи с общедоступными информационными ресурсами; формирование развития коммуникационной инфраструктуры элементов организации; создание нормативной базы информационных ресурсов.

В автоматизированной системе диспетчерского управления городскими пассажирскими перевозками вся навигационная информация от пассажирских транспортных средств поступает с заданной периодичностью на сервер оборудования по каналу связи, который, в свою очередь, передает ее в базу данных системы для последующей обработки и хранения.

В базе данных встроена таблица для хранения всей поступившей навигационной информации. Коммуникационный сервер ведет журнал поступивших отметок по каждому транспортному средству и при наличии пропущенных отметок запрашивает их повторно.

В результате, в архивной навигационной таблице по каждому транспортному средству накапливается полная информация о его местоположении. Архивная навигационная таблица содержит следующие основные поля:

– код транспортного средства (ТС), от которого поступила навигационная отметка;

– координаты ТС;

– время, в которое были отправлены навигационные данные;

– мгновенная скорость движения ТС;

– угол движения ТС;

– признак подтверждения отметки.

Важной функцией системы диспетчерского управления является анализ пассажиропотоков на маршрутах. Технология автоматического подсчета количества перевезенных пассажиров реализуется с использованием специального оборудования для подсчета количества вошедших и вышедших пассажиров на каждой остановке. В состав оборудования входят:

– инфракрасный анализатор, включающий контроллер и специальные бесконтактные датчики для подсчета числа входящих и выходящих пассажиров на каждой остановке;

– бортовой спутниковый навигационный регистратор местоположения с платой спутникового навигационного приемника;

– радиомодем и контроллер управления радиоканалом ближнего действия для автоматической передачи информации в компьютерную базу данных.

Процесс подсчета пассажиров автоматический и не отвлекает водителя. Погрешность подсчета общего числа вошедших и вышедших пассажиров в течение одного рейса от 4 до 10 %, в зависимости от наполнения салона ТС.

При заезде в парк каждое оборудованное транспортное средство автоматически по радиоканалу ближнего действия пересылает собранные сведения о числе вошедших и вышедших пассажиров по каждой остановке. Данные отсортированы в последовательности проследования остановок заданного маршрута автобусом и по времени в соответствии с указанным в наряде заданием. Полученные с маршрутов данные накапливаются в базах данных пассажиропотоков и анализируются для представления данных о пассажиропотоках в И-ГИС.

Таким образом, обеспечивается автоматизированный анализ пассажиропотоков по трассам маршрутов, по конкретным остановочным пунктам, по часам суток, дням недели, сезонам. Решаются следующие основные задачи:

1. Расчет порейсового и поостановочного пассажирообмена обследуемых маршрутов.

2. Расчет характеристик пассажиропотока на маршруте.

3. Расчеты стандартного набора показателей анализа пассажиропотоков (методология табличного метода).

4. Формирование данных о распределении межостановочных корреспонденций поездов пассажиров.

5. Оценка качества перевозок и эффективности использования подвижного состава.

Автоматизированный анализ пассажиропотоков обеспечивает постоянный автоматизированный учет количества фактически перевезенных пассажиров на городском транспорте, что позволяет рационально распределить ресурсы: оперативно планировать изменения маршрутной сети, необходимое количество транспортных средств маршрутах по периодам суток и дням недели, а также обеспечивает контроль фактической выручки на каждом транспортном средстве.

В целом предлагаемая автоматизированная система диспетчерского управления решает следующие задачи [1]:

– автоматизированный расчет маршрутных расписаний, в том числе для условий:

– изменения маршрута движения на отдельных рейсах;

– изменения скоростных режимов движения на отдельных участках, рейсах;

– подготовка, исправление, вывод маршрутных расписаний;

– подготовка, исправление, вывод для ЦДС и служб эксплуатации транспортных предприятий.

– автоматизированный надзор, управление, контроль работы контролируемых транспортных средств на основе сбора, обработки и анализа в реальном масштабе времени локальной или спутниковой навигационной информации от транспортных средств, работающих на маршрутах;

– формирование отчетов, содержащих статистические и аналитические данные о работе городского и пригородного пассажирского транспорта, за определенное время;

– контроль движения транспортных средств с отображением местоположения и движения транспортных средств на электронной карте города с нанесенными трассами маршрутов движения

– автоматическая запись в память компьютера всех ведущихся переговоров с одновременным фиксированием в базе данных местоположения транспортного средства на момент вызова, времени, с указанием диспетчером темы переговоров;

– обеспечение прямой связи водителя с оперативными службами в случае ДТП и других экстремальных ситуациях;

– воспроизведение движения любого транспортного средства из архива навигационной информации с его отображением в графическом виде на электронной карте;

– возможность установки на остановках информационных табло для пассажиров о времени прибытия очередного автобуса.

Список литературы

1. Яворский В.В., Акенов С.Ш., Сергеева А.О. Интеллектуальные системы анализа данных о функционировании городского транспорта // Материалы международной научно-методической конференции «Актуальные проблемы транспорта и энергетики и пути инновационного поиска решения», 20 марта 2013 года. – Астана: ЕНУ, 2013. – С. 60-62.