

словлена различным уровнем загрузки ЦП в разные моменты времени.

Таблица 2
Характеристики использованных ЦП

Наименование ЦП	Частота ядра, ГГц	Число ядер	Число потоков
Core 2 Duo	3,0	2	2
Core i3 540	3,06	2	4
Core i5 760	2,8	4	4
Core Quad Q9770	3,2	4	4
Xeon w3580	3,33	4	8

Полученные сравнительные результаты времени проведения расчетов позволяют вычислить коэффициент η для рассмотренных ЦП при оценке показателей БН для различных схем ЭЭС и их конфигураций (при $|K|=10^3$, $|K|=10^4$ соответственно η_{1000}/η_{10000}). Результаты вычислений сведены в таблицу 3.

Таблица 3
Коэффициент ускорения расчетов (η_{1000}/η_{10000}) для различных ЦП, тестовых схем ЭЭС и их конфигураций

Наименование ЦП	Тестовые схемы				
	6	10	21	51	81
Core 2 Duo	1,82/1,78	1,85/1,85	1,96/1,96	1,9/1,89	1,92/1,95
Core i3 540	2,42/2,45	2,43/2,42	2,6/2,63	2,4/2,47	2,53/2,5
Core i5 760	3,27/3,48	3,07/3,44	3,25/3,50	3,46/3,39	3,43/3,42
Core Quad Q9770	3,61/3,56	3,54/3,66	3,86/3,85	3,79/3,83	3,91/3,91
Xeon w3580	2,93/4,21	3,24/4,47	4,45/4,80	4,65/4,78	4,90/4,89

На основании приведенных практических результатов можно сделать вывод о том, что распараллеливание традиционного алгоритма оценки показателей надежности согласно первой стратегии (с использованием многоядерных ЦПУ) достаточно эффективно и с успехом может применяться при решении практических задач оценки надежности сложных объединенных энергетических систем. Дальнейшие исследования в рамках данной задачи необходимы для анализа возмож-

ного использования и эффективности реализации алгоритма оценки показателей БН на иных аппаратных архитектурах параллельных вычислений с рассмотрением других предложенных в работе стратегий распараллеливания.

Развитие программно-вычислительных средств в этом направлении позволит существенно ускорить процесс получения результата, с одной стороны, и уйти от ряда оптимизационных упрощений – с другой. Последующая работа по улучшению производительности за счет использования возможностей современных вычислительных средств даст возможность существенно уменьшить временной интервал принятия решений.

Авторы статьи выражают благодарность директору Института точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета В.В. Миронову за предоставленное для проведения вычислительного эксперимента оборудование.

Литература

1. Волков Г.А. Оптимизация надежности электроэнергетических систем. М.: Наука, 1986. 117 с.
2. Руденко Ю.Н., Ушаков И.А. Надежность систем энергетики. М.: Наука, 1986. 252 с.
3. Чукреев Ю.Я. Модели обеспечения надежности электроэнергетических систем. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1995. 176 с.
4. OpenMP Quick Reference Sheet. URL: http://www.plutospin.com/files/OpenMP_reference.pdf (дата обращения: 21.09.2012)
5. NVIDIA OpenCL Best Practices Guide, Version 2.3, USA, NVIDIA Corpor., 2009.

References

1. Volkov G.A., *Optimizatsiya nadezhnosti elektroenergeticheskikh sistem* [Reliability optimization of electric-power systems], Moscow, Nauka, 1986, 117 p.
2. Rudenko Yu.N., Ushakov I.A., *Nadezhnost sistem energetiki* [Power system reliability], Moscow, Nauka, 1986, 252 p.
3. Chukreev Yu.Ya., *Modeli obespecheniya nadezhnosti elektroenergeticheskikh sistem* [Models of electric-power systems reliability], Syktyvkar, Komi Sc. Center, UB of RAS, 1995, 176 p.
4. *OpenMP Quick Reference Sheet*, Available at: http://www.plutospin.com/files/OpenMP_reference.pdf (accessed 21 Sept. 2012).
5. *NVIDIA OpenCL Best Practices Guide*, Version 2.3, NVIDIA Corporation, 2009.

УДК 681.5:001.891.57

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА

Н.Г. Дружинина, доцент, начальник группы программных разработок
(Трамвайно-троллейбусное управление, ул. Фрунзе, 26, г. Екатеринбург, 620142, Россия);
О.Г. Трофимова, к.т.н., доцент
(Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
ул. Мира, 19, г. Екатеринбург, 620002, Россия, dng@ettu.ru, droujinina@mail.ru)

Представлена оригинальная информационно-коммуникационная система Трамвайно-троллейбусного управления г. Екатеринбурга. Она включает в себя следующие взаимосвязанные программные комплексы: «Составление распи-

сания маршрутизированного транспорта», «Подготовка нарядов водителей и кондукторов», «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы», «Электронный путевой лист», «Табель учета рабочего времени водителей и кондукторов», «Путевой лист автотранспортной службы ЕМУП ТТУ», «Транспорт города Екатеринбурга». Данная система позволяет получить отчетные технико-экономические показатели о работе подвижной единицы, водителя и кондуктора, структурных подразделений и всего предприятия в целом. Описаны концептуальные модели. Система разработана в виде интернет-приложения на языке PHP с использованием БД MySQL, отдельные блоки разработаны с помощью инструментальной среды Delphi.

Ключевые слова: расписание маршрутизированного транспорта, наряды водителей и кондукторов, диспетчер выпуска, подвижная единица, путевой лист, табель учета рабочего времени.

INFORMATION-COMMUNICATION TRANSPORT SYSTEM

Druzhinina N.G., associate professor, head of group; **Trofimova O.G.**, Ph.D., associate professor

(First President of Russia B.N. Yeltsin Ural Federal University,

Mira St., 19, Ekaterinburg, 620002, Russia, dng@ettu.ru, droujinina@mail.ru)

Abstract. Original information-communication system of Yekaterinburg Tram-trolleybus administration is presented. It includes the following interconnected program complexes: «Route transport scheduling», «Preparation of drivers and conductors dresses», «The dispatcher of release and mobile unit movement», «Electronic route sheet», «The timesheet of drivers and conductors», «The route sheet of EMUP TTU motor transport service», «Transport of Yekaterinburg». The given system allows receiving accounting technical and economic indicators about work of mobile units, of drivers and conductors, of structural divisions and of the enterprise as a whole. Conceptual models are described. The system is developed in the form of the Internet application in PHP language using MySQL database. Some separate blocks are developed using Delphi source environment.

Keywords: route transport scheduling, dresses of drivers and conductors, the dispatcher of release, mobile unit, route sheet, timesheet.

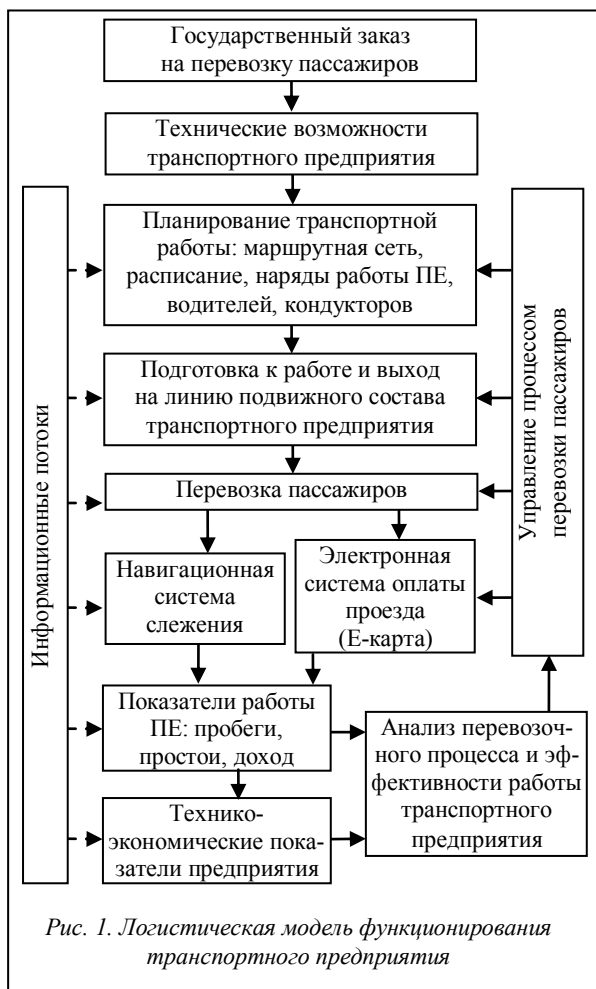
Процесс транспортной перевозки пассажиров можно представить в виде технической системы. Входом ее являются потребность населения в перевозках и наличие определенного числа подвижного состава, выходом – своевременная доставка пассажиров в пункты назначения. Обратная связь заключается в поступлении с линии информации о движении подвижного состава, соблюдении расписания, интервалов движения и соответствии числа подвижного состава потребностям в перевозках. Ограничения – это соблюдение заданного скоростного режима, обеспечение безопасности и комфортности поездок и выполнение финансовых показателей. Процесс функционирования системы решает проблему безопасной и своевременной доставки пассажиров в пункты назначения. Навигационная система как наблюдатель в реальном времени отслеживает соблюдение расписания, позволяет оперативно управлять транспортным процессом. Критериями оценки эффективности транспортного потока приняты безопасность движения, оптимальное использование вместимости подвижного состава и снижение затрат на перевозку.

Анализ процесса перевозки и эффективности работы транспортного предприятия с использованием логистической модели информационно-коммуникационной системы осуществляется с учетом основных показателей логистики, таких как безопасность движения, время перевозки пассажиров, точность выполнения расписания (соблюдение графика движения), бесперебойность, готовность к оказанию услуг по перевозке, качество услуг по перевозке (определяется мощностью пассажиропотока), гибкость (готовность предприятия выполнить новые услуги по требованию государственных органов и пассажиров), доступ-

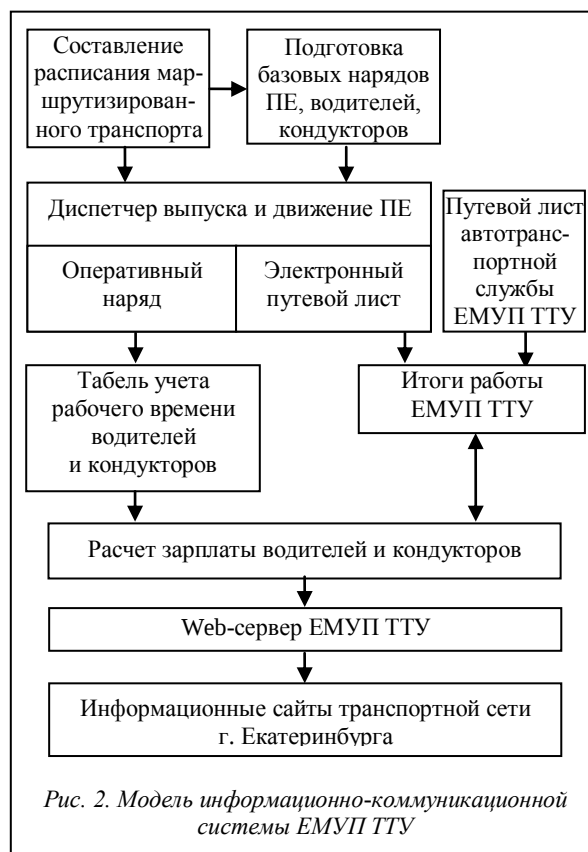
ность информации (способность предприятия выдавать запрашиваемые клиентом сведения о расписании и движении пассажирского транспорта), согласование (стыковка расписания движения различных маршрутов и разных видов транспорта). Качественное управление процессом перевозки пассажиров зависит от комплекса предоставляемых услуг: удобное расписание, комфортный транспорт, регулярные перевозки, приемлемая цена на перевозку.

Оптимальное функционирование транспортного пассажирского предприятия зависит от многих факторов. Логистическая модель (рис. 1) функционирования состоит из основных потоков управления: материального (перевозка пассажиров), информационного (аналитические задачи службы автоматизации и связи), финансового (доход депо и предприятия в целом). Условиями работы этой модели являются потребность пассажиров в перевозке и технические возможности транспортного предприятия, определяющими факторами формирования маршрутной сети – направления, распределение по территории и мощность пассажирских потоков. Отчетно-статистический метод обследования мощности пассажирских потоков опирается на количество проданных абонементов и транзакций (количества поездок), совершенных по электронным Е-картам. Автоматизация информационных потоков на основе оригинальной информационно-коммуникационной системы службы автоматизации и связи ЕМУП ТТУ г. Екатеринбурга [Н.Г. Дружинина и др.] обеспечивает своевременное получение статистической информации.

Информационно-коммуникационная система ЕМУП ТТУ г. Екатеринбурга (рис. 2) включает в себя следующие взаимосвязанные программные



комплексы: «Составление расписания маршрутизированного транспорта», «Подготовка нарядов водителей и кондукторов», «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы», «Электронный путевой лист», «Табель учета рабочего времени водителей и кондукторов», «Путевой лист автотранспортной службы ЕМУП ТТУ», «Транспорт города Екатеринбурга». (Получены свид. о регистр. разработок в отраслевом ФАП, №№ 50200501360, 50200600033, 5020061544 (автор Н.Г. Дружинина), № 50200800285 (авторы Н.Г. Дружинина, О.Г. Трофимова), а также свид. о регистр. электрон. ресурса №№ 15296, 18417 (авторы Н.Г. Дружинина, О.Г. Трофимова).) Данная система позволяет получать отчетные технико-экономические показатели о работе подвижной единицы (ПЕ), водителя и кондуктора, структурных подразделений и всего предприятия в целом. Для реализации информационно-коммуникационной системы на Web-сервере разработана единая БД, позволяющая оперативно и полно интегрировать данные из одного модуля в другой, не дублируя информацию. Данная информационно-коммуникационная система позволяет также информировать население города о работе ЕМУП ТТУ посредством интернет-сайтов транспортной сети г. Екатеринбурга (<http://www.ekburg.ru/transport/>; <http://www.ettu.ru>).

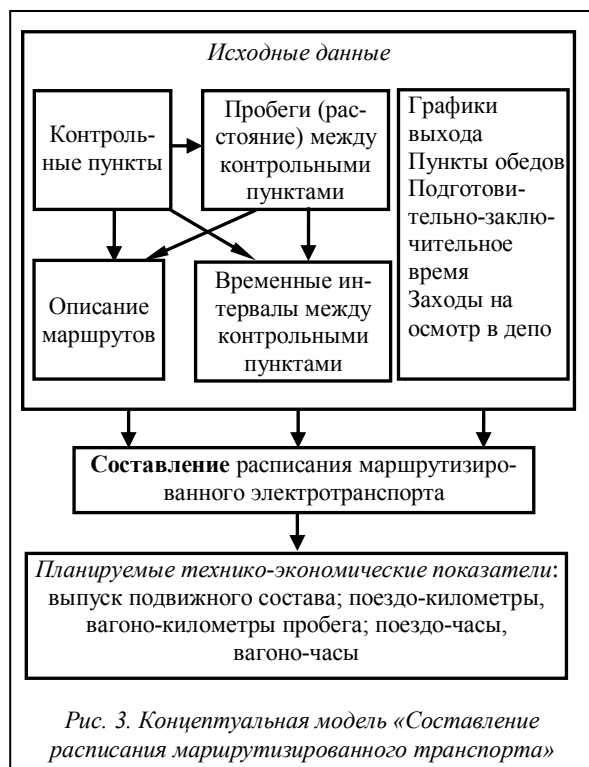


Информационно-коммуникационная система реализована в современной архитектуре клиент-сервер, серверная часть функционирует в операционной среде Windows NT или LINUX с использованием СУБД MySQL, клиентские места работают под управлением Windows XP, Windows 8 и выше. Для работы с БД на сервере должна быть установлена СУБД MySQL 5.0.45, а на клиентской машине – BDE Administrator Delphi 2007.

Программный комплекс «Составление расписания маршрутизированного транспорта»

С помощью данного программного комплекса составляется расписание движения трамваев и троллейбусов с возможностью формирования на любые дни недели, конечные станции, промежуточные контрольные пункты, остановочные пункты и для каждого наряда (поездные) (см. рис. 3).

Программный комплекс «Составление расписания маршрутизированного транспорта» предусматривает автоматический ввод данных для расчета, работу с электронной маршрутной схемой, составление и редактирование расписания, автоматизированную корректировку поездных расписаний одновременно с маршрутным расписанием, увязку расписаний по участкам маршрутной сети, формирование наряда выпуска подвижного состава в целом по сети, в том числе и развернутого наряда по маршрутам, графикам и сменам.



После составления расписания маршрутизированного электротранспорта рассчитываются технико-экономические показатели планируемой работы подвижного состава, маршрутов, водителей и предприятия в целом.

Правильно составленные с помощью данной программы расписания обеспечивают выполнение основных плановых показателей по регулярности движения пассажирского транспорта, перевозке пассажиров и вырубке.

Для каждого вида электротранспорта формируется своя схема движения – электронная визуализированная маршрутная сеть с автоматизированной корректировкой расписания. Выбрав маршрут, можно увидеть его на общей схеме транспортной сети (рис. 4).

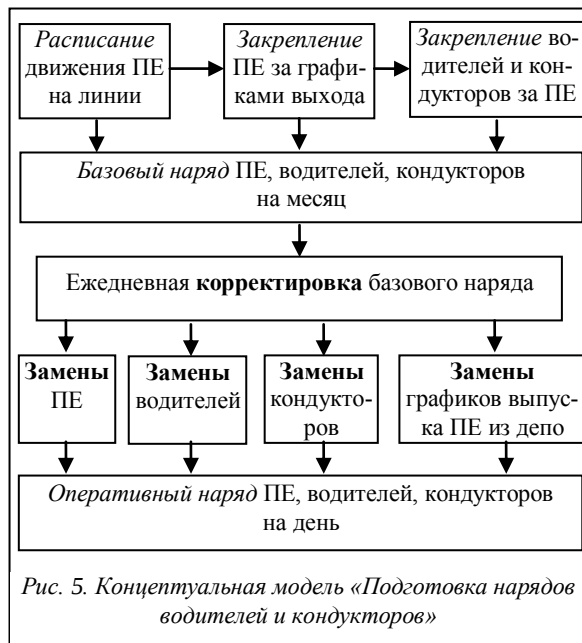
Расчет плановых технико-экономических показателей обеспечивает возможность формирования



действующих и создания новых выходных форм в соответствии с требованиями предприятия, корректировки расписаний движения маршрутов по конечным станциям, контрольным пунктам, остановкам, а также поездных расписаний. Реализована возможность просмотра и печати всех формируемых документов. На основе составленного расписания автоматически рассчитываются плановые показатели по каждой смене, по графикам, по маршрутам и в целом по депо.

Программный комплекс «Подготовка нарядов водителей и кондукторов маршрутизированного транспорта»

Данный программный комплекс предназначен для составления и ведения нарядов на работу водителей и кондукторов, ПЕ маршрутизированного транспорта (см. рис. 5).



Программный комплекс «Подготовка нарядов водителей и кондукторов» позволяет автоматизировать следующие основные функции нарядчика:

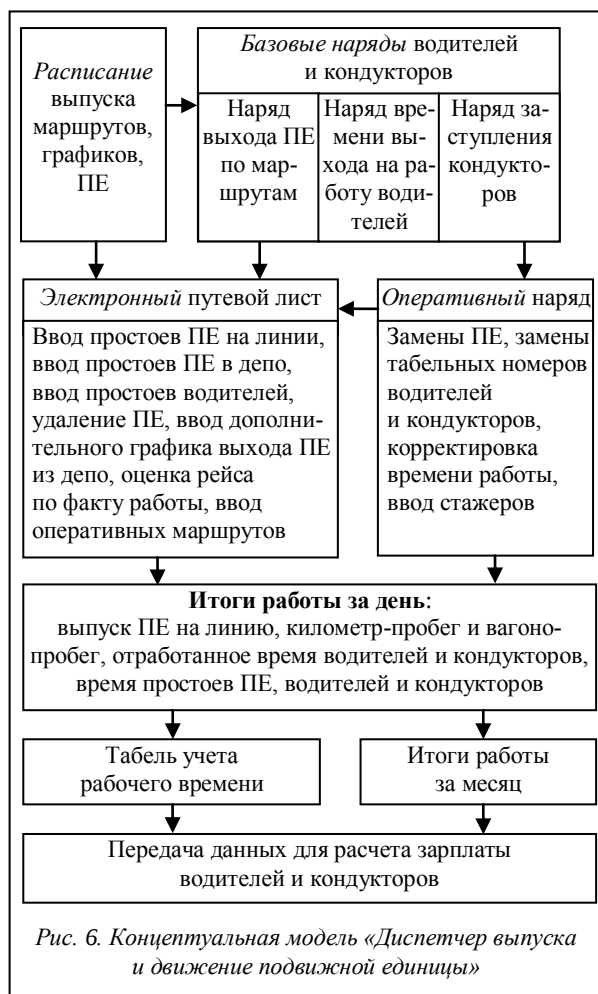
- формирование основных групп ПЕ для проведения еженедельного технического осмотра каждой;
- закрепление смен на каждый день месяца за водителем (кондуктором);
- определение количества рабочих дней за месяц;
- подсчет ежедневного рабочего времени и отработанного за месяц;
- закрепление графика выхода за ПЕ с учетом позднего окончания второй смены;
- равномерное распределение ночных смен водителей (кондукторов);
- чередование графиков заступления водителей (кондукторов);

- чередование утреннего заступления водителей (кондукторов);
- анализ графика работы предыдущего дня;
- выравнивание заложенного по наряду рабочего времени водителей (кондукторов) за месяц и планового;
- закрепление за ПЕ водителей и кондукторов на текущий день;
- оперативный поиск водителя или кондуктора для замены отсутствующих.

В результате работы данного программного комплекса можно получить оперативные наряды ПЕ на маршрут, водителя с учетом внесенных изменений, кондуктора с учетом внесенных изменений, а также формы установленных отчетов, доступные в локальной (корпоративной) сети предприятия.

Программный комплекс «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы»

Данный программный комплекс предназначен для автоматизированного контроля за выпуском и движением ПЕ, работой водителя и кондуктора на данной ПЕ маршрутизированного городского транспорта (см. рис. 6).



Возможности программного комплекса: подготовка исходных данных по выпуску ПЕ на текущий день с учетом действующего расписания движения маршрутов транспорта, оперативное получение информации о закреплении ПЕ за маршрутом движения, корректировка базовых нарядов ПЕ, водителя и кондуктора по факту выхода на линию на текущее время, корректировка путевого листа водителя; автоматизация основных функций диспетчера выпуска ПЕ на линию.

Программный комплекс «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы» осуществляет контроль за выпуском на линию запланированного числа технически исправных ПЕ согласно расписанию выхода ПЕ и наряду водителей и кондукторов, а также производит своевременную оперативную замену неисправных ПЕ на технически исправные из резерва. Диспетчер выпуска следит за выходом водителей на работу в депо, оформляет путевой лист на ПЕ. Все изменения в путевом листе водителя и кондуктора оперативно вносятся в БД.

На основании расписания маршрутизированного электротранспорта и базового наряда выпуска подвижного состава, водителей и кондукторов диспетчер парка выпуска депо формирует оперативный наряд и путевой лист. В путевом листе фиксируются номер ПЕ, маршрут, номер графика выхода подвижного состава на линию, табельные номера водителей и кондукторов, плановое время выезда на линию, плановое время захода ПЕ в депо по данному графику. В данном документе предусмотрены зоны для контрольных и служебных отметок (готовность подвижного состава к выходу на линию, отметки о прохождении медицинского осмотра водителем и кондуктором, личная подпись водителя, отчет о продаже билетной продукции). Этот бумажный документ дает водителю право начать работу и вывести ПЕ из депо на линию маршрутной сети города.

Программный комплекс «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы» обеспечивает работу в двух основных режимах: «Оперативный наряд» и «Электронный путевой лист».

В службе автоматики и связи ЕМУП ТТУ г. Екатеринбурга разработана *автоматизированная система диспетчерского управления электротранспортом* (АСДУ-Э). Основные задачи АСДУ-Э: оперативное управление процессом движения маршрутизированного электротранспорта, автоматический сбор и обработка навигационных данных о процессе движения в реальном масштабе времени, а также сравнительный анализ навигационных данных с плановыми показателями движения.

В состав АСДУ-Э входят спутниковая навигационная система слежения за процессом движения маршрутизированного электротранспорта и программные комплексы «Диспетчер выпуска и дви-

жение подвижной единицы» и «Маршрутный диспетчер».

Весь подвижной состав ЕМУП ТТУ оборудован средствами спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS. По навигационным данным АСДУ-Э получает в реальном времени информацию, которая автоматически фиксируется в БД и отображается в рабочем окне «Электронный путевой лист», а именно:

- время выхода подвижного состава из депо на линию и сравнение с расписанием;
- время захода подвижного состава в депо с линии и сравнение с расписанием;
- время пересмены водителей на линии (то есть смена водителей);
- наличие резервного подвижного состава в депо.

По навигационным данным в программном комплексе «Диспетчер выпуска и движение подвижной единицы» рассчитываются показатели работы ПЕ, водителей и кондукторов: время прибытия ПЕ на контрольные пункты в каждом рейсе, пробег ПЕ в каждом рейсе в реальном масштабе времени, простои ПЕ на участках маршрутной сети, конечных станциях, в депо с указанием кода простоя, суммарное время работы ПЕ, водителей и кондукторов, суммарный пробег подвижного состава за смену с указанием вида пробега, суммарное время простоев подвижного состава, количество выполненных рейсов.

Эти показатели в реальном времени автоматически отражаются в рабочем окне «Электронный путевой лист». При этом учитываются вид пробега (пробег по маршруту, за которым закреплена ПЕ; пробег вне маршрута, отклонение от основного маршрута; пробег с отклонением от расписания свыше допустимого времени отклонения) и вид рейса (рейс по плану, рейс не по плану, рейс с опозданием прибытия на конечную станцию от расписания).

Все отклонения движения ПЕ от расписания в реальном времени автоматически заносятся в БД, и с учетом этих изменений рассчитывается суммарный пробег ПЕ в каждом рейсе.

По специальному запросу диспетчер может проконтролировать скоростной режим ПЕ. Этот показатель отражает качество работы водителя.

Для автоматического сбора информации на линии транспортной сети до недавнего времени существовали только контрольные пункты, где снимались отметки о прохождении ПЕ. Данные поступали диспетчеру, который проверял отклонения движения ПЕ от расписания. В случаях ДТП или других задержек и простоев водитель по радиосвязи передавал эту информацию диспетчеру, а тот тоже по радиосвязи регулировал схему движения других ПЕ. Такое управление не было в достаточной степени оперативным.

Поэтому главными целями навигационной системы стали автоматизация работы центрального диспетчерского пункта ЕМУП ТТУ и информирование пассажиров о движении ПЕ посредством Интернета (www.online.ettu.ru).

Основными задачами навигационной системы являются

- контроль текущего местоположения и текущего состояния ПЕ;
- контроль за соблюдением расписания движения ПЕ;
- оперативное управление движением ПЕ с помощью радиосвязи;
- помощь в оперативном разрешении штатных и нештатных ситуаций, возникающих в работе ПЕ;
- оперативный доступ пассажиров к информационно-справочной системе ЕМУП ТТУ в целях получения информации о прогнозируемом времени прибытия ПЕ на остановочный пункт;
- формирование отчетов.

Для решения задач навигационной системы слежения за передвижением ПЕ разработано АРМ маршрутного диспетчера.

В реальном времени на экране монитора можно отдельно отобразить выбранный маршрут с указанием маршрута следования и выбранную ПЕ с привязкой к расписанию данной ПЕ.

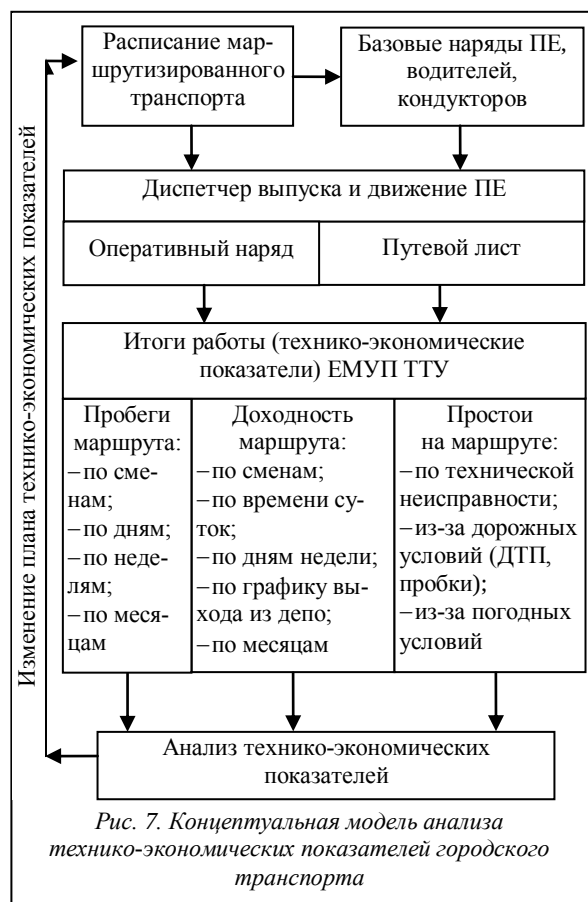
По выбранной ПЕ можно получить отчет о движении. Отчет содержит фактическое время прохождения ПЕ через остановки с привязкой к расписанию. Отображаются также рейсы и пробег ПЕ. При необходимости можно просмотреть трек движения ПЕ за выбранный период.

В результате по каждой ПЕ формируется «Отчет о движении ПЕ за смену (рабочий день)». В нем указывается время прохождения ПЕ по каждой остановке за рабочий день в сравнении с расписанием движения: прибытие на конечные станции по расписанию или с отклонением, движение по маршруту или вне маршрута, прохождение ПЕ через контрольные пункты по расписанию или с отклонением от него.

Обработанная информация позволяет не только ускорить расчет итоговых технико-экономических показателей работы депо и предприятия в целом, но и проанализировать их, используя плановые показатели движения, в любой заданный период времени (см. рис. 7).

Анализ ритмичности работы транспортного предприятия включает в себя анализ различных справок и отчетов технико-экономического характера в разрезе работы ПЕ, водителя, маршрутов, депо и работы всего предприятия в целом. Пробег ПЕ на линии напрямую зависит от заложенного плана пробега и от качества работы на линии (бесперебойности, то есть минимального количества простоев). В процессе анализа выполнения планов может быть дана и критическая оценка са-

мого плана (расписания движения транспорта), его обоснованности с учетом запросов населения с целью повышения экономической эффективности и доходности.



Показатели работы транспортной сети делятся на три категории: пробеги, доходность, простои. Эти показатели формируются для ПЕ, маршрута, графика выхода ПЕ из депо, а также для каждого депо и всего предприятия в целом в течение определенных временных промежутков (смена, сутки, неделя, месяц, год).

Основой определения плановых показателей работы является расписание маршрутизированного транспорта, по нему оформляется выпуск маршрутов, графиков ПЕ. На основе графиков движения создаются наряды ПЕ, водителей, кондукторов. Далее по факту наличия замен и простоев диспетчер выпуска и движения ПЕ формирует оперативный наряд и путевой лист, которые периодически редактируются. Затем формируется табель учета рабочего времени водителей и кондукторов, по которому производится расчет их зарплаты. Параллельно определяются необходимые технико-экономические показатели. Например, наличие ПЕ на линии по времени суток, простои ПЕ на линии и в депо, отклонение от фактического выпуска ПЕ, регулярность движения маршрутов, суммарные показатели работы водителей, кондукторов и т.п.

С введением в г. Екатеринбурге с 2010 года электронной оплаты проезда с помощью Е-карты на предприятии был налажен более точный учет перевозки пассажиров различных категорий: социальные пассажиры (пенсионеры, школьники, студенты и т.п.), обычные пассажиры. Это позволяет более точно анализировать наполняемость ПЕ по часам суток и оптимизировать расписание движения, в частности, вводить новые графики на отдельные маршруты, сдвоенные поезда (сплотки), изменять графики работы в утреннее, вечернее и ночное время. По результатам мониторинга дохода от перевозки пассажиров в виде отчетов информационно-коммуникационной системы при большой загрузке маршрута может возникнуть необходимость в добавлении ПЕ и тем самым в уменьшении интервала движения между ними, например в час пик, или даже в добавлении нового маршрута на загруженном участке города. Учет пассажиропотока и общий анализ количества перевезенных пассажиров позволяют решать задачу адаптации городского электротранспорта к потребностям населения города.

Программный комплекс «Табель учета рабочего времени водителей и кондукторов»

Данный программный комплекс позволяет вести электронный учет рабочего времени водителей и кондукторов, отработанного ими сверх установленной нормы (снятие с выходного, сверхурочные) для текущей и последующей оплаты (см. рис. 8). Методика автоматизированного расчета рабо-



чего времени работников, которым установлен суммированный учет рабочего времени, утверждена на предприятии ЕМУП ТТУ с учетом Трудового кодекса России.

Исходными данными программного комплекса «Табель учета рабочего времени водителей и кондукторов» являются такие, как плановый индивидуальный наряд-закрепление по режимам работы водителей и кондукторов на месяц (квартал), индивидуальный производственный календарь на год с учетом праздничных дней и переносов рабочих и выходных дней, отработанное время и пр.

Общее время, время по тарифам, праздничное время, время простоев – это расчетные величины из программного комплекса «Путевой лист водителя и кондуктора». Причины отсутствий, перевод на другую работу для выполнения производственных и иных работ вводятся нарядчиком на основании соответствующих документов.

В результате работы данного программного комплекса формируются табель учета рабочего времени водителей и кондукторов и данные для расчета заработной платы водителей и кондукторов.

Программный комплекс «Обработка путевого листа автотранспортной службы»

С помощью данного программного комплекса осуществляется контроль за движением автомашин автотранспортной службы, за выездом их из гаража и въездом в гараж, а также за расходом топлива (см. рис. 9).

На любом этапе ввода и изменения данных путевого листа производится оценка рейса по следующим показателям: пробег автомашины, плановый расход горючего, фактический расход горючего, экономия или перерасход горючего, рабочее время работы водителя, ночное (с 22.30 до 6.00) время работы водителя, работа в другом подразделении, в командировке, работа без спидометра. Для автоматизации работы оператора используются справочные таблицы машин, водителей, марки машин, нормы расхода топлива, видов техники, хозяйственных работ, дополнительных работ, показателей расчета нормы дополнительной работы, подразделений, а также календарь сезонов.

В результате работы данного программного комплекса можно получить путевой лист для каждой автомашины и отчетные документы о работе автотранспортной службы, доступные на Web-сервере.

При наличии данных о заправке на АЗС можно провести сравнительный анализ данных путевого

листа автомашины и данных с нефтезаправочных станций о заправке бензина на каждую автомашину.

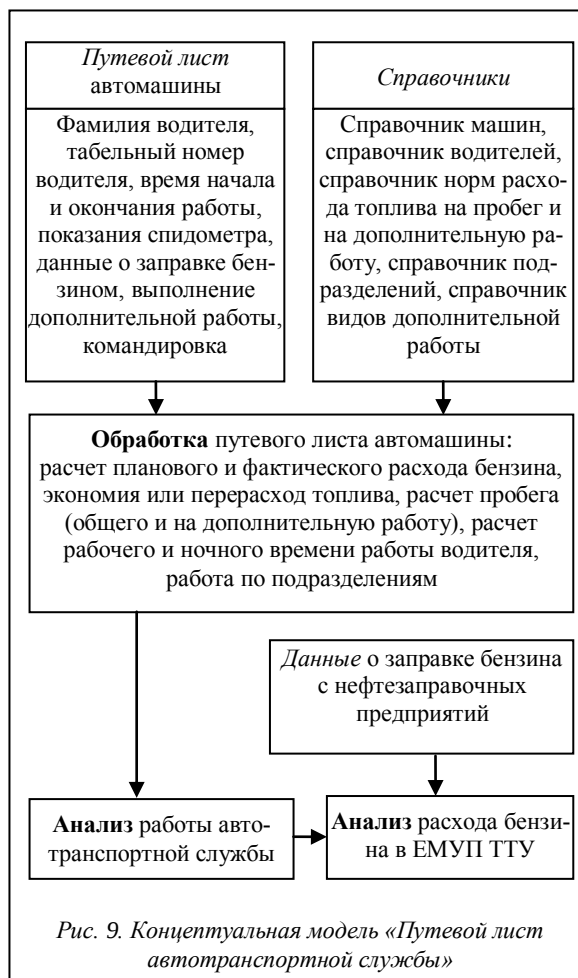


Рис. 9. Концептуальная модель «Путевой лист автотранспортной службы»

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что регулярность, ритмичность, бесперебойность движения транспортной сети как качественные показатели работы ЕМУП ТТУ отслеживаются диспетчером визуально в реальном времени с помощью информационно-коммуникационной системы, что позволяет оперативно управлять работой транспортной сети и оптимизировать процесс движения электротранспорта.

Литература

Дружинина Н.Г., Трофимова О.Г. Анализ технико-экономических показателей транспортной сети с помощью логистической модели // Дистанционное и виртуальное обучение. 2011. № 6 (48). С. 61–73.

References

Druzhinina N.G., Trofimova O.G. *Distsantsionnoe i virtualnoe obuchenie* [Distance and virtual learning], 2011, no. 6 (48), pp. 61–73.

Вниманию авторов!

Редакция журнала «Программные продукты и системы» руководствуется «Кодексом этики научных публикаций», разработанным и утвержденным Комитетом по этике научных публикаций, созданным на базе ВИНТИ РАН.