

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

Наш номер посвящен
истории создания,
развития и основным
разработкам
головного
института отрасли

КБ ЦШ - ВНИИАС

Российскому научно-
исследовательскому и проектно-
конструкторскому институту
информатизации, автоматизации
и связи на железнодорожном
транспорте

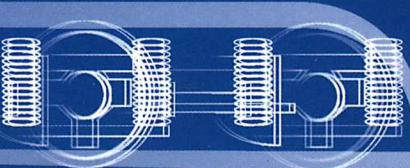
50 лет
ВНИИАС

0001110111
0110010110101010
00110101010001000100110
110001101111101000001000
0001011000100010000100001
000110111100100110011
01100001000101010101010
121010100010001001100110
010110101010101010101010

2 (2006) ФЕВРАЛЬ



Ежемесячный научно-
теоретический и производственно-
технический журнал
ОАО «Российские железные дороги»





В.И. ЯКУНИН,
президент ОАО "РЖД"

Исполняется 50 лет со дня основания Российского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте, головного института отрасли в области создания и внедрения современных технологий, систем и средств управления перевозочным процессом.

Свою историю институт ведет с ремонтных мастерских Московско-Курской железной дороги, на базе которых было создано хозрасчетное предприятие: конструкторское бюро Главного управления сигнализации и связи МПС – КБ ЦШ.

В декабре 1987 г. на основе КБ ЦШ, подразделений ВНИИЖТ и ПКТБ АСУЖТ по Постановлению Совета Министров был создан научно-исследовательский институт железнодорожной автоматики НИИЖА, который в 2000 г. для координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информационных технологий на железнодорожном транспорте преобразован в головной институт отрасли – Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи Министерства путей сообщения Российской Федерации – ВНИИАС МПС России.

Задача института – создать в короткий срок системы управления, эффективные технологические процессы, надежные устройства обеспечения безопасности движения поездов.

Широкое внедрение этих систем и технологических процессов позволит существенно улучшить основные показатели работы железных дорог, повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта и сделать его привлекательным и доступным для всех пользователей транспортных услуг.

Развиваясь и совершенствуя свою структуру, организуя работу в новом для себя направлении – проведении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ для создания и внедрения в производство высокоэффективных технологий и технических средств информатизации и связи различных уровней и назначений, институт обрел широкую известность и повысил статус как ведущий институт в области автоматики, связи и информатики на железнодорожном транспорте.

В институте замечательный, сплоченный коллектив, взаимивший высококлассных специалистов – разработчиков и ученых, известных в стране и за рубежом.

Разработки института широко и успешно внедряются на сети железных дорог России, стран Балтии, ближнего и дальнего зарубежья.

Велика роль института в обеспечении жизнедеятельности железных дорог.

От всей души поздравляю талантливый коллектив ВНИИАС с Юбилеем и желаю здоровья, благополучия, больших творческих успехов в плодотворной деятельности на благо Российских железных дорог.

СОДЕРЖАНИЕ

Юбилей института

Косарев А.Б.
ВНИИАС – железным дорогам России 2

Лист Ф.Д.,
Сафонова В.Г.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

СТР. 5



Розенберг Е.Н., Талалаев В.И.
Многоуровневая система управления и
обеспечения безопасности движения поездов 10

Шаров В.А., Лакин И.К., Невоструев Н.В.
Повышение качества управления движением поездов 13

Системы и устройства ЖАТ

Зорин В.И.
Унифицированное комплексное локомотивное устройство
безопасности 16

Воронин В.А.
Микропроцессорная система АБТЦ-М 18

Талалаев В.И.,
Крылов А.Ю.,
Пушкин Н.В.

РЕЛЕЙНО-ПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ НА БАЗЕ УВК ТУМС И МСТУ

СТР. 20



Безродный Б.Ф.
Пути обеспечения надежного функционирования аппаратуры ЖАТ 22

Молдавский М.М., Коган Д.А.
Новые устройства электропитания для систем ЖАТ 24

Калинченко А.Я., Грачев А.Н.
Повышение эффективности защиты аппаратуры ЖАТ 27

Астрахан В.И.
Автоматизация управления движением поездов метрополитена 29

Шабельников А.Н., Соколов В.Н.
Ростовский филиал ВНИИАС – развитие и перспективы 32

Системы и устройства связи

Вериго А.М.,
Блиндер И.Д.,
Васильев О.К.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

СТР. 34

Информационные технологии

Баврин Г.Н., Якимец В.Н.
АСОУП – основа информационных технологий перевозочного
процесса 40

Кузнецов А.В., Тишкин Е.М., Филипченко С.А., Феофилов А.Н.
Автоматизированная система ДИСПАРК 44

Козлов Ю.Т., Крестинин А.В., Орлюк А.А.
Состояние и перспективы развития системы ДИСКОН 46

Микульский А.Ю.
Общесетевая информационная система ЕК ИОДВ 49

Соснов Д.А.
АСУ местной работой на единой базе данных 51

Булахов Д.И.
Логистика на базе АСУ «Грузовой экспресс» 54

Информатизация транспорта

Шубинский И.Б., Лозинин А.И.
Оценка программных средств железнодорожного транспорта 57

Кинаш С.А.
Современные технологии построения архитектуры АСУ РЖД 59

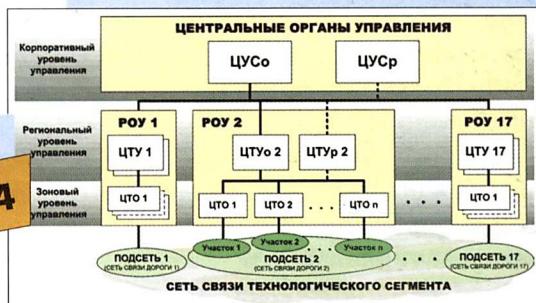
Родин И.В., Березка М.П.
Внедрение и развитие «Экспресс-3» 61

Солодкая Г.Н., Раков В.В.
Управление интеллектуальной собственностью: вчера, сегодня,
завтра 63

Аркушин М.Г., Трифонова Е.И., Котов Н.М., Бодров К.А.

Информационное обеспечение НИОКР 65

Митин В.В.
Техническое регулирование и безопасность 67



Журнал
зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору
за соблюдением
законодательства
в сфере массовых
коммуникаций
и охране культурного
наследия

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2006



А.Б. КОСАРЕВ,
директор ВНИИАС, доктор техн. наук

На современном этапе развития железнодорожного транспорта большое значение приобретает совершенствование эксплуатационной работы на базе новейших управляющих, информационно-управляющих и телекоммуникационных систем управления и обеспечения безопасности движения поездов. Перед Российской научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (ВНИИАС) стоит задача – создать в короткие сроки высоконадежные системы управления и обеспечения безопасности движения поездов, а также разработать эффективные технологические процессы работы для всего транспортного конвейера. Решение этих задач позволит существенно улучшить основные показатели работы железных дорог, повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта и сделать его привлекательным и доступным для всех пользователей.



ВНИИАС – ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ РОССИИ

■ Основные программы развития железнодорожного транспорта определяют главные направления деятельности института. В них входят:

- создание автоматизированных систем принятия решений по управлению отраслью;
- автоматизированных систем управления перевозками и технологическими процессами в производственных подразделениях РЖД;
- систем автоматики для обеспечения безопасности движения поездов;
- систем телекоммуникаций и связи для построения комплексных информационных технологий;
- разработка технологии и нормативно-правовой базы управления перевозочным процессом (грузопотоками, пассажиропотоками, вагонопотоками, поездопотоками, грузовой и коммерческой работой);
- защита интеллектуальной собственности, создание механизма ее вовлечения в хозяйственный оборот РЖД;
- разработка современных централизованных систем информационной безопасности.

Над этими проблемами в институте трудятся 1234 высококвалифицированных специалиста. Среди них 18 докторов и 69 кандидатов наук. Коллектив интенсивно пополняется молодыми специалистами – выпускниками вузов страны. В институте принята и реализуется программа подготовки кадров высшей квалификации – докторов и кандидатов технических наук. Ежегодно докторские диссертации готовят и защищают не менее двух специалистов, а кандидатские – 5–6 научных работников. В настоящее время в аспирантуре обучается 15 сотрудников института.

Материально-техническая база ВНИИАС включает в себя более 1000 ПЭВМ нового поколения, 5 электронно-вычислительных машин класса main-frame, испытательные полигоны по отладке программно-технических комплексов средств информатики, автоматики и связи.

Важным этапом совершенствования перевозочного процесса на РЖД является создание системы диспетчерских центров управления (ДЦУ). На ее базе удалось сконцентрировать диспетчерское управление в единую структуру, которая позволила уменьшить влияние стыковых потерь на сети дорог. Этот этап близок к завершению.

Сегодня успешно развиваются и совершенствуются информационные системы АСОУП, ДИСПАРК, ДИСТПС, ДИСКОН и др. ВНИИАС координирует эти работы в рамках проекта СИРИУС.

Все более активно разрабатываются и внедряются на сети железных дорог автоматизированная управляющая система ГРУЗОВОЙ ЭКСПРЕСС и система согласованного подвода грузов к крупным потребителям, портам, пограничным переходам.

Важным условием для выполнения основной задачи транспорта является совершенствование его инфраструктуры. Разработка и внедрение комплекса информационных технологий управления ею во всех хозяйствах сократит внутриотраслевые затраты за счет оптимизации ремонта и замены технических средств, сокращения расходуемых ресурсов и обслуживающего персонала.

Продолжается разработка и внедрение нового поколения автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3», которая позволит перевести на качествен-

Институт имеет государственную аккредитацию как научная организация (свидетельство №4656 от 22 ноября 2002 г.).

ВНИИАС выполняет полный цикл работ по созданию новой техники и современных технологий – от научно-исследовательской разработки до внедрения и сопровождения эксплуатации на объектах транспорта. Более 80 % всех его разработок внедрено и успешно эксплуатируется на Российских железных дорогах. Институт возглавляет работы по реализации Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России» (подпрограмма «Информатизация»), а также основных программ развития железнодорожного транспорта: «Оптимизация эксплуатационной деятельности железных дорог России», «Программа обновления и развития средств ЖАТ на 2002–2005 гг.», «Программа повышения безопасности движения», «Программа модернизации сетей связи».

но новый уровень обслуживание пассажиров, продажу билетов, резервирование мест в поездах, оперативное управление пассажирскими перевозками и парком пассажирских вагонов.

Железные дороги России оснащены системами автоматики и телемеханики, позволяющими автоматизировать технологические процессы формирования и движения поездов. Эти системы обеспечивают выполнение требований безопасности в поездной и маневровой работе. Однако отказы в работе аппаратуры, ошибки оперативного и эксплуатационного штата создают предпосылки для опасных ситуаций.

Перед институтом поставлена задача – разработать многоуровневую систему управления и обеспечения безопасности движения поездов на основе комплексного использования бортовых устройств, стационарных устройств СЦБ, радиосвязи, спутниковой навигации, которая определяет четкое взаимодействие операторов (ДСП, ДНЦ) с локомотивными бригадами и обслуживающим персоналом. Многоуровневая система обеспечивает безопасность движения поездов и управление перевозочным процессом.

Сеть связи развивается по единой идеологии построения первичных сетей на основе волоконно-оптических линий связи с использованием цифровых систем передачи и коммутации. Построены и развиваются спутниковая и радиорелейная связи, резервирующие основную магистральную сеть. Созданы магистральный и технологический уровни систем цифровой связи.

Цифровые сети оперативно-технологической связи – важнейшее звено централизации управления перевозками, которое

позволяет обеспечить высоконадежную и быстродействующую связь диспетчерского аппарата с дежурными по станциям и машинистами поездов, действия которых непосредственно влияют на безопасность движения.

Одной из стратегических целей РЖД является повышение качества работы и безопасности перевозок. Руководством отрасли отмечена «первоочередная важность создания корпоративной системы управления качеством работы на основе стандартов ИСО серии 9000:2000, а также системы управления безопасностью движения». Качество является обязательным условием разработки, создания и реализации транспортной услуги. Его обеспечение должно стать общекорпоративным принципом работы железных дорог.

Под объектом качества понимается как сам перевозочный процесс (комплексное оказание услуг по перевозке грузов и пассажиров), так и вся инфраструктура железных дорог (все его хозяйства и подразделения). Управление качеством происходит через контроль и управление определенными показателями, основными из которых для РЖД являются:

- безопасность;
- экономические показатели;
- своевременность перевозки пассажиров и доставки грузов;
- сохранность багажа и грузов;
- сервис – сочетание качества и затрат времени при оформлении перевозочных документов, продаже билетов, работе терминалов;
- комфорт – удобство собственно самой поездки (скорость, удобства, климат-контроль, организация питания, обслуживание и др.);
- информационное обслуживание, в том числе предоставление услуг связи – один из основных показателей качества транспортного

обслуживания в настоящее время.

Известно, что железнодорожный транспорт – комплексная система, состоящая из большого числа хозяйств и подразделений (подсистем), обеспечивающих перевозочный процесс в целом. В каждой из подсистем используются специфические подходы к организации системы менеджмента качеством (СМК). Для реализации СМК на РЖД можно выделить принципиальные подсистемы: обслуживание клиентов и пассажиров; управление перевозочным процессом; техническое обеспечение перевозочного процесса (эксплуатация производственно-технических средств); техническое обслуживание и ремонт производственно-технических средств; комплектование производственно-технических средств, запасных материалов, комплектующих, энергоносителей.

На РЖД действует отлаженная годами и зарекомендовавшая себя система управления и обеспечения безопасности. Однако уровень ее качества недостаточен.

Реализация системы качества на РЖД, в частности, сталкивается с типично отечественными особенностями, когда принятой нормой является нарушение инструкции, если оно дает сиюминутный результат. Такой подход принципиально недопустим при реализации системы управления качеством. В то же время точное следование существующим инструкциям может приводить к невозможности осуществления перевозок.

Аргументов в пользу «работы по инструкции» и «работы по ситуации» можно привести одинаково много. Но мировой опыт показывает, что работа «по правилам» при всех своих недостатках в конечном счете приводит к лучшим результатам. Этот подход со-

ставляет основу стандарта ИСО серии 9000. В связи с этим работы по совершенствованию системы управления железнодорожным транспортом должны быть направлены на создание предпосылок соблюдения инструкций.

Согласно ИСО серии 9000 точность и последовательность соблюдения инструкций – важнейшие гарантии качественного производства. В связи с этим при подготовке и создании СМК необходимо предусмотреть специальную систему, которая следила бы за соблюдением технологии, отслеживала каждый случай нарушения. В институте создается автоматизированная система контроля качества основной производственной деятельности, прежде всего контролирующая соблюдение установленных норм и регламентов – АСК КТП.

На базе существующих информационных, информационно-управляющих, автоматизированных и автоматических систем, эксплуатируемых на РЖД, создается следящая (мониторинговая) система. Она ведет поездную модель, фиксируя как основные параметры перевозочного процесса, так и отдельно все случаи нарушения нормативных документов на основе

автоматически фиксируемой и вводимой информации.

В случаях обнаружения системой нарушений в работе транспорта принимаются меры к блокированию потенциально опасной ситуации – соответствующее сообщение выдается оперативному персоналу по всей вертикали управления (от дежурного по станции и поездного диспетчера до главного диспетчера центра управления перевозками). Ответственный исполнитель принимает меры к устранению возникшей ситуации или под свою личную ответственность (электронную подпись) разрешает продолжить движение поездов с выявленным нарушением. Для реализации диалога исполнителя с системой на его рабочем месте устанавливается АРМ. Случаи нарушения (и просто ответственные действия) фиксируются в специально создаваемой централизованной базе данных. Последующий анализ потока нарушений является основой для переработки инструкций, обучения персонала, предъявления претензий к смежным организациям и др. Таким образом, реализуется документированность и личная ответственность за все случаи нарушения качества перевозок.

Специфика системы АСК КТП предполагает максимальное использование существующих информационных, информационно-управляющих, автоматизированных и автоматических систем железнодорожного транспорта, а также учет необходимости переходного периода от существующей системы управления к перспективной как самостоятельного этапа развития системы управления качеством технологических процессов.

АСК КТП рассматривается как неотъемлемая часть СМК ОАО «РЖД». На первом уровне должен быть обеспечен как контроль качества начально-конечных операций, так и контроль качества обслуживания клиентов и пассажиров в целом.

Выполненные в 2003–2004 гг. разработки и их внедрение на опытном полигоне Свердловской дороги в рамках проекта «Многоуровневая система управления и обеспечения безопасности движения поездов» подтверждают возможность технической реализации алгоритма управления качеством. АСК КТП должна стать неотъемлемой частью иерархии управления качеством корпорации ОАО «РЖД» в целом.

Коллектив Департамента автоматики и телемеханики ОАО «Российские железные дороги» от всей души поздравляет работников и ветеранов ВНИИАС и ПКТБ ЦШ с 50-летием со дня основания.

14 февраля 1956 г. Министром путей сообщения был подписан приказ «Об организации Конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи». Со временем Бюро реорганизовалось во Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматики и связи (ВНИИАС).

За время своей деятельности коллектив выполнил большой объем работ по разработке и внедрению в производство высокоеффективных средств автоматики и телемеханики, оперативно-технологической связи и автоматизированных систем управления различных уровней, прогрессивных технологических процессов в поездной и маневровой работе.

На протяжении 50-летней истории в КБ ЦШ и институте работала плеяда известных ученых и специалистов, внесших значительный вклад в развитие этих систем и устройств.

Трудный и славный путь пройден коллективом ВНИИАС (КБ ЦШ). Создан оснащенный современными техническими средствами крупный центр научных исследований и конструкторских разработок. Творческое отношение к делу, прогрессивные формы организации труда и высокое чувство ответственности не раз выводили коллектив в число передовых институтов отрасли.

Пользуясь торжественным случаем, выражаем Вам свою признательность и благодарность за самоотверженный труд и надеемся на взаимопонимание и сотрудничество в дальнейшей работе.

В связи с юбилеем Департамент автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» желает работникам ВНИИАС и ПКТБ ЦШ крепкого здоровья, новых творческих успехов в решении стратегических задач, направленных на повышение эффективности работы отрасли.

Начальник Департамента автоматики и телемеханики
ОАО «Российские железные дороги»
В.М. Кайнов



СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ



Ф.Д. ЛИСТ,
заведующий отделением
координации, канд. техн.
наук



В.Г. САФОНОВА,
заведующая сектором
отделения координации

14 февраля 1956 г. министр путей сообщения подписал приказ об организации Конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи (КБ ЦШ) и утвердил его штатное расписание.
Успешная работа вновь созданного Конструкторского бюро во многом зависела от обеспечения его собственной производственной базой для изготовления макетных и опытных образцов новой техники. С этой целью КБ был передан производственно-технический цех Центральной станции связи МПС, который стал его производственно-экспериментальным цехом.

■ Возглавил работу КБ ЦШ Константин Дмитриевич Машков. Он прошел путь от конторщика участка связи станции Курск Московско-Курской дороги до заместителя начальника треста «Транс-сигналсвязьзаводы» МПС. В 1952 г. за разработку и внедрение устройств отечественной системы автоматической локомотивной сигнализации К. Д. Машкову было присвоено звание лауреата Государственной премии.

Свой талант и опыт руководителя, хозяйственника и инженера он вложил в развитие нового предприятия. Под его руководством КБ быстро выросло в мощную организацию, способную решать сложные задачи по созданию новой техники железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Деловыми и личными качествами К.Д. Машков снискал глубокое уважение коллектива.

Вскоре КБ ЦШ пополнилось большой группой специалистов из Главного управления сигнализации и связи МПС и Московского железнодорожного узла. Среди них – В. А. Шариков, Н. Р. Збар, М. А. Берзин, Г. К. Шимко, А. А. Казимов, С. П. Филиппов, В. В. Гиждеу, Н. М. Медведев, С. Н. Парфенов, Г. В. Курдюмова, А. В. Богохолова, Ф. З. Зильберборт, И. И. Эбель, В. И. Трехденов, С. А. Кальнер, Н. Л. Леонов и др.

Многие из них стали ведущими разработчиками и создали ряд си-

стем, устройств и приборов. Особо следует отметить В. А. Шарикова, Н. Р. Збара и М. А. Берзина, которые проявили себя талантливыми инженерами и организаторами.

Владимир Алексеевич Шариков руководил отделом автоматики и телемеханики с 1958 по 1972 г. и внес немало ценных предложений, за которые был удостоен звания заслуженного изобретателя РСФСР. Его многочисленные изобретения и рационализаторские предложения дали экономический эффект в сумме более 1 млн. руб. В. А. Шариков – автор ряда книг по устройствам СЦБ.

Наум Рафаилович Збар, крупный специалист автоматической телефонной связи, возглавлял отдел проводной связи с 1956 по 1971 г. Под его руководством были разработаны системы и приборы телефонной связи, которые получили широкое распространение на железнодорожном транспорте.

Михаил Августович Берзин, кандидат технических наук, заведовал отделом радиосвязи и телеуправления, а затем отделом электронно-вычислительной техники с 1956 по 1970 г. На его счету 13 авторских свидетельств. За внедрение в широких масштабах поездной радиосвязи и совершенствование методов ее эксплуатации был награжден знаком «Почетный радиостроитель».

Специалисты КБ ЦШ создали большое число устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

нодорожной автоматики и телемеханики. Так, в 1957–1960 гг. разработали аппаратуру автоблокировки на бесконтактных полупроводниковых элементах, испытанную затем на участках Яхрома – Дмитров и Раменское – Перово Московской дороги. Опыт этот использовался в дальнейшей при применении полупроводниковых приборов в устройствах СЦБ.

В 1963 г. увидела свет новая система релейной полупроводниковой блокировки РПБ для однопутных линий с автономной и электрической тягой.

Для повышения безопасности движения поездов и сокращения штата стрелочников на промежуточных станциях создали станционную релейную блокировку с электрическим управлением стрелками типа СРБ-ЭЦ, позднее положенную в основу системы электрической централизации малых станций типа ЭЦМ.

В 1964 г. сдали в эксплуатацию автоматическую переездную сигнализацию с рельсовыми цепями наложения тональной частоты (в диапазоне 1500 – 2000 Гц). Она получила распространение на дорогах благодаря универсальности. Ее применяли на участках с любым видом тяги, различными видами рельсовых цепей. При этом не требовалось устанавливать дополнительные изолирующие стыки и дроссель-трансформаторы, а также подвешивать провода из-

вещения. Авторы этой системы отмечены медалями ВДНХ. Среди них – ведущие конструкторы Ф. Д. Лист, В. А. Фомина.

Важным достижением разработчиков стала частотная система диспетчерского контроля (ЧДК), которая по сравнению с релейной системой ДК имела преимущества по быстродействию, емкости и экономичности. Она позволила поездному диспетчеру следить за положением поездов на перегонах и станциях, а дежурным по станциям – за движением поездов на прилегающих к станциям перегонах, а также контролировать состояние устройств автоблокировки переездной сигнализации. Кроме того, была предусмотрена возможность дистанционного управления с центрального поста объектами промежуточных станций. За эту систему Е. Г. Осташков, Е. М. Соколов, В. А. Шариков, И. И. Эбель, З. А. Эткин и другие награждены медалями ВДНХ.

Позднее на базе ЧДК была создана аппаратура передачи информации о неисправности устройств автоблокировки дежурному по дистанции сигнализации и связи. Ее внедрение обеспечило оперативность устранения повреждений перегонных устройств автоблокировки.

Разработаны устройства автоматического контроля освобождения поездом перегона точечного и непрерывного действия.

На устройство точечного контроля был получен патент на изобретение. Оно отмечено дипломом ВДНХ II степени, а его создатели награждены медалями выставки. Среди них – главный инженер КБ В. И. Трехденов и главный конструктор Г. К. Шимко. Оригинальная идея бесстыковых импульсных рельсовых цепей для контроля свободного перегона при РПБ реализована под руководством главного конструктора Д.А. Когана.

В конце 60-х годов уделено внимание и аппаратуре электропитания. Новая аппаратура, выполненная под руководством главных конструкторов Д.А. Когана и И.И. Эбеля, позволила сократить расход электроэнергии, уменьшить потребность в аккумуляторах, увеличить срок их службы, облегчить содержание и повысить надежность действия устройств СЦБ.

Результатом совместной деятельности специалистов ЦНИИ МПС и КБ ЦШ стала система частотной четырехзначной автоблокировки и частотной многозначной автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия с автоматической регулировкой скорости (АЛСНМ+АРС). Эта система предназначалась для регулирования движения поездов на двухпутных линиях по путевым и локомотивным сигналам при любом виде тяги и одновременном обращении высокоскоростных пассажирских, грузовых и пригородных поездов.

Она позволила значительно увеличить пропускную способность железных дорог за счет уменьшения интервалов попутного следования поездов различных категорий, повысить безопасность движения поездов. Кроме того, удалось увеличить надежность устройств автоматики благодаря применению бесконтактных элементов и повысить экономическую эффективность по сравнению с числовым кодовой АБ.

Аппаратура частотной автоблокировки и многозначной автоматической локомотивной сигнализации с регулированием скорости в 1967 г. отмечена дипломом ВДНХ II степени, а сотрудники КБ Е.Г. Осташков, А.А. Евпатьев, А.В. Богомолова и др. награждены медалями выставки.

Много внимания КБ ЦШ уделялось совершенствованию техноло-

гии обслуживания устройств. Были созданы специальные пульты и стенды для проверки и настройки различной аппаратуры СЦБ, в том числе: пульт электромеханика электрической централизации, стенды для испытания аппаратуры АЛС, ЧДК, стабилитронных и конденсаторных блоков, преобразователей, фильтров и др. Совместно с ЦНИИ МПС выполнен комплекс контрольно-измерительной аппаратуры для технологического обслуживания автоматической локомотивной сигнализации.

Немало сделано в области железнодорожной связи. В числе первых разработок были: автоматический поездной радиопункт АПРП-2, железнодорожная телевизионная установка ЖТУ-3, автоматический громкоговорящий оповеститель пассажиров о приближении поезда, усилительное устройство для радиостанции ЖР-3, радиорелейная аппаратура для электрифицированных участков железных дорог типа РТА-24 и др.

В начале 60-х годов для организации участковых каналов связи на железных дорогах, электрифицированных на переменном токе, была введена в эксплуатацию радиорелейная аппаратура РТА-24. Со стороны КБ ЦШ активное участие в ее разработке, наладке и пуске принимали В.В. Гиждеу, В.Е. Маялько, М.В. Анпилов, Л.П. Корнакова, И.Д. Блиндер, И.И. Куцк, М.А. Берзин, Н.Ф. Коротков.

В этот же период была создана



Сотрудники отдела связи (1984-1985 гг.). Первый ряд: А.В. Федосов, В.С. Гаврикова, В.В. Терехова, В.Т. Масленников, В.Г. Сафонова. Второй ряд: И.Д. Блиндер – заведующий отделом, Р.Л. Межеричев, И.А. Серов, Л.А. Шайкова

аппаратура для радиопроводной связи поездного диспетчера и дежурных по станции с машинистами поездов, а также дежурных соседних станций между собой на участках дорог с любым видом локомотивной тяги. Для станционной радиосвязи в диапазоне УКВ сданы в эксплуатацию новые унифицированные двухканальные радиостанции ЖРУ. С 1972 по 1974 г. было выпущено более 2600 радиостанций ЖРУ-СС и ЖРУ-ЛС. Увидела свет и аппаратура распорядительной станции поездной радиосвязи (РСПР), вошедшая в комплекс устройств поездной радиосвязи.

Разработан комплекс аппаратуры станционной двухсторонней парковой связи (СДПС), предназначенный для двухсторонней связи между руководителями и исполнителями технологического процесса в парках. Высокий технический уровень аппаратуры СДПС оценен на ВДНХ и выставке по охране труда. Авторы СДПС – И.Д. Блиндер, В.Е. Малявко, Л.П. Корнакова, А.А. Семенов, С.А. Ольсен награждены медалями этих выставок.

Аппаратура односторонней индуктивной парковой связи «Шлейф-1», а затем «Шлейф-2», рассчитанная на передачу сообщений исполнителям технологического процесса в парках железнодорожных станций (взамен устройств громкоговорящей связи), нашла применение на железнодорожных и промышленных предприятиях. Выполненная на

уровне изобретения, она экспонировалась на ВДНХ и получила немало наград.

Для получения необходимого количества каналов отделенческой связи КБ ЦШ совместно с ЛИИЖТом разработали систему передачи К-24Т (АСТРА). Она позволила организовать передачу 24 каналов ТЧ по симметричным цепям двухкабельной линии связи, уплотненной оборудованием линейного тракта системы К-60П. Одним из идеологов системы был И.А. Здоровцов.

Много сил специалисты КБ ЦШ отдали делу улучшения обслуживания пассажиров. Непрерывный рост пассажирских перевозок требовал совершенствования системы учета, распределения и продажи проездных документов, применения новых средств информации пассажиров о наличии мест в поездах, времени отправления и прибытия поездов, разработки автоматических камер для хранения ручного багажа и др.

В соответствии с этими задачами был разработан комплекс аппаратуры связи для бюро заказов билетов и получения справок по телефону.

Для совершенствования автоматизированной системы учета и продажи мест на поезда дальнего следования с широким использованием вычислительной техники создана система «Экспресс». В этом процессе принимали участие специалисты отдела математического обеспечения, возглавлявшегося Ф.Д. Листом.

Выпустили в свет систему автоматического дистанционного распределения мест на пассажирские поезда по кассам вокзала типа АРМ-65. Благодаря ей кассир смог получать информацию о наличии мест в поезде с указанием категории вагона, «погасить» выбранное место, данные о котором выводились на печатающее устройство. Создатели АРМ-65 Н.Р. Збар, А.А. Казимов, Г.Я. Бабурина, Н.Ф. Коротков и др. награждены медалями ВДНХ.

Для информации пассажиров о свободных местах в поездах, отправляющихся с данного вокзала в течение ближайших суток, сконструировали информационное табло наличия мест ИТНМ-1. Широкое распространение на сети железных дорог получил указатель отправления пассажирских поездов.

На основе КБ ЦШ в 1987 г. было создано НПО «Союзжелдоравтоматизация» под руководством В.С. Скабаллановича. В его состав, наряду с КБ ЦШ, вошли некоторые другие организации, в том числе подразделения ВНИИЖТа под руководством А.М. Дудниченко и Ю.В. Ваванова. Они принесли с собой глубокие научно-теоретические наработки, которые нашли здесь практическую реализацию.

В рамках НПО стал функционировать институт, основными направлениями деятельности которого явились:

обеспечение единой технической и технологической политики в области создания, проектирования, производства и внедрения средств железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и вычислительной техники, а также автоматизированных систем управления;

выполнение высокого уровня исследований и разработок, реализация в них перспективных требований к качеству продукции, разработка и освоение производства продукции, прогрессивных базовых и принципиально новых технологий, активное содействие широкому применению их на железных дорогах;

проведение анализа технического уровня, разработка научно-технических прогнозов, планов и программ развития и совершенствования средств автоматизации



Группа конструкторов – связистов: М.С. Шестоперова, З.А. Голованова, Л.Б. Чернова, В.В. Терехова, В.Т. Масленников, Н.Ф. Коротков – главный конструктор

и систем управления и т. д.

Институт состоял из трех основных отделений:

отделение автоматики и телемеханики, включавшее лаборатории автоблокировки, диспетчерской централизации, автоматизации сортировочных горок, автоматизации станционных процессов;

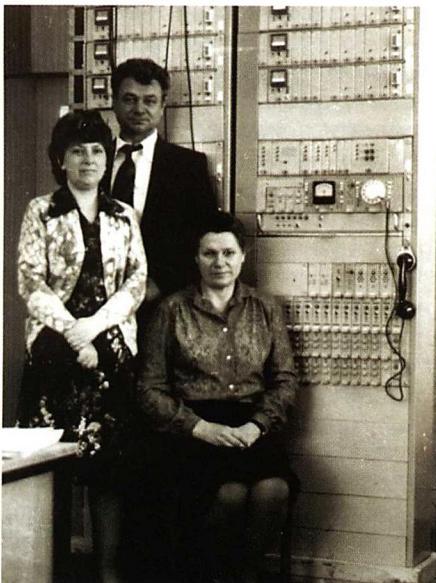
отделение передачи информации с лабораториями радиосвязи и проводной связи;

отделение комплексных разработок дорожно-сетевых систем автоматизированного управления с лабораториями АСУ «Экспресс-2», информационно-справочных систем обслуживания пассажиров, автоматизированных технологий контроля и управления движением поездов, автоматизации поездной работы, технологических процессов станций, управления путевым хозяйством, систем передачи данных и вычислительных сетей, а также перспективных систем автоматизированного управления.

Наряду с научными здесь проводились опытно-конструкторские работы. Производственно-экспериментальный цех института занимался изготовлением экспериментальных и опытных образцов, а также небольших головных партий аппаратуры.

В разные годы директорами института были М.М. Лебедев и П.А. Козлов.

В институте работали извест-



Сотрудники отдела связи (1977-1978 гг.): Я.А. Релина, И.А. Здоровцов – заведующий отделом, В.С. Гаврикова

ные ученые и специалисты, внесшие значительный вклад в развитие систем автоматики, телемеханики и связи, а также систем управления технологическими процессами. Среди них – Н.Ф. Пенкин, А.А. Танцюра, В.С. Дмитриев, В.С. Скабалланович, А.М. Дудниченко, А.Г. Савицкий, Е.Н. Розенберг, Д.А. Коган, В.И. Зорин, В.А. Коляда, А.А. Кочетков, Ю.В. Ваванов, О.К. Васильев, А.М. Вериго, С.И. Тропкин, И.Д. Блиндер, М.В. Анпилов, О.С. Андрушко и др.

В рамках реализации требований технической политики, сформулированной в документе «Стратегия научно-технической политики в новых условиях работы железнодорожного транспорта» приступили к созданию и внедрению высокоеффективных технологических процессов и технических средств, направленных на дальнейшее наращивание пропускной способности перегонов и станций, совершенствованию диспетчерского руководства поездной работой и повышению надежности работы действующих устройств, усилению безопасности движения поездов.

Основным направлением развития автоблокировки на железнодорожных дорогах России в это время стало применение устройств на основе тональных рельсовых цепей без изолирующих стыков. Проводилось повышение надежности путевой аппаратуры ТРЦ. Был начат выпуск модернизированной аппаратуры ТРЦ на Лосиноостровском заводе.

В 1993 г. институт приступил к решению проблемы уплотнения линейных цепей автоблокировки для передачи ответственных сигналов, для чего выполнил комплекс научно-исследовательских работ, технических предложений по обоснованию возможных путей решения.

В это же время совместно с Московской дорогой участок Москва – Бекасово был оборудован новой микропроцессорной системой автоматической локомотивной сигнализации КЛУБ, а также оснащено 5 локомотивов. В новой системе АЛС реализованы возможности практически всех известных приборов бдительности.

Начиная с 1989 г., институт занимается автоматизированной системой роспуска составов на сортировочных горках. При этом управление роспуском предусмотрено, начиная с надвига составов на горку и кончая четвертой тормозной позицией, устанавливаемой на путях подгорочного парка. Среди разработанных устройств – горочная многозначная локомотивная сигнализация ГАЛС с устройством телеуправления горочным локомотивом ТГЛ, бесстыковая рельсовая цепь для спускной части горки, весомерное устройство, индуктивно-проводной датчик ИПД, устройство контроля заполнения путей.

В эти годы совместно с ЛИИЖ-Том для совершенствования автоматически коммутируемой телефонной связи МПС были выработаны основные положения по структуре сети, требования к автоматическим телефонным станциям и комплектам тонального набора. Усовершенствованы комплекты тонального набора КТНШ-10М, значительно улучшены их технические характеристики, снижена стоимость. Теперь комплект представлял собой печатную плату с микроконтроллером. Вместо стойки комплекты размещались в одном двойном блочном каркасе.

По завершении разработки институтом мини-АТС на 8, 16, 32 номера для сетей железнодорожной телефонной связи экспериментальный цех начал изготавливать эту аппаратуру по заказам дорог.

С предприятиями промышленности было налажено сотрудничество в части модернизации систем радиосвязи. Так, с Новосибирским заводом были проведены эксплуатационные испытания новой возимой радиостанции РВ-1М для системы поездной радиосвязи, с Владимирским – распорядительных станций СР 234М, РС-46М, РС-23М, РС-5М и др.

В области автоматизации технологических процессов большие работы проводились по созданию единых центров диспетчерского управления по заказу ряда дорог. Были приняты технические решения по основному модулю ЕЦДУ – району управления. Создан комп-

лекс АРМов (ДНЦ, ТНЦ, ПЧ, ДРЦ и др.), объединенных локальной сетью, управляемой сервером.

Для инфраструктуры АСУЖТ организована единая сеть передачи данных, которая смогла обеспечивать взаимодействие всех абонентов и удаленных ЭВМ в соответствии с требованиями международных стандартов.

Создается сеть передачи данных общего пользования (сеть пакетной коммутации) для АСУ грузовыми и пассажирскими перевозками. Она строится на коммерческой основе с предоставлением широкого спектра услуг (электронная почта, телетекст, факсимильная передача данных и др.) клиентам.

Большой опыт в разработке и внедрении автоматизированных систем управления перевозками грузов накоплен в ПКТБ АСУЖТ, созданном в 1971 г. Его первым директором был Виктор Кондратьевич Матюхов. Разместился ПКТБ в поселке Южный, рядом со станцией Барыбино Московской дороги.

Первой задачей, поставленной перед ПКТБ АСУЖТ, было проведение анализа всех разработок с применением ЭВМ и создание на его основе концепции АСУЖТ. Проект был утвержден в ноябре 1974 г.

В соответствии с проектом в последующем были реализованы автоматизированная система управления сортировочной станцией АСУСС; система учета труда и заработной платы для работников локомотивных депо УТРЗ; автоматизированная система управления железной дорогой АСУЖД; диалоговая информационно-справочная система контроля и управления оперативной работой дорог ДИСКОР; система интегрированной обработки дорожных ведомостей ИОДВ; автоматизированная система оперативного управления перевозками АСОУП, а также автоматизированная система управления роспуском составов с горки АСУРСГ.

Решаемые ПКТБ АСУЖТ задачи охватывали практически все элементы и уровни деятельности железнодорожного транспорта: управление перевозками дорожного уровня, управление работой станций, расчет провозной платы,

отчетность и др. При этом разработки проходили весь цикл создания: от постановки задачи до внедрения и сопровождения. Внедрение осуществлялось с выездом на каждую железнодорожную дорогу комплексной бригады, включающей технологов, программистов, электроников.

До 1991 г. ПКТБ АСУЖТ функционировало как самостоятельная организация, затем было присоединено к институту НИИАС ЖТ. В 2000 г. для координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информационных технологий на железнодорожном транспорте НИИАС ЖТ был преобразован в головной институт отрасли – Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи Министерства путей сообщения Российской Федерации – ВНИИАС МПС России.

В этот период институт пополнился когортой ведущих ученых и инженеров, имеющих большой опыт создания и внедрения информационных технологий. Начался новый этап информатизации – интеграция отраслевых автоматизированных и управляющих систем.

Институт имеет два филиала – Барыбинский и Ростовский.

Сегодня важным этапом совершенствования перевозочного процесса является создание системы диспетчерских центров управления на железнодорожных дорогах. Этот процесс близок к завершению. На базе центров удалось сконцентрировать диспетчерское управление в единой структуре, которая позволила уменьшить влияние стыковых потерь на сеть дорог.

Успешно развиваются информационные системы АСОУП, ДИСПАРК, ДИСТПС, ДИСКОН и др. Активно внедряется АСУ «Грузовой экспресс» и система согласованного подвода грузов к крупным потребителям, портам, пограничным переходам, новое поколение АСУ пассажирскими перевозками «Экспресс-3».

Важным условием для выполнения основной задачи транспорта является его инфраструктура. Создание и внедрение комплекса информационных технологий управления инфраструктурой железнодорожного транспорта по всем хозяйствам позволит сократить внутриотраслевые затраты за счет оптимизации ремонта и замены технических средств, сокращения потребности в расходуемых ресурсах и штата обслуживающего персонала.

Железные дороги России оснащены системами автоматики и телемеханики, позволяющими автоматизировать технологические процессы формирования и движения поездов. В сочетании с локомотивными приборами они обеспечивают выполнение требований безопасности в поездной и маневровой работе.

Развитие сети связи железных дорог осуществляется на основе ВОЛС с использованием цифровых систем передачи и коммутации. Одновременно развиваются сети спутниковой и радиорелейной связи, резервирующие основную магистральную сеть.

Созданы магистральный и технологический уровни систем цифровой связи. Цифровые сети оперативно-технологической связи стали важнейшим звеном централизации управления перевозками для обеспечения с высокой надежностью и быстродействием связи диспетчерского аппарата с абонентами, действия которых непосредственно влияют на безопасность движения (дежурные по станциям, машинисты поездов).

На современном этапе развития железнодорожного транспорта большое значение приобретает совершенствование эксплуатационной работы на базе внедрения новейших информационно-управляющих и телекоммуникационных систем, средств управления и обеспечения безопасности движения поездов.

Перед ВНИИАС стоит задача – создать в короткий срок системы управления, эффективные технологические процессы, надежные устройства обеспечения безопасности движения поездов. Решение этих задач позволит существенно улучшить основные показатели работы железнодорожных дорог, повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта и сделает его привлекательным и доступным для всех пользователей транспортных услуг.

МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Перевозка пассажиров и грузов является технологическим процессом, который связан с высокой ответственностью за жизнь людей, сохранностью технологического оборудования, материальных ценностей и окружающей среды. Любые изменения нормального хода таких процессов могут приводить к различным по степени тяжести последствиям. В этом случае является актуальной проблема обеспечения безопасности движения поездов. Следовательно, существует необходимость рассматривать процессы перевозки пассажиров и грузов и обеспечения безопасности движения поездов в неразрывной взаимосвязи как глобальную целевую функцию железнодорожной транспортной системы.

■ Эффективность выполнения основной задачи железнодорожной транспортной системы определяется множеством факторов, основные из которых можно определить через свойства такой системы:

- техническую оснащенность каждой подсистемы (службы);
- психофизиологического состояния и дисциплины операторов (диспетчер, машинист и т. д.);
- контроль качества функционирования системы в целом.

В общем случае можно сказать, что обеспечение эффективности и безопасности движения поездов определяется уровнем развития и состоянием технических средств, а также фактором эффективного взаимодействия человека с техническими средствами на всех этапах жизненного цикла системы.

Технические устройства, обеспечивающие безопасность движения поездов, являются первыми специализированными средствами, появившимися практически одновременно с возникновением железных дорог. В настоящее время основными техническими средствами обеспечения безопасности движения поездов являются системы железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ).

Анализ случаев нарушения бе-



Е.Н. РОЗЕНБЕРГ,
первый заместитель
директора, доктор техн. наук



В.И. ТАЛАЛАЕВ,
заместитель директора,
канд. техн. наук

зопасности, проведенный специалистами ВНИИАС, позволил установить, что большинство нарушений можно предотвратить, если задействовать те ресурсы, которыми располагают системы СЦБ (электрическая и диспетчерская централизация, автоблокировка и др.), бортовые системы управления и обеспечения безопасности на локомотиве (КЛУБ-У, САУТ, УСАВП), а также действующие информационно-управляющие системы (ЕДЦУ, ЦУПР, ГИД «Урал», ДИСТПС и др.).

Общая структура многоуровневой системы (МС) показана на рисунке.

Для полного использования потенциала этих систем необходимо их совместное применение, интеграция аппаратного, программного и функционального обеспечения в одну многоуровневую систему управления и обеспечения безопасности движения поездов. В такой системе наряду с традиционными средствами обеспечения безопасности – рельсовыми цепями, проводными аналоговыми каналами связи и т. д. – следует использовать координатную систему интервального регулирования с применением радиоканала и спутниковой навигации,

устройство контроля полносоставности поездов с использованием цифрового радиоканала, устройства отсчета пройденного пути с применением спутниковой навигации и др. При построении таких систем применяются самые современные технологии без использования традиционных рельсовых цепей – GPS-навигация и цифровой радиоканал, хотя их структурное построение не отвечает традиционным требованиям безопасности систем ЖАТ. Вместе с тем, очевидные преимущества этих средств определяют перспективность их применения на железнодорожном транспорте наряду с существующими системами интервального регулирования на базе рельсовых цепей или счетчиков осей. Как новые, так и традиционные устройства, выполняющие логические функции на станциях и перегонах, должны быть взаимно увязаны. Но требования по логическому контролю действий персонала и работы устройств, контролю, диагностике и прогнозированию состояния аппаратуры не могут быть реализованы релейными устройствами без значительных затрат на их модернизацию и снижения надежности. Вот почему сегодня необходимо рассматривать внедрение интегрированных многоуровневых решений в рамках комплексных проектов.

Организация эффективного управления движением поездов предусматривает улучшение структуры управления, сокращение затрат и обеспечение требуемого уровня безопасности движения. Создание цифровых сетей связи и внедрение новых информационных технологий с централизацией диспетчерского управления позволили изменить систему управления и расширить ее функции. Микропроцессорные системы ЖАТ обеспечили работу информационных систем в реальном масштабе времени, т. е. повысили эффективность всего транспортного процесса. Реализация комплексных проектов реконструкции участков железных дорог, в том числе и входящих в состав международных транспортных коридоров, потребовала использования в целях повышения безопасности не только традиционных систем ЖАТ, но и дополнительных ресурсов на базе информационных технологий и

цифровых систем связи. В то же время переход от локальных систем управления перевозочным процессом к централизованной системе требует принятия специальных мер по информационной безопасности, защите от несанкционированного доступа, обеспечению конфиденциальности и целостности информации.

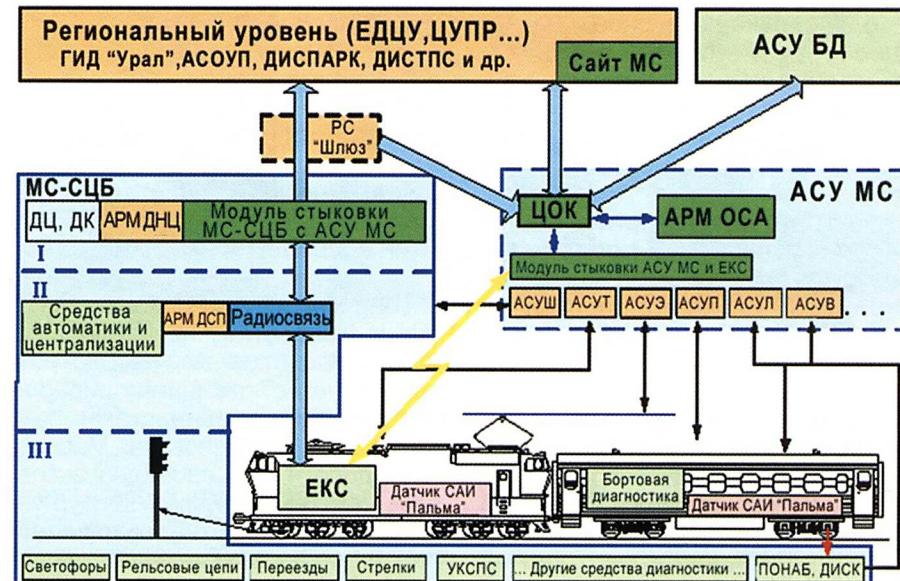
Важным направлением развития систем управления и безопас-

мационная подсистема АСУ МС.

Уровни управления движением поездов:

аппаратура и устройства управления и контроля объектами (стрелки, светофоры, локомотивы, поезда, маршруты и др.);

микропроцессорные системы локального (локомотив, станция) назначения, формирующие управляющие команды и контролирующие состояние объектов управле-



ности является использование спутниковой навигации. При этом не только обеспечивается информация о дислокации поездов, но и реализуется принцип многоконтурности получения исходных данных о состоянии блок-участков или перегонов в целом, расположении поездов на станциях, скоростях их движения, вероятном времени подхода к станциям и т. д.

Многоуровневая система управления и обеспечения безопасности реализуется как совокупность трех взаимодействующих аппаратно-программных комплексов:

- на тяговом подвижном составе создается единая комплексная система управления и обеспечения безопасности движения (ЕКС);
- на базе средств СЦБ – многоуровневая система управления и обеспечения безопасности (МС-СЦБ);
- работа всех средств СЦБ контролируется специальным управляющим вычислительным комплексом (УВК);
- на базе АСУ хозяйствами с использованием информационных систем, действующих на железных дорогах России, создается информа-

ция, эти системы обеспечивают выявление, регистрацию и передачу на следующий уровень информации об отклонениях состояний технических средств от заданных алгоритмов действия;

микропроцессорные (компьютерные) системы ограниченного назначения (участок железной дороги, отделение дороги), связанные с локальными системами цифровыми каналами связи и обеспечивающие концентрацию и распределение информации для верхних уровней управления, а также для организации технического обслуживания средств ЖАТ;

аппаратно-программный комплекс в региональном (дорожном) центре управления перевозками, связанный каналами связи с нижними уровнями системы и обеспечивающий информационно-управляющий режим для оперативного персонала, управляющего перевозками и обслуживанием технических средств.

Уровни обеспечения живучести и эффективности системы управления (определяются для конкретных участков, исходя из заданных параметров движения):

координатное управление движением поездов на перегонах, автоматизированное диспетчерское управление на станциях, обеспечивающие максимальную пропускную способность участка, минимальный межпоездной интервал;

традиционное интервальное регулирование движения поездов на перегонах с помощью автоблокировки с фиксированными блок-участками и диспетчерское (автономное) управление станциями;

блокировка перегонов и резервное управление на станциях, обеспечивающие минимальную пропускную способность участка (один поезд на перегоне) с соблюдением требований безопасности движения.

Уровни обеспечения безопасности движения поездов:

основные средства контроля состояния устройств, логики их работы и действий оперативного персонала;

дополнительные средства контроля состояния устройств, логики их работы и действий оперативного персонала.

Статистика аварий и крушений показывает, что в последнее время они в основном происходят на станциях. Это говорит о том, что уровень обеспечения безопасности движения технических средств на станциях пока явно недостаточен. Типовые устройства электрической централизации в процессе установки маршрутов движения по станции не учитывают в полной мере особенности работы по техническо-распорядительному акту. Введение системы компьютерного набора маршрутов, особенно при использовании маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС, позволяет вводить ограничения на установку тех маршрутов движения, которые не защищены логикой работы электрической централизации. Например, произшедшего в свое время крушения на станции Москва-Пассажирская-Ярославская, связанного с выездом маневрового локомотива навстречу движущемуся по маршруту пассажирскому поезду, могло не быть, если бы в этот момент в горловине станции были логически заблокированы потенциально опасные маневровые передвижения.

Аналогичные условия повышения безопасности движения должны быть обеспечены при дополнительном ограничении установки маршрутов приема на станцию в зависимости от расположения объектов и необходимости их защиты на соседних путях. На сегодняшний момент эта задача решена. Установка логических приоритетов предусмотрена в составе программного обеспечения для АРМа дежурного по станции в РПЦ или МПЦ и реализуется при проектировании как один из элементов иерархической защиты в многоуровневой системе.

Не менее сложным вопросом для типовых средств ЖАТ является защита от несанкционированного трогания локомотивов под запрещающий сигнал. Имеющиеся технические средства, в том числе система САУТ, не в полной мере защищают от таких ситуаций, так как их информационная обеспеченность на боковых путях станций недостаточна. Кроме того, на практике отмечены неоднократные случаи отключения приборов безопасности машинистами.

На станции Чкаловская Московской дороги был проведен эксперимент по включению в контур управления локомотивом функции передачи и приема специальных команд от дежурного по станции по цифровому радиоканалу. Локомотивная система безопасности КЛУБ-У имеет жесткий алгоритм построения кривой допустимой скорости до нулевого значения перед светофором с запрещающим сигналом. В этом случае никакие действия машиниста не могут привести к проезду запрещающего сигнала. Только при подаче специальной команды от дежурного по станции, которую принял и дешифровал КЛУБ-У, был разрешен режим трогания и въезд на станцию. Данный алгоритм рекомендован для построения иерархическо-

го уровня защиты в многоуровневой системе безопасности.

Испытания этих технических решений на Красноярской дороге и станции Решетниково Октябрьской дороги также подтвердили их эффективность. В результате проведенных исследований для комплексного решения проблемы повышения безопасности на станциях было принято решение о введении данного алгоритма при организации движения по приему и отправлению поездов со всех станционных путей. Это позволяет существенно повысить функциональную безопасность вновь внедряемых СЖАТ.

Внедрение многоуровневой системы на сети дорог позволяет:

снизить количество крушений, сходов, столкновений, допускаемых браков в работе и тем самым повысить показатели безопасности движения;

уменьшить затраты на ликвидацию последствий перечисленных выше происшествий на 60 %;

сократить затраты на различного рода работы, связанные с восстановлением экологии на 60 %;

снизить эксплуатационные расходы по различным хозяйствам за счет уменьшения расходов на неплановые ремонты, устранения отказов в межремонтный период на 15 %;

повысить качественные показатели эксплуатационной работы (участковые и технические скорости, время оборота грузовых вагонов и т. д.) на 5 %;

уменьшить себестоимость грузовых перевозок на 3 %;

повысить эксплуатационный срок службы используемых технических средств на 10 % за счет соблюдения технологии эксплуатации.

Уважаемые коллеги!



Коллектив ГВЦ ОАО «РЖД» горячо и сердечно поздравляет вас с юбилеем – 50-летием со дня образования института!

Наше многолетние и плодотворное сотрудничество является примером конкретной связи науки и производства и дает нам право надеяться на тесное дальнейшее взаимодействие, ведущее к процветанию нашей отрасли.

Директор ГВЦ
В.Ф. Вишняков

Одним из направлений повышения качества перевозочного процесса на железнодорожном транспорте является эффективный контроль и строгое соблюдение технологии работы.

Реализация соответствующих технологий стала возможна в связи с разработкой перспективных автоматизированных и информационных систем.

Современное состояние информационных и телекоммуникационных систем привело к целому ряду технических решений, предусматривающих радиообмен с тяговым подвижным составом (ТПС). Они включают в себя не только голосовую связь с машинистом, но и непосредственное взаимодействие с приборами безопасности и управления. Возникла необходимость переработки технологии взаимодействия с ТПС, так как появление цифровой радиосвязи позволяет решить задачу на принципиально новом уровне: организовать систему мониторинга перевозочного процесса путем радиообмена между стационарными и бортовыми системами управления и обеспечения безопасности ТПС. В результате требуется принципиально новая по своим возможностям система контроля технологической дисциплины процесса управления движением поездов (СКТД УПП).

Качество перевозочного процесса должно повышаться за счет использования международных стандартов ИСО серии 9000, в которых изложены основные положения и требования к системам управления (менеджмента) качества. В приведенной иерархии управления качеством (рис. 1) СКТД УПП,

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ



В.А. ШАРОВ,
заместитель директора
ВНИИАС, доктор техн. наук



И.К. ЛАКИН,
генеральный директор
НПЦ "Транспортный Инжиниринг", доктор техн. наук



Н.В. НЕВОСТРУЕВ,
директор ЦРИТ

прежде всего, относится ко второму уровню – управлению качеством перевозочного процесса. Система в значительной мере обеспечивает правильную эксплуатацию технических средств, существенно влияет на соблюдение стандартов качества обслуживания клиентов и пассажиров и при этом выступает как неотъемлемый элемент управления качеством в целом.

Взаимодействие с бортовыми системами управления и обеспечения безопасности реализуется по двухконтурной схеме (рис. 2). Первый контур – контур обеспечения безопасности – реализуется совокупностью средств сигнализации, централизации и блокировки и железнодорожной автоматики и телемеханики. Взаимодействие с тяговым подвижным составом происходит посредством напольных светофоров автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) с использованием рельсовых цепей и информационно-управляющих комплексов (УВК), реализуемых как самостоятельные системы или как подсистемы систем ЖАТ.

Управляющие комплексы, взаимодействуя с ЖАТ, передают информацию (в том числе ответственные команды) на ТПС, используя при этом радиомодем-

ное соединение с комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У). Второй контур – технологический – реализуется через цифровую радиосвязь с использованием на борту ТПС специального цифрового прибора, обеспечивающего как маршрутизацию информации от центрального обрабатывающего комплекса (ЦОК), расположенного в дорожном центре управления перевозками (ДЦУП), так и обеспечивающего взаимодействие с различными видами бортовых систем управления, кроме КЛУБ-У.

Совокупность ЦОК и автоматизированного рабочего места оперативно-ситуационного анализа (АРМ ОСА) (по числу рабочих мест оперативного персонала ДЦУП) реализуют функции контроля технологической дисциплины на уровне диспетчерского центра. Там же (на уровне ДЦУП) система выполняет функции обучения персонала и тренажера-классификатора (классификация персонала по параметрам профессиональной пригодности), а также работает как оперативная система поддержки принятия решений.

Вся информация о работе системы передается на специально организуемый Web-портал системы: функции системы контроля

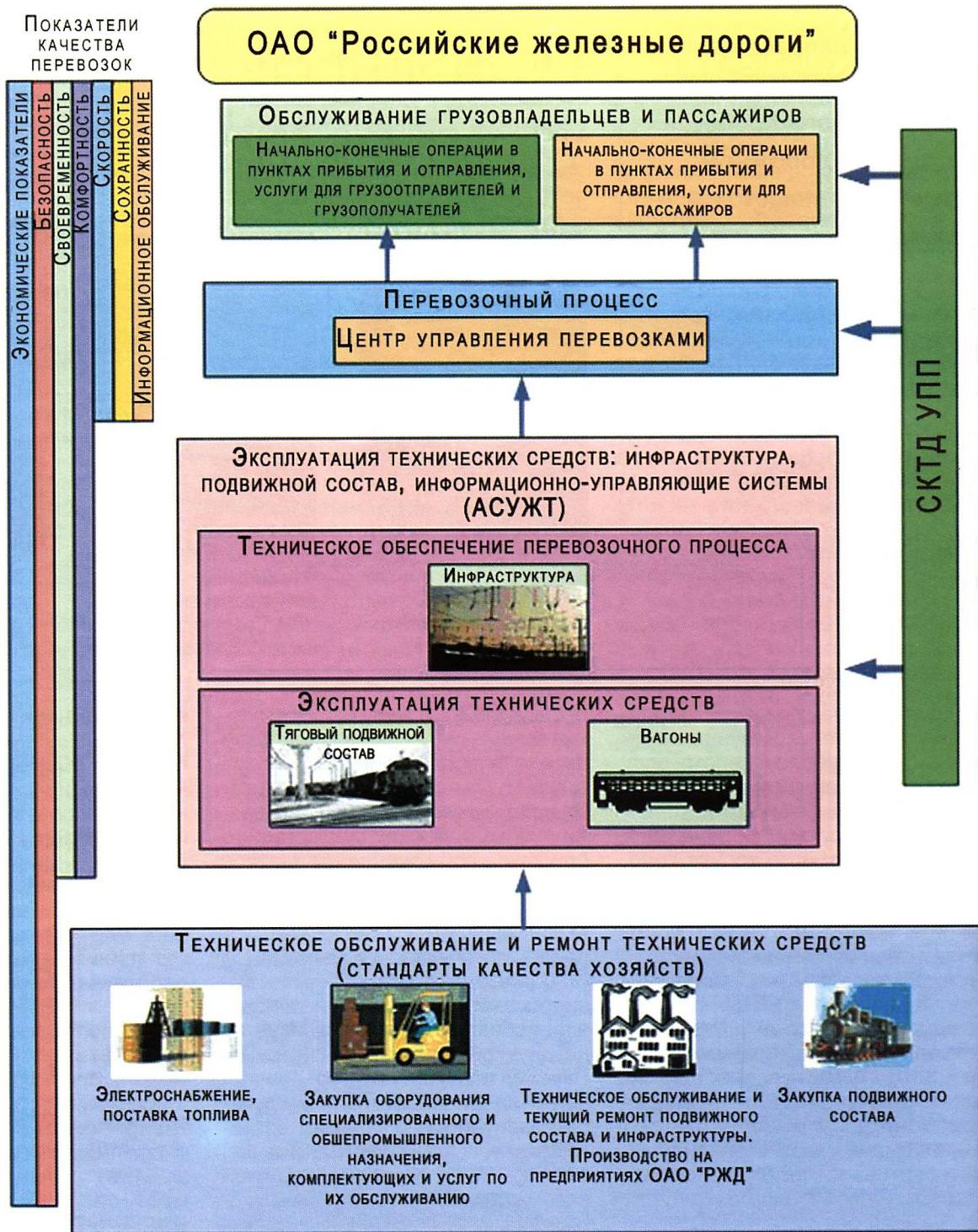


РИС. 1

расширяются за счет выполнения среднесрочных и долгосрочных прогнозов, т. е. система контроля технологической дисциплины процесса управления движением поездов выступает как система поддержки принятия решений на долгосрочные и среднесрочные периоды.

В результате создания СКТД УПП будут реализованы следующие функции: контроль и оперативное влияние на поездное положе-

ние по участкам и по дороге в целом на основании информации, получаемой от локомотивов и внешних автоматизированных и информационно-управляющих и информационных систем, о прибытии, отправлении и проследовании поездов для принятия решений; принудительная остановка поезда в режиме служебного торможения в случае возникновения аварийной ситуации; контроль технических средств и технологических процес-

сов при движении поездов.

Последняя функция включает контроль проведения регламентных работ по подвижному составу, хозяйствам служб электрификации и электроснабжения, связи, путей и сооружений, управления перевозками; режима труда и отдыха локомотивных бригад; правильности формирования состава; транспортировки опасных и негабаритных грузов; соблюдения техническо-распорядительных актов станций;

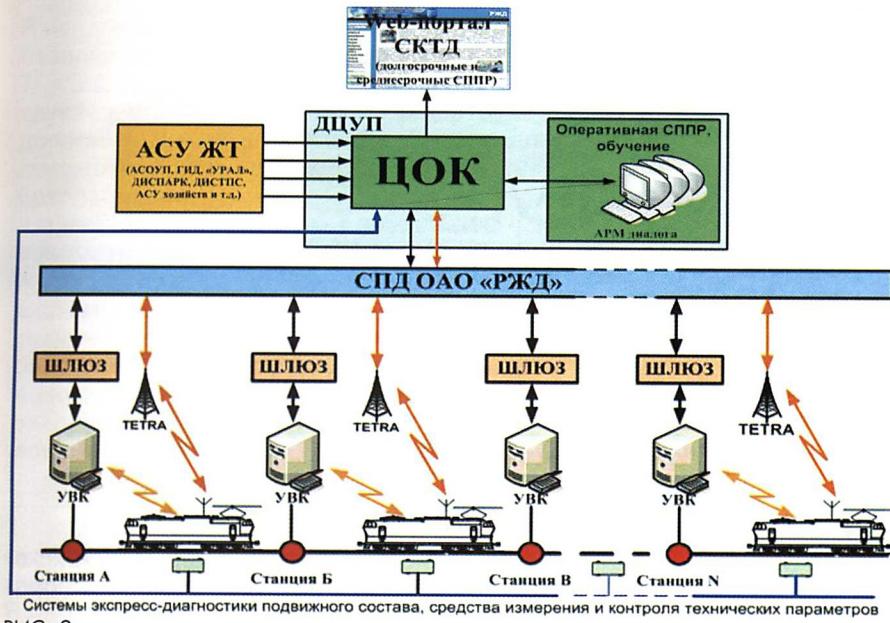


РИС. 2



РИС. 3

текущего содержания эксплуатационных объектов (верхнее строение путей, ИССО, энергоустановки, объекты связи и др.); опасных сближений поездов на участке.

Система ведет пооперационную модель управления качеством, фиксируя как основные параметры технологического процесса, так и все случаи нарушения нормативных документов: правил погрузки, крепления, технической эксплуатации, технико-распорядительных актов станций и др. Очень важно, чтобы исходная информация максимально

формировалась автоматически, а не вводилась вручную.

В случае обнаружения системой нарушений в работе транспорта принимаются меры к блокированию возможной опасной ситуации: соответствующее сообщение выдается ответственному оперативному персоналу на конкретном рабочем месте по всей вертикали управления (от товарного кассира до главного диспетчера ЦУП). Ответственный исполнитель либо принимает меры к устранению возникшей ситуации, либо под свою личную ответствен-

ность («электронную подпись») разрешает продолжить работу с выявленным нарушением. Диалог исполнителя с системой ведется на рабочем месте через персональный компьютер с программным обеспечением.

Диалог с оперативными работниками – очень важный элемент работы, без которого невозможно как достичь достоверности информации, так и определить личную ответственность, причину нарушения и другие дополнительные данные.

Ответственные действия (в том числе с нарушениями и отклонениями от технологий) фиксируются в специально создаваемой базе данных. Дальнейший анализ потока нарушений должен стать основой для переработки инструкций, обучения персонала, предъявления претензий к смежным организациям и др. Появляется возможность организовать процедуру причинно-следственного анализа нарушений с целью дальнейшего приведения в соответствие технологии перевозочного процесса и нормативных документов. Таким образом, реализуется документированность и личная ответственность за нарушение качества технологического процесса.

АРМ «Диалог» – ключевое рабочее место в системе контроля соблюдения технологии перевозочного процесса. Оно устанавливается у оперативных работников диспетчерских центров и станций, несущих личную ответственность за те или иные действия. АРМ «Диалог» является информационно-управляющей системой. Оно позволяет оперативному персоналу диспетчерского центра подконтрольно и под личную ответственность организовывать движение поездов с нарушением тех или иных нормативов. В АРМе предусмотрена аутентификация пользователя.

Алгоритм функционирования системы контроля технологической дисциплины процесса управления движением поездов приведен на рис. 3.

Технико-экономический расчет показывает, что система контроля технологической дисциплины процесса управления движением поездов имеет достаточно высокую экономическую эффективность и привлекательность для ОАО «РЖД».



В.И. ЗОРИН,
заведующий отделением
автоматики и АЛС

УНИФИЦИРОВАННОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ЛОКОМОТИВНОЕ УСТРОЙСТВО БЕЗОПАСНОСТИ

■ КЛУБ-У является более совершенным по объему выполняемых функций и по уровню исполнения. Оно предназначено для работы как на магистральных локомотивах и моторвагонном подвижном составе, так и маневровых локомотивах на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока, с автоматической и полуавтоматической автоблокировкой и на некодированных участках. Это устройство обеспечивает безопасность движения поездов, предотвращая предаварийные и аварийные ситуации с помощью автостопного торможения до полной остановки поезда.

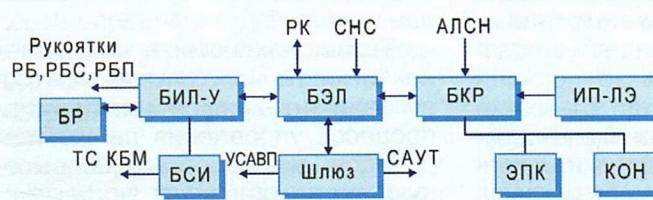
КЛУБ-У имеет модульную структуру, показанную на рисунке, и открытую локальную сеть, позволяющую бесконфликтно увеличивать или уменьшать количество модулей, а следовательно, и функций. На съемной электронной кассете регистрируются параметры движения поезда, сигналов АЛСН, состояния тормозной системы и системы безопасности. Данное устройство взаимодействует по локальной сети с системами автovedения поезда УСАВП, системой автоматического управления торможением САУТ, ТСКБМ, по цифровому радиоканалу – со станционной системой интервального регулирования движения поездов УВК СИР. Для автоматического определения координаты локомотива используют спутниковый навигационный приемник GPS/ГЛОНАСС. Блок индикации является универсальным устройством, применяемым в системах КЛУБ-У и САУТ.

КЛУБ-У принимает информацию из каналов АЛСН и АЛС-ЕН, защищая от ложного приема разрешающего сигнала при сходе изолирующих стыков. Проделование поездом границ блок-участков отслеживается при приеме информации из канала АЛС-ЕН по смене синхогрупп сигнала. Поступающие по каналам АЛСН и АЛС-ЕН данные сравниваются и при-

нимается решение о приоритете информации исходя из принципа обеспечения безопасности. С помощью КЛУБ-У происходит обмен информацией со станционными, переездными и другими устройствами цифровой радиосвязи на частоте 160 МГц, включая устройства оповещения работающих на путях. От систем локомотива принимаются сигналы о включении/выключении тяги, переключении управления на вторую кабину, положении крана машиниста и ключа ЭПК, давлении в тормозных цилиндрах, тормозной магистрали и уравнительных резервуарах. Текущее время отсчитывается с корректировкой по астрономическому времени от спутниковой навигационной системы. Во внутреннюю энергонезависимую память принимаются и записываются данные электронной карты пути и графика движения поездов. Информация о значениях целевой и допустимой скоростях движения формируется с учетом данных об их ограничениях, заложенных в электронную карту участка. Параметры движения поезда (железнодорожная координата, фактическая скорость) определяются по информации от устройства спутниковой навигации, датчиков пути и скорости ДПС-У и электронной карты участка. Фактическая скорость движения поезда сравнивается с допустимой и при ее превышении снимается напряжение с электромагнита ЭПК.

С помощью КЛУБ-У однократно и периодически контролируется бдительность машиниста (посредством рукояток РБ, РБС), формируется световая сигнализация "Внимание!" и снимается напряжение с электромагнита ЭПК при потере этой бдительности. Данное устройство исключает самопроизвольный уход поезда (скатывание). Изменение информации на блоке индикации БИЛ-У (кроме координаты поезда, времени и фактической скорости, тормозного коэффициента), а также превышение заданного значения приближения к допустимой скорости сопровождается звуковой сигнализацией.

При выключении питания в устройство вводятся, отображаются и сохраняются локомотивные и поездные характеристики. Система имеет диагностику. При одновременном нажатии кнопки ВК, БВЛ и рукоятки РБ красный сигнал локомотивного светофора БИЛ-У переключается на белый. Оперативная информация о движении поезда, диагностике систе-



В начале 90-х годов из-за интенсивной разработки локомотивных систем и устройств обеспечения безопасности движения поездов появились различные приборы безопасности (КЛУБ, САУТ, ТСКБМ, КПД-3, а также УКБМ, Л143 и др.). Они функционально дублировали друг друга и, в ряде случаев, конфликтовали. В результате новых технических требований создавались новые дополнительные устройства и изменялись электрические принципиальные схемы оборудования локомотива. Это усложняло работу локомотивных бригад и техническое обслуживание устройств безопасности.

На научно-техническом совете МПС в 1996 г. принято решение о создании комплексной локомотивной системы обеспечения безопасности движения с модульной структурой и единым интерфейсом, бесконфликтно изменяющими и совершенствующими функции, реализуемые системами безопасности. В соответствии с решением НТС в 1997 г. разработано и утверждено техническое задание на комплексную унифицированную систему регулирования и обеспечения безопасности движения поездов КУРС-Б. Ее основу составило унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У. В 1998 г. на Московской дороге начались его эксплуатационные испытания, а в 1999 г. завершены разработка и полный цикл испытаний и принято решение о серийном внедрении на сети железных дорог.

мы, локомотивных и поездных характеристиках регистрируется с помощью кассеты регистрации (КР). Предусмотрен запрет проезда запрещающего сигнала путевого светофора без предварительной остановки на расстоянии не более 150 м перед ним. Исключается проезд светофора с запрещающим показанием без предварительной остановки и получения по радиоканалу разрешения на проезд от дежурного по станции на участках, оборудованных стационарными устройствами радиоканала. Невозможно трогание поезда при запрещающем сигнале светофора без предварительного одновременного нажатия на рукоятки РБ и РБП машинистом и помощником машиниста. Независимо от действий машиниста осуществляется принудительное торможение поезда до полной остановки по команде от дежурного по станции или поездного диспетчера, переданной по радиоканалу.

КЛУБ-У принимает и обрабатывает информацию, переданную по радиоканалу, о временных ограничениях скорости на впередилежащем перегоне, об ограничении скорости на станции, о показаниях станционных светофоров на боковых некодируемых путях. При отсутствии действий машиниста для торможения поезда контролируется выключение ключа ЭПК машинистом с включением дополнительного вентиля КОН.

КЛУБ-У обеспечивает движение поезда с заданной скоростью на участках с полуавтоматической блокировкой и закрытой автоблокировкой.

По данным от устройства ТСКБМ изменяются алгоритмы контроля бдительности машиниста с учетом данных об уровне его бодрствования.

КЛУБ-У обменивается данными с САУТ-ЦМ/485, учитывает их при формировании допустимой скорости движения. В информационной строке блока индикации формируются оперативные данные о ближайшем по ходу движения поезда месте ограничения скорости и расстоянии до него.

Помимо этого для специального самоходного подвижного состава в 1999 г. на базе локомотивной аппаратуры КЛУБ и КЛУБ-У сконструированы специализированные устройства КЛУБ-П и КЛУБ-УП соответственно.

Аппаратура КЛУБ-П, предназначенная для специальных самоходных подвижных единиц второй ка-

тегории, имеет небольшие размеры и вес, современную элементную базу и повышенную надежность работы. С помощью КЛУБ-П исключается несанкционированное движение ССПС; измеряется скорость его движения, осуществляется автостопное торможение при превышении допустимой скорости движения по показаниям светофоров, прием информации из канала АЛСН, ее дешифрация и индикация машинисту; контролируется бдительность и бодрствование машиниста и формируются сигналы для внешнего устройства регистрации. Система питается от бортовой сети напряжением 24 В постоянного тока. В настоящее время аппаратурой КЛУБ-П оборудовано более 3600 самоходных подвижных единиц.

Для ССПС первой категории на базе КЛУБ-У создано КЛУБ-УП. В отличие от аппаратуры КЛУБ-У в данном устройстве отсутствует горячее резервирование основных узлов и возможность работы по цифровому радиоканалу связи, а также упрощен блок индикации. КЛУБ-У питается от бортовой сети напряжением 24 и 12 В постоянного тока. Система исключает нарушение скоростного режима, контролирует торможение поезда перед красным сигналом светофора и состояние тормозной системы, следит за бдительностью машиниста, с помощью устройств спутниковой навигации определяет точное время, координату, скорость и график движения, отображает на основании данных электронной карты информацию о названии места ограничения скорости (станция, переезд, мост, опасный участок и др.) и расстоянии до него, записывает параметры движения поезда в электронной памяти кассеты регистрации, а затем с помощью компьютера быстро дешифрирует эту информацию. В настоящее время системой КЛУБ-УП оснащено 3125 единиц специального самоходного подвижного состава.

Система дешифрации КЛУБ-У и КЛУБ-УП имеет единую базу данных, что позволяет унифицировать процесс для обеих систем.

Система КЛУБ-У внедрена на 16 дорогах и эксплуатируется более чем в 90 локомотивных депо. На сети железных дорог оборудовано 151 рабочее место для проведения дешифрации кассет регистрации и созданы и эксплуатируются электронные базы данных (электронные карты) для главных путей.



В.А. ВОРОНИН,
заведующий отделом автоблокировки
и путевых устройств интервального
регулирования

Тональные рельсовые цепи находят все более широкое применение на магистральном железнодорожном транспорте. Одним из основных преимуществ этих цепей является возможность использования бесстыкового, так называемого «бархатного» пути. Системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (ТРЦ) внедряются на различных дорогах сети. Однако релейное исполнение схем, сложность построения и большой расход кабеля являются значительным недостатком систем автоблокировки с ТРЦ. Гибридные схемы (логические зависимости автоблокировки переносятся в микропроцессорный обработчик, а исполнительные схемы и сами рельсовые цепи остаются релейными) хотя и имеют ряд технических и экономических преимуществ, качественно не меняют систему автоблокировки в целом. В отделении автоматики и АЛС создана принципиально новая система автоблокировки, получившая название АБТЦ-М.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АБТЦ-М

■ Микропроцессорная система автоматической блокировки с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением аппаратуры и дублирующими каналами передачи информации АБТЦ-М полностью выполнена на микропроцессорной базе. В ней исключены все релейные схемы, формирование и обработка сигналов ТРЦ переведены на цифровую основу, программная адаптация решает различные задачи интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов на перегонах.

Аппаратура системы располагается централизованно на постах ЭЦ станций, ограничивающих перегон, и на перегоне в шкафах, путевых и трансформаторных ящиках. При расстоянии между постами ЭЦ станций свыше 24 км аппаратура размещается в специальных транспортабельных контейнерных модулях.

Целостность и свободность участков пути контролируется посредством рельсовых цепей тональной частоты без изолирующих стыков. Сигналы на локомотив передаются с помощью путевых светофоров, каналов АЛСН и/или АЛС-ЕН, а также дублирующего цифрового радиоканала. Система применяется на одно-, двух- и многопутных участках железных дорог, электрифицированных на постоянном или переменном токе, а также на участках, обслуживаемых автономной тягой. Она надежно действует на участках с централизованным электроснабжением пассажирских вагонов и участках обращения электроподвижного состава с импульсным регулированием тяговых двигателей.

Систему поставляют на дороги с программным обеспечением (ПО), обеспечивающим настройку под конкретный проект оборудования перегона путем изменения таблиц

настроек. Эти таблицы включают в состав проектной документации для конкретного участка.

Система питается от источников электроснабжения в соответствии с ее комплектацией. Составные части системы, расположенные на станции, питаются от типовых панелей питания с номинальными значениями выходного напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц и 24 В постоянного тока. При этом в качестве резерва используют аккумуляторы с номинальным напряжением 24 В постоянного тока. Переездные устройства неохраняемых переездов пытаются централизованно со станций, ограничивающих перегон.

АБТЦ-М представляет собой набор оборудования, позволяющего создавать любые структуры с целью оптимального решения задач интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов на перегоне, а именно: автоматическое блокирование и деблокирование проходных светофоров, выбор их показаний, контроль последовательного занятия и освобождения рельсовых цепей перегона, кодирование рельсовых цепей перегона, смена направления движения поездов на перегоне, управление переездной автоматикой и контроль за состоянием переезда.

Система АБТЦ-М контролирует



Приемо-сдаточные испытания АБТЦ-М на Ижевском радиозаводе

целостность и свободность рельсово-вого пути, проследование поезда с логическим контролем освобождения блок-участков и исправность сигнального кабеля рельсовых цепей. Она также управляет сигналами путевых светофоров с контролем целостности нитей ламп и аппаратурой автоматической переездной сигнализации. Информация о поездной ситуации формируется и передается на локомотив по каналам АЛСН и/или АЛС-ЕН, а также посредством цифрового радиоканала. Дежурные по станции и переезду могут включать запрещающее показание путевых светофоров. Система обеспечивает взаимодействие с аппаратурой ЭЦ, ДЦ и полукомплектов системы, расположенных на соседних станциях или в контейнерных модулях, между собой. Имеется диагностика устройств с регистрацией отказов и др.

Систему применяют при автоблокировке с путевыми светофорами и без них с любым сочетанием каналов АЛСН, АЛС-ЕН и цифрового радиоканала. Вместо рельсовых цепей можно использовать счетчики осей. АБТЦ-М обеспечивает возможность двухстороннего движения поездов по каждому пути.

Являясь иерархической, система условно включает в себя три уровня аппаратуры. Эти уровни связаны между собой последовательными каналами передачи данных. Верхний уровень взаимодействует со средним, а средний – с нижним. Интерфейсы между уровнями физически разделены (изолированы) друг от друга, так как выполняют различные задачи и требования обеспечения безопасности функционирования. Интерфейсы выполнены по спецификации CAN.

Верхний уровень предназначен

для взаимодействия с другими системами управления и организации движения поездов, отображения информации о состоянии перегона и режимов работы системы, а также для получения управляющих команд от оператора дежурного по станции. Аппаратуру верхнего уровня устанавливают в помещении дежурного по станции.

На среднем уровне выполняются логические зависимости на основании информации о состоянии устройств перегона и других систем, получаемой от нижнего уровня, и управляющих команд, получаемых от верхнего уровня системы. При этом формируются управляющие команды для устройств нижнего уровня и информационные данные для аппаратуры верхнего уровня. Аппаратуру среднего уровня устанавливают в релейном помещении или в контейнерном модуле поста ЭЦ, а также в транспортабельном контейнерном модуле (пункте концентрации аппаратуры на перегоне).

Нижний уровень системы предназначен для сбора, обработки информации от путевых датчиков и других систем, ее передачи на средний уровень и исполнения или трансляции управляющих команд, получаемых от аппаратуры среднего уровня. Аппаратуру нижнего уровня устанавливают в релейном помещении или в контейнерном модуле поста ЭЦ станции, а путевые датчики и перегонные устройства системы размещают в путевых или трансформаторных ящиках, релейных шкафах или помещениях дежурного по переезду.

В состав системы АБТЦ-М входят:

БУ АБТЦ-М – блок управления системы АБТЦ-М;

БИЭЦ – блок интерфейса с ЭЦ станции;

БИСС – блок межстанционной связи АБТЦ-М;

БУСС – станционный блок управления светофором;

БУСС-АПС и БПСС – станционные блоки управления автоматической переездной сигнализацией на неохраняемых и охраняемых переездах соответственно;

БУСП – перегонный блок управления светофором;

БУСП-АПС и БПСП – перегонные блоки управления переездной сигнализацией на неохраняемых и охраняемых переездах соответственно;

УМ – усилитель мощности;

ИПУМ – источник питания для усилителей мощности;

БКРЦ – блок контроля рельсовых цепей;

БТР – блок согласующих трансформаторов;

ПМИ-РЦ – многоканальный измерительный преобразователь для РЦ;

АРМ ДСП-АБ – автоматизированное рабочее место дежурного по станции;

АРМ ШН – автоматизированное рабочее место электромеханика;

РМ РТУ – рабочее место электромеханика РТУ по проверке блоков.

По сравнению с системами автоблокировки, эксплуатируемыми на сети железных дорог России в настоящее время, АБТЦ-М имеет высокую надежность и большой ресурс работы за счет применения иерархической структуры, современной элементной базы и технологии производства, промышленного изготовления кабельного межблочного монтажа и самодиагностики программно-аппаратных средств, а также высокую помехоустойчивость. При этом снижаются расход кабеля и объем монтажных работ за счет унификации аппаратных средств и межблочных соединений. В результате для размещения аппаратуры в релейном помещении поста или контейнерном модуле ЭЦ требуется меньше места.

В АБТЦ-М имеются современные интерфейсы с устройствами ЭЦ, переездами, соседними станциями, системами диспетчерского контроля и диспетчерской централизации, позволяющие в дальнейшем наращивать функциональные возможности системы.

Аппаратуру данной системы выпускают на Ижевском радиозаводе. При производстве используют самые современные технологии, такие, как многослойные печатные платы, поверхностный монтаж, электронный документооборот на базе систем автоматизированного проектирования и др. ВНИИАС (разработчик системы) и Ижевский радиозавод (производитель аппаратуры АБТЦ-М) эффективно и оперативно взаимодействуют по всем техническим и технологическим вопросам.

Система автоблокировки включена на трех перегонах Московской дороги: Фокино – Пунка и Сельцо – Ржаница Брянского отделения (Брянск-Сухиническая дистанция) и Металлург – Ногинск Московско-Курского отделения (Железнодорожная дистанция).



Аппаратура АБТЦ-М на станции Ногинск Московской дороги

РЕЛЕЙНО-ПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ НА БАЗЕ УВК ТУМС И МСТУ



В.И. ТАЛАЕВ,
заместитель директора
ВНИИАС



А.Ю. КРЫЛОВ,
канд. техн. наук



Н.В. ПУШКИН,
заместитель заведующего
отделом

Система телеуправления стрелками и сигналами была разработана в 1991 г. для управления ЭЦ депо Салтовская Харьковского метрополитена. Позднее эта система была переработана с учетом особенностей железнодорожного транспорта, и вот уже в течение почти 10 лет ее применяют для телеуправления стрелками и сигналами на малодеятельных станциях. В настоящее время ею оснащены 20 станций на Московской, Горьковской, Северной, Западно-Сибирской и других дорогах России. За это время систему неоднократно модернизировали. На ее базе создана система релейно-процессорной централизации (РПЦ) для средних и крупных станций. В частности, РПЦ успешно применяют на станции Орск Южно-Уральской дороги.

■ Система релейно-процессорной централизации обеспечивает требования безопасности движения поездов при установке, замыкании и размыкании маршрутов путем проверки требуемых взаимозависимостей микропроцессорными средствами (программно) и исполнительными релейными схемами (аппаратно), выполненными в соответствии с принципами, принятыми в существующих устройствах ЭЦ. В РПЦ отсутствует релейная наборная группа, и все функции маршрутного управления выполняют микропроцессорные устройства.

Систему применяют для телеуправления малодеятельными станциями (ТУМС). С помощью ТУМС управляют с опорных станций стрелками и сигналами на малодеятельных станциях, обгонных пунктах и постах прымыканий.

РПЦ представляет собой законченный комплекс вычислительных и релейных устройств, предназначенный для управления станционными объектами СЦБ, организации взаимозависимостей этих объектов с возможностьюстыковки с системами верхнего и того же уровня.

В состав РПЦ входят: компьютеризированное рабочее место дежурного по станции

РМ ДСП (основное и резервное); компьютеризированное рабочее место электромеханика АРМ ШН;

управляющий вычислительный комплекс УВК;
релейная исполнительная аппаратура;

устройства коммуникации;
аварийный пульт управления.

РМ ДСП предназначено для контроля за поездной обстановкой и управления объектами СЦБ. Оно реализовано на двух ПЭВМ, обеспечивающих 100-процентное горячее резервирование контроля и управления объектами.

АРМ ШН предназначено для диагностики постовых устройств, ведения журнала состояния объектов СЦБ. При необходимости его используют для организации стыка с другими системами.

Управляющий вычислительный комплекс УВК строится на базе стандартных стоек промышленного исполнения с двумя или четырьмя контроллерами и предназначен для управления релейными исполнительными устройствами. Стойку УВК с двумя управляющими контроллерами (основным и находящимся в горячем резерве) применяют на малых и крупных станциях при отсутствии диспетчерской централизации, т. е. на



Автоматизированное рабочее место дежурного по малодеятельной станции в системе ТУМС



Автоматизированное рабочее место дежурного по опорной станции в системе ТУМС



Стойки управляющего вычислительного комплекса системы ТУМС

ходящихся на местном управлении, или в качестве исполнительного контроллера линейного пункта диспетчерской централизации с установкой дополнительного безопасного устройства выполнения ответственных команд.

Стойка с четырьмя контроллерами, построенная по структуре 2x2 (пара основная, пара горячий резерв), выполняет полный объем ответственных команд с достаточным уровнем обеспечения безопасности. Ее используют для управления малыми и большими станциями при автономном и диспетчерском управлении.

В качестве исполнительных устройств используют релейные группы существующих ЭЦ (ЭЦ-2, ЭЦ-4, ЭЦ-9, ЭЦ-К, МРЦ-13 без наборной группы). Для малых станций разработаны технические решения исполнительной релейной группы сегментного типа. С помощью такой ЭЦ сокращается количество релейной аппаратуры на 30–50 %, магистральная схема управления объектами повышает надежность, посегментное распределение станционных объектов позволяет унифицировать схемы. На ее базе можно организовать мобильные комплексы.

Релейно-процессорная централизация увязывает в единый комплекс различные микропроцессорные системы путем организации прямого стыка передачи данных. Получаемая информация о состоянии контролируемых объектов передается системам ДЦ (через контроллер), ГИД, диагностики, МАЛС и др.

Из состава ЭЦ исключается релейная наборная группа и сокращается количество объектов управления и контроля на аварийном пульте. С помощью РПЦ реализуется маршрутный режим управления стрелками и сигналами. При этом улучшается информативное обеспечение дежурного по станции. В системе имеются функции логического контроля за действиями персонала, диагностики и регистрации состояния устройств СЦБ, протоколирования работы устройств и действий дежурного по станции, дистанционного управления малодеятельными станциями.



Б.Ф. БЕЗРОДНЫЙ,
директор центра разработки
микропроцессорных систем
автоматики,
доктор техн. наук,
профессор

ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АППАРАТУРЫ ЖАТ

ВНИИАС силами Центра разработки микропроцессорных систем автоматики (ЦРМСА) проводит работу по повышению качества и надежности аппаратуры ЖАТ на всех этапах ее жизненного цикла на основе системного подхода. Специалисты Центра комплексно анализируют отказы и отказавшие элементы аппаратуры ЖАТ с целью определения объективных причин отказов, а также разрабатывают эффективные меры по их устранению. Одновременно осуществляется комплекс мероприятий по повышению качества и надежности электронной компонентной базы, использующейся при производстве аппаратуры ЖАТ, а также внедрению международных стандартов серии ИСО 9000 при организации производства и систем менеджмента качества.

■ На зарубежных железных дорогах ответственность за состояние инфраструктуры несет эксплуатирующая организация, а ее техническое обслуживание осуществляется на принципах аутсорсинга, поскольку это наиболее экономически эффективно. При этом на основе тендера определяется одна организация для обслуживания протяженного участка дороги или дорог целого региона. В качестве основного принципа технического обслуживания высокоскоростной линии выбирается прогнозирование отказов, заключающееся в предварительном выявлении слабого места в системе или конструкции и предотвращении его развития до опасного состояния.

Однако, если экономические и юридические аспекты данной проблемы одинаковы во всех странах, то в технической и организационной сферах могут быть отличия. В связи с этим не целесообразно пытаться механически перенимать зарубежный опыт. Например, есть принципиальная разница между разветвленной сетью железных дорог в Европе и европейской части России и протяженной линейной структурой в азиатском регионе.

Комплексным показателем, принятым для характеристики надежности технических устройств и систем, является коэффициент готовности. Для основных достаточно загруженных направлений за единицу измерения принимается целый участок. Это происходит потому, что из-за большой интенсивности движения поезд может оказаться в любом месте, то есть вся аппаратура участка должна быть одновременно работоспособна. Для направлений малодеятельных такая модель будет иметь несколько большую погрешность.

Если участок разделен на несколько подучастков, например три, то вероятность безотказной работы аппаратуры на нем определяется как произведение вероятностей независимых событий работоспособности аппаратуры ЖАТ на каждом из

подучастков. Допустим, что каждый из подучастков обслуживает своя сервисная организация. Тогда, чтобы получить коэффициент готовности, например 0,99 на всем участке, необходимо каждой из них предъявить требование по коэффициенту готовности уже 0,997. Это приведет к тому, что мы будем иметь три договора на обслуживание с повышенными требованиями вместо одного с требованием 0,99, что автоматически приведет к увеличению эксплуатационных затрат.

Именно из этих соображений эффективней иметь одну систему и одну обслуживающую ее организацию на всем участке. Такая простая математическая схема показывает целесообразность, с одной стороны, унификации технических средств в пределах дороги или одного направления, а с другой – целесообразность на достаточно крупном участке или в пределах железной дороги иметь одну организацию, обеспечивающую техническое обслуживание аппаратуры ЖАТ.

Рассмотрим, из чего складывается коэффициент готовности. Согласно ГОСТ 27.002-89 для установленного стационарного режима в пределах участка большой протяженности и большого промежутка времени коэффициент готовности рассчитывается по формуле:

$$Kg = Tn / (Tn + Tв).$$

Коэффициент готовности зависит от двух частных показателей надежности:

среднее время наработки на отказ Tn характеризует надежность технических средств и косвенно – качество проведенного технического обслуживания. Если техническое обслуживание проведено в рамках нормативных инструкций, то фактически наработка на отказ характеризует надежность аппаратуры;

среднее время восстановления $Tв$ показывает эффективность работы системы технического обслуживания, то есть быстроту ремонта.

Из приведенной формулы видно, что высокий коэффициент готовности можно обеспечить большим временем наработки на отказ, и тогда можно поступиться временем восстановления. Иначе говоря, если отказы бывают редко, то в принципе восстанавливать их можно и долго. Однако, как показывает практика, среднее время наработки на отказ устройств, выпускаемых отечественной промышленностью, не в полной мере отвечает современным требованиям.

Физико-технический анализ отказов устройств ЖАТ за последние пять лет выявил, что наиболее часто встречающаяся причина – отказ комплектующих элементов, т. е. электронной компонентной базы (ЭКБ). По заданию Департамента автоматики и телемеханики уже разработан ряд нормативных документов в этом направлении, часть которых выслана на дороги. Это «Перечень электрорадиоизделий, разрешенных к применению при разработке (модернизации), производстве и эксплуатации аппаратуры СЦБ», «Положение о порядке поставки заводами-изготовителями аппаратуры СЦБ элементной базы и комплектующих изделий» и «Решение о порядке использования электрорадиоизделий общего военного применения в аппаратуре СЦБ ОАО «РЖД».

В целом путь решения проблемы качества ЭКБ – построение системы ее сертификации. Именно к такому выводу пришли участники научно-технического семинара, проведенного департаментом на базе ВНИИАС в августе прошлого года с привлечением ведущих специалистов и организаций России в данной области.

Второй по частоте причиной появления отказов является дефект изготовления. Здесь путь решения проблемы один – производство аппаратуры ЖАТ только на предприятиях, которые имеют систему менеджмента качества, реально соответствующую стандарту ГОСТ Р ИСО 9001:2001.

И третья причина отказов – недостаточно проработанные схемные решения. В результате элементы на печатных платах в ряде случаев попадают в предельные или даже запредельные режимы, в том числе вызванные сложной электромагнитной обстановкой функционирования устройств ЖАТ на линии. К тому же часто используются аналоги элементов, которые сняты или снимаются с производства. Процесс согласования замены таких компонентов чаще всего не выполняется. Экспертиза схемных решений и упорядочивание процедуры замены одних элементов на другие при производстве аппаратуры ЖАТ тоже позволит обеспечить увеличение времени наработки на отказ.

Указанные выше мероприятия по трем направлениям позволят повысить реальную наработку на отказ, в том числе за счет их реализации при техническом обслуживании и ремонте аппаратуры на местах.

Другой мерой, за счет которой можно увеличить коэффициент готовности, является снижение среднего времени восстановления. В принципе, среднее время наработки на отказ можно повысить многократным резервированием и дублированием, но это

приведет к резкому удорожанию аппаратуры. Этот путь – экстенсивный и в настоящий момент не оправдан. Именно создание системы технического обслуживания на принципах аутсорсинга позволяет оптимально построить систему технического обслуживания и ремонта аппаратуры ЖАТ.

Из простой формулы

$$T_B = T_O + T_P + T_R$$

видно, что время восстановления складывается из времени обнаружения отказа T_O , подъезда к месту отказа T_P и ремонта T_R (устранения отказа). Следует отметить, что современная микропроцессорная система позволяет осуществлять удаленный и непрерывный мониторинг, а одним из основных путей сокращения среднего времени восстановления является раннее обнаружение предотказного состояния.

Время, которое в среднем проходит от предотказного состояния до отказа, и есть тот резерв, который получается за счет системы удаленного мониторинга. При этом, помимо использования диагностических возможностей удаленного мониторинга, целесообразно осуществлять статистическое прогнозирование поведения коэффициента готовности отдельных участков и подсистем с использованием информации АСУ-Ш на основе современных разработанных методик, что позволит оперативно выявлять слабые на текущий момент звенья и прогнозировать время их последующего отказа. Это – первый путь.

Второй путь – оптимальное построение, размещение и оснащение ремонтных подразделений. Имеющаяся методика позволяет получить реальную оценку среднего времени восстановления в зависимости от конфигурации размещения ремонтных подразделений и их оснащения, оценить эксплуатационные расходы и реальность затребованных финансовых вложений.

Таким образом, мы рассмотрели реальные факторы, влияющие на значение коэффициента готовности аппаратуры ЖАТ, и определили основные направления, по которым его можно увеличить, а следовательно, повысить надежность работы технических средств ЖАТ. Конкретный вариант построения системы технического обслуживания аппаратуры ЖАТ зависит от топологии каждой из 17 дорог.

Протяженные дороги Сибири и разветвленные дороги европейской части получат разные решения по данному вопросу, в первую очередь, по вопросам размещения ремонтных подразделений и сервисных центров. Изложенные же принципы останутся неизменными. Следует отметить, что финансовые вложения в систему технического обслуживания надо рассматривать в контексте ущерба, который компания несет от каждого конкретного отказа. Центром разработки микропроцессорных систем автоматики проведены приблизительные оценки недополученной прибыли в расчете на один отказ аппаратуры ЖАТ. Они, конечно, приблизительны и требуют уточнений и доработки, но позволяют оценить баланс между ущербом от отказа и затратами на поддержание надежности технических средств.

НОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ЖАТ



М.М. МОЛДАВСКИЙ,
заведующий отделом
электропитания отделения
А и АЛС



Д.А. КОГАН,
главный конструктор,
канд. техн. наук

Специализированное подразделение (в дальнейшем отдел) по разработке устройств электропитания (УЭП) ЖАТС создано в 1970 г. с целью повышения надежности и расширения их функциональных возможностей, в первую очередь для развития «батарейной», а затем «безбатарейной» систем питания электрической централизации (ЭЦ). За 35-летний период группой создано шесть поколений панелей питания (всего 26 типов), разработаны статические преобразователи энергии, электронные приборы управления и контроля качества электрической сети, устройства резервирования предохранителей, устанавливаемых на стативах ЭЦ, автоматический регулятор тока для буферной работы с аккумуляторными батареями на сигнальных установках автоблокировки, переездов и много других изделий.



РИС. 1

■ В прошлом году отдел электропитания совместно с конструкторским отделом центра ЦРМСА ВНИИАС закончил разработку и передал в производство конструкторскую документацию на **вводно-выпрямительную панель ПВВ-ЭЦ** (рис. 1), предназначенную для электропитания постов ЭЦ промежуточных станций и объектов АБТЦ. По сравнению с панелями типа 2-ЭЦ она имеет ряд преимуществ:

одна панель вместо двух для ввода и распределения переменного тока, получения и распределения постоянного тока;

возможность построения системы заземления ТТ или TN-S;

улучшена защита от перенапряжений;

предусмотрено включение устройства бесперебойного питания (УБП) между АВР и нагрузкой и переключение электропитания аппаратуры тональных рельсовых цепей с УБП на цепь гарантированного питания и наоборот;

автоматическое резервирование всех блоков питания постоянного тока;

повышение тока нагрузки с номинальным напряжением 24 В (реле – 30 А, батарея – 20 А);

обеспечивается электропитание светодиодного табло (6 В постоянного напряжения);

для получения резервного переменного тока используется инвертор стабилизированного напряжения; сокращено число реле (на 9 шт.) и электронных блоков (на 7);

внешние провода подключаются без пайки.

Основные входные и выходные параметры панели ПВВ-ЭЦ приведены в таблице.

■ По результатам приемочных испытаний закончена корректировка конструкторской документации на **два типа самовосстанавливающихся предохранителей: ПСН и ПСВ**, предназначенных для защиты соответственно приборов тональных рельсовых цепей и нагрузок постоянного тока с номинальным напряжением 24 и 6 В. Они рассчитаны на эксплуатацию в нормальных климатических условиях. Это электронные приборы, имеющие защитные свойства, эквивалентные существующим предохранителям устройств СЦБ, но автоматически восстанавливающие питание защищаемых цепей после устранения перегрузки. На лицевой стороне предохранителей имеется сигнализация нормального состояния, срабатывания и самовосстановления. Внутренняя схема контроля работает от постоянного напряжения 24 В и при срабатывании защиты обеспечивает включение существующей общей цепи контроля предохранителей.

Предохранители ПСН имеют два номина-

ла: ПСН-0,4 и ПСН-1,3 для защиты приемников и генераторов с входным током до 0,4 и 1,3 А соответственно. В ПСН восстановление происходит при отключении защищаемого прибора или при значительном, например, втрое, уменьшении тока нагрузки относительно номинального. Предохранители работоспособны при переменном и постоянном токе защищаемой цепи с напряжением до 60 В.

Предохранители ПСВ бывают четырех номиналов: 1, 2, 3 и 5 А. Они предназначены для цепей питания реле и светодиодного табло и восстанавливаются после срабатывания при снижении тока нагрузки до номинальной величины.

Самовосстанавливающиеся предохранители ПСН и ПСВ (рис. 2) имеют разъемное контактное соединение. Они устанавливаются на место розетки традиционных предохранителей с контролем перегорания.

■ Разработана документация и передана Лосиноостровскому ЭТЗ для изготовления опытных образцов **вводных устройств фидера (ВУФ) и батареи (ВУБ)**. По сравнению со своим аналогом – щитом выключения питания ШВПУ – они имеют ряд достоинств.

С целью повышения живучести они выполнены самостоятельными для каждого фидера, ДГА и аккумуляторной батареи, а система заземления ТТ позволяет повысить пожароустойчивость постов ЭЦ.

Для улучшения селективности между приборами защиты на подстанции и вводе в служебно-техни-

ческое здание в ВУФ установлена первичная токовая защита взамен защиты во вводных панелях.

Само устройство должно располагаться в примыкающем к зданию помещении с отдельным входом для отделения вводимых фидеров от внутреннего помещения здания. ВУФ и ВУБ выполнены в виде настенных шкафов размером 700x500x250 мм с подводом кабелей снизу и предназначены в том числе для ввода фидеров питания нагрузок общего назначения.

Поскольку вся автоматика управления для дистанционного выключения сгруппирована в ВУБ, упростился процесс обслуживания самих устройств.

■ Отдел электропитания ВНИИАС продолжает разрабатывать новые устройства электропитания (УЭП) ЖАТ. Примером тому служит **комплектное распределительное устройство (КРУ)**, которое предназначено для замены панелей питания постов ЭЦ.

КРУ строится на принципах модульности и применения на объектах набора требуемых типов модулей в необходимом количестве. Это обеспечивает снижение стоимости и упрощает модернизацию. Они унифицированы по системе заземления (TN-C, TN-S, TT, IT) и напряжению питания (380/220 и 3x220 В), размещаются в унифицированных 19-дюймовых шкафах проектным методом.

В КРУ введены интеллектуальные устройства с целью глубокой внутренней диагностики и диагностического режима с обслуживающим персоналом по настройке конфигурации и параметров УЭП, техническому обслуживанию и отысканию повреждений.

УБП в КРУ использует аккумуляторную батарею напряжением 48 В и предусматривает параллельное соединение нескольких устройств для повышения выходной мощности и резервирования за счет избыточности.

В КРУ сокращено число монтажных проводов для межмодульных сигнальных соединений за счет связи по CAN-интерфейсу.

В состав КРУ входят модули питания нагрузок однофазного и трехфазного переменного тока (AC220 и ЗАС220), модуль устройства бесперебойного питания (УБП-48-3), блоки управления фидером (БУФ) и режимами питания светофоров (УСВ), блок питания постоянного тока (AC/DC24), три периферийных преобразователя сигналов (встраиваемый ППСВ, пульта ППСП и батареи ППСБ) и контроллер (центр) обработки сигналов ЦОС.

Модули и блоки размещаются в унифицированных шкафах различного назначения: переключения питания (ШПП), основном (ШПО), дополнительном (ШПД) и батарейном (ШПБ). Специалистами отдела разработаны принципиальные схемы перечисленных

Наименование входа или нагрузки	Ток или мощность	Номинальное напряжение, В
Ввод фидера 1	40 А max	380/220
Ввод фидера 2	63 А max	
Выход на УБП	32 А	
Выход на устройства связи	15 А	
Выход на гарантированные нагрузки	15 А	
Выход на прочие нагрузки	32 А	380/220 от фидера 2
Светофоры и маршрутные указатели, в том числе: мигание входных светофоров мигание выходных светофоров	1,5 кВ•А 0,66 кВ•А 0,24 кВ•А	220, 180, 110 (дневной, ночной и светомаскировочный режимы)
Релейные шкафы	1,5 кВ•А	220
Рельсовые цепи 50 Гц		
Контрольные цепи стрелок		
Обогрев стрелочных электроприводов	1,5 кВ•А	
Рабочие цепи стрелок: нормальное напряжение повышенное напряжение	1,5 кВ•А	3x220 3x235
Резервированное напряжение с перерывом 0,2 с	0,3 кВ•А	220
Реле СЦБ	30 А	24
Заряд батареи	20 А	
Реле линейных объектов	2 А	
Светодиодное табло: непрерывное питание импульсное питание	4 А 2 А	6

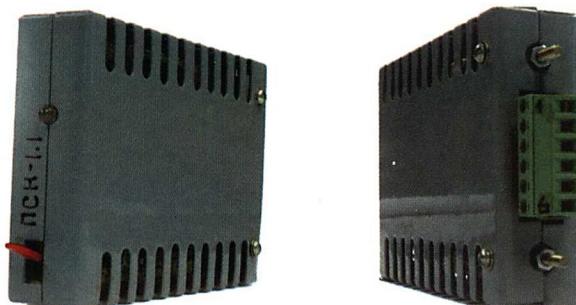


РИС. 2



РИС. 3

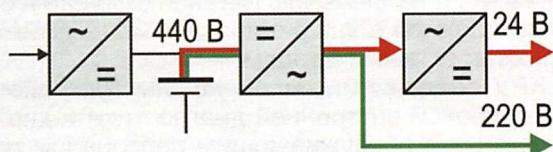


РИС. 4, а

устройств и программное обеспечение, испытаны макеты основной части блоков. В КРУ будут достигнуты существенные преимущества по сравнению с имеющимися УЭП по надежности, ремонтопригодности и эксплуатационным показателям.

На рис. 3 приведен предполагаемый внешний вид комплекта КРУ, состоящего из шкафов ШПП и ШПО.

Экономическая эффективность применения КРУ, набираемого из отдельных модулей ограниченной единичной мощности, достигается за счет устранения мощностной и функциональной избыточности, довольно часто встречающейся при использовании унифицированных панелей питания целевого назначения. Кроме того, для резервирования аппаратуры взамен ее дублирования применяется лишь частич-

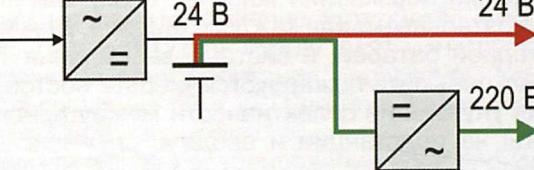


РИС. 4, б

24 В и одно – для ~220 В), а во втором – только одно для цепи ~220 В. Число преобразований прямо влияет на надежность устройств ЖАТ. Особенно важно, что при питании от низковольтной батареи основные процессорные устройства ЖАТ подключены непосредственно к батарее, являющейся наиболее надежным источником питания.

Стоимостные показатели такой системы, в том числе эксплуатационных расходов на периодическую замену аккумуляторов, также более выигрышны. При одинаковой мощности нагрузки и длительности резервирования питания в низковольтной системе требуется меньшее число аккумуляторов большей емкости, удельная стоимость которых значительно ниже.

Дорогие друзья!

Коллектив ПГУ ПС от всей души поздравляет вас в день вашего 50-летия!

Ветераны вашего института стояли у истоков развития автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте, благодаря их добросовестному и самоотверженному труду институтом пройден знаменательный путь от КБ ЦШ до головного института по информатизации, автоматизации и связи ВНИИАС МПС РФ.

50 лет – это небольшой срок в жизни предприятия, но за этот срок институт зарекомендовал себя как талантливый коллектив высококлассных специалистов, сплоченных вокруг одной идеи – повышения безопасности, рентабельности и комфорта железнодорожных перевозок. Ваш коллектив успешно движется к намеченной цели, и мы желаем вам дальнейших успехов, крепкого здоровья и надеемся на наше тесное дальнейшее сотрудничество.



Ректор ПГУ ПС
В.И. Ковалев

Широкое применение микроэлектроники в аппаратуре железнодорожной автоматики позволило перейти на качественно новый уровень развития систем управления движением поездов. Однако, обладая рядом преимуществ, эти системы оказались весьма чувствительными к воздействию атмосферных и коммутационных перенапряжений. Традиционные системы защиты при этом не смогли обеспечить полноценную защиту микроэлектронных элементов.

■ В 2001 г. ВНИИАС консолидировал усилия специалистов ряда организаций в области грозозащиты путем создания Центра комплексной защиты технических средств автоматики (ЦЗСА). Это позволило в кратчайшие сроки разработать ряд эффективных систем грозозащиты, которые уже внедрены на Октябрьской и находятся на стадии внедрения на других дорогах.

Результаты исследований и многочисленных испытаний традиционных грозозащит, построенных по различным технологиям, показал их неэффективность независимо от применяемой элементной базы. Было доказано, что наиболее результативным является многокаскадное построение грозозащиты, позволяющее обеспечить сохранность микроэлектронных технических средств ЖАТ практически в любых ситуациях.

Учитывая многочисленные пути проникновения помех в релейный шкаф (рис. 1), защитить его электрооборудование от всех видов помех достаточно сложно. В связи с этим на первой стадии принято решение ориентироваться на четыре основных канала: рельсовые цепи, цепи питания, линейные цепи и путевой транс-

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ АППАРАТУРЫ ЖАТ



А.Я. КАЛИНИЧЕНКО,
директор Центра комплексной защиты технических средств
автоматики ВНИИАС, доктор техн. наук, профессор

А.Н. ГРАЧЕВ,
главный специалист

форматор (для всех технологий построения автоблокировки).

В течение четырех лет специалистами ЦЗСА разработано шесть систем грозозащиты:

релейных шкафов тональных рельсовых цепей – КЗУ-РШ;

рельсовых цепей числовой кодовой автоблокировки – КЗУ-РШ-АБ;

линейных цепей релейных шкафов и постов ЭЦ и МПЦ – МЗ-Л;

путевых трансформаторов – МЗ-ПТ;

цепей питания релейных шкафов – ЗФ-220 (совместно со «Стальэнерго»).

Внедряется также индикация срабатывания и учета ресурса систем грозозащиты – М-И, создан грозоустойчивый путевой трансформатор ГПТ.

В соответствии с планом мероприятий, утвержденным вице-президентом ОАО «РЖД» В.Н. Сazonовым, на ряде железных дорог внедряются КЗУ-РШ и ее четырехканальный вариант, а также

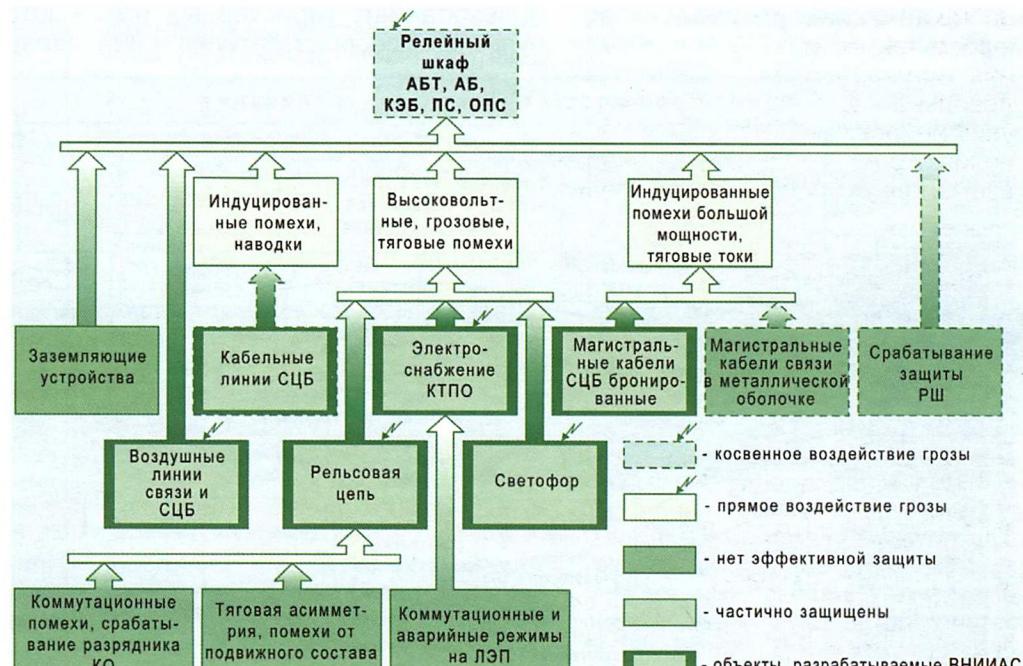


РИС. 1

КЗУ-РШ-АБ. Около 600 сигнальных точек на Октябрьской дороге было оборудовано КЗУ-РШ и ЗФ-220.

Не менее сложная задача – защита аппаратуры постов ЭЦ и МПЦ, которые подвергаются воздействию многочисленных возмущающих воздействий (рис. 2).

Опыт немецкой фирмы «DENH & SÖHNE» показывает, что более эффективно строить защиту от молний по определенным технологиям, начиная со служебного здания поста. Это уменьшает величину воздействия на аппаратуру на 75 % (на непосредственную защиту аппаратуры остается до 25 % уровня мешающего воздействия). Иначе говоря, в этом случае функции защиты и ее области защиты будут другими, а режимы работы менее жесткими.

Сегодня разработанные ВНИИАС комплексы грозозащиты производятся на Лосиноостровском, Санкт-Петербургском и Елецком электротехнических заводах, Санкт-Петербургском заводе электротехнического оборудования, Саратовском заводе «Автоматики и электромеханики» и Белгородском заводе «Стальэнерго».

Все разработки института в области грозозащиты базируются на основании полученных патентов на изобретения «Способ защиты устройств железнодорожной автоматики» и «Устройство для защиты», свидетельствующих о новизне технических решений и их перспективности.

В исследованиях ВНИИАС устройств грозозащиты средств ЖАТ активно участвовали испытательная лаборатория средств безопасности ЖАТ ПГУПС, экспериментальный центр ВНИИЖТа на Щербинке, Октябрьская дорога и все заводы-производители. Хочется надеяться, что и в дальнейшем эти деловые контакты будут способствовать созданию и внедрению новых технических решений в области защиты аппаратуры от грозовых и коммутационных перенапряжений.

При внедрении перспективного электроподвижного состава на первый план выдвигается проблема защиты аппаратуры от коммутационных перенапряжений. ЦЗСА также проводит исследования по разработке новых принципов и технологий построения помехозащитных систем, обеспечивающих помехозащищенность устройств ЖАТ при низком качестве электроэнергии, тяжелых грозовых режимах и коммутационных перенапряжениях согласно требованиям международных стандартов.

Одной из особенностей построения защит в целом является перенос защитных функций непосредственно на объект, являющийся источником помех, например на электроподвижной состав ЭПС.

ВНИИАС провел всесторонние исследования электромагнитных процессов в асинхронном тяговом электроприводе локомотивов с использованием тиристорных импульсных преобразователей и ин-

верторов с микропроцессорным управлением, а также с помощью бортовых компьютеров. В результате выработаны предложения для снижения мешающего воздействия бортовых систем на устройства СЦБ:

по структуре тиристорных преобразователей и инверторов, регулирующих напряжение на асинхронном двигателе;

по законам управления, исключающим вхождение гармонических составляющих в полосу частот работы устройств ЖАТ;

по принципам синхронизации работы преобразователей ЭПС.

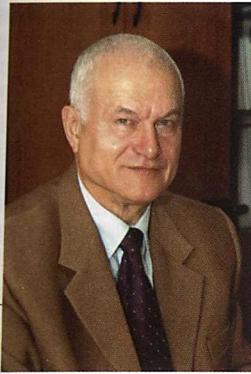
Исследования, проводимые специалистами института, позволили выявить несущую дискретную составляющую частоты при цифровом управлении, определить условия ее возникновения и механизмы снижения степени ее влияния на устройства СЦБ. Одновременно разработан проект Эксплуатационно-технических требований к тяговым тиристорным преобразователям и системам управления, а также к регулируемым фильтрам ЭПС.

Для принятия решения о целесообразности применения конкретной системы защиты, имеющей определенные показатели эффективности, институтом разработан кадастр верхнего строения пути основных магистралей с наложением грозовой активности в регионе. В настоящее время разрабатывается Отраслевой стандарт по методам испытаний систем грозозащиты технических средств железнодорожной автоматики.

Одной из серьезных нерешенных проблем является создание экспериментальной базы для испытаний устройств ЖАТ и систем защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, позволяющей сократить время разработки новых технических решений. Первые партии опытных образцов такой техники должны испытываться в условиях, максимально приближенных к реальным.



РИС. 2



В.И. АСТРАХАН,
руководитель центра обучения,
канд. техн. наук

Институт постоянно работает над решением проблем обеспечения безопасности и автоматизации управления движением поездов на метрополитене и в первую очередь на Московском, на линиях которого достигнут предельный уровень пропускной способности 44–46 пар поездов в час. В институте созданы системы автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (системы АРС) на базе изолирующих и бесстыковых рельсовых цепей. Их применяют на линиях Московского и других метрополитенов России и стран СНГ. Системы АРС впервые стали использовать на метрополитенах в качестве основного средства сигнализации и обеспечения безопасности движения поездов. К другим важным техническим средствам, созданным для метрополитенов и получившим широкое применение, относятся системы диспетчерской централизации (ДЦ) на базе станционной кодовой централизации СКЦ-67, автоматического управления движением поездов метрополитенов, автоматического считывания номеров поездов (АСНП), поездной радиосвязи, а также разработанные при участии института автоматизированная система управления метро (АСУ-Метро) и ее подсистемы и система координатного регулирования движения поездов на станциях.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

■ Системы диспетчерской централизации (ДЦ) на базе кодовой централизации СКЦ-67 предназначены для управления с пульта диспетчера стрелками и сигналами нескольких станций. Системы включают в себя устройства телемеханики (ТУ) и телесигнализации (ТС) на диспетчерском пункте и служат для управления устройствами маршрутно-релейной централизации, системы автоматического регулирования скорости (АРС) и автоблокировки и получения сигналов ТС от этих устройств.

Каналы передачи команд ТУ-ТС системы СКЦ-67 использовали также в первой модификации централизованной системы автоворедения САММ Московского метрополитена. Эти каналы применяли для передачи параметров графика (расписания) движения поездов в станционные устройства, обеспечивающие управление их отправлением со станций и регулирование времени хода на перегонах.

■ Системы АРС пришли на смену системам автоблокировки с механико-электрическими автостопами. Благодаря им увеличилась пропускная способность линий метрополитена с 40–42 до 46–48 пар поездов в час и повысился уровень безопасности движения, в том числе за счет значительного снижения влияния человеческого фактора.

При использовании системы АРС весь путь делится на отдельные блок-участки, по рельсам которых подаются сигналы, позволяющие определить их свободность или занятость. Это дает возможность обеспечивать расстояние данного поезда до препятствия не менее тормозного пути при фактическом значении скорости. На поезде установлена аппаратура, в которой эти сигналы воспринимаются, усиливаются, расшифровываются и отображаются на локомотивном светофоре. Кроме того, на поезде постоянно измеряется скорость и, если эта скорость превышает допустимую, автома-

тически включаются его тормозные средства.

В системе предусмотрена кнопка бдительности. При ее нажатии поезд следует с ограниченной скоростью (до 20 км/ч) под запрещающее показание светофора. Кроме того, система контролирует действия машиниста и при потере им бдительности останавливает поезд. При совместном использовании систем АРС и автоворедения на поезде всегда реализуется команда, которая является наиболее приоритетной по условиям обеспечения безопасности движения. На основании результатов эксплуатации системы АРС, впервые внедренной на кольцевой линии Московского метрополитена в 1965 г., определены направления ее совершенствования.

При внедрении системы АРС потребовалось увеличить число релейных шкафов на перегоне до 40–50, что усложнило обслуживание путевой аппаратуры. Для устранения этого недостатка перешли от распределенного построения путевой аппаратуры к варианту с централизованным размещением и выносом аппаратуры из тоннелей на станции.

Для повышения уровня надежности, безопасности и живучести системы безопасности АРС необходимо ввести дублирование поездной и путевой аппаратуры и в качестве дублирующей использовать систему автоблокировки с расчетной пропускной способностью 30–34 пар поездов в час. Для совершенствования поездной аппаратуры надо заменить контактные приборы на бесконтактные, для улучшения информационного обеспечения машинистов и уменьшения числа непредвиденных торможений системы АРС на поезд – передавать предупредительные сигналы об ожидаемом изменении светофорах на следующих блок-участках. Для исключения изолирующих стыков, имеющих большое число отказов в работе, необ-

ходимо применять бесстыковые рельсовые цепи и создать устройства для автоматического ослабления тормозов при проследовании поездом открытого участка линии метрополитена и передачи информации на поезд о вступлении на открытый участок.

В наибольшей степени вопросы резервирования аппаратуры решены в системе «Днепр». В ней использована промышленная аппаратура APC. В системе «Днепр» кодовые сигналы принимаются из рельсовой цепи, на которой находится поезд, и из следующей по ходу движения. Благодаря этому на локомотиве имеется информация о текущем значении допустимой скорости и предстоящем ее изменении. Кодовые сигналы передаются в виде комбинаций двух частот из шести (75, 125, 175, 225, 275 и 325 Гц). Из рельсовой цепи, на которой находится поезд, поступает сигнал с частотой, кодирующими допустимую скорость его движения на ней, а из следующей – сигнал, предупреждающий о снижении допустимой скорости. Поездные устройства резервируют за счет соединения комплектов аппаратуры, установленных в головном и хвостовом вагонах, с помощью проводных линий и переключения на хвостовой комплект аппаратуры при отказе головного.

В системе «Днепр» также резервируют отдельные блоки путевой аппаратуры с помощью блока контроля наличия сигнальных частот и их уровня. Этот блок при отклонении частоты или уровня кодового сигнала от установленных значений переключает систему на резервный генератор. Кроме того, при пропадании одной из двух сигнальных частот при приеме кодового сигнала поезд переходит в режим движения со скоростью не более 40 км/ч, если принимаемый сигнал имеет частоту 75, 125, 225 или 325 Гц.

Система APC осуществляет связь между стационарными и поездными устройствами автоворедения и информирует эту систему о свободности и занятости рельсовых цепей. Команды на включение и выключение тяговых двигателей и управление служебным торможением обеспечивают оперативное централизованное управление движением поездов по всему перегону, а также выполнение функций, связанных с выводом состава с трассы при пассивном машинисте, с оборотом поездов в тупиках конечных станций и при неисправ-

ностях устройств центрального поста управления (ЦПУ) системы автоворедения. Для передачи команд автоворедения используют дополнительную сигнальную частоту f_d (325 или 375 Гц). Передатчики и приемники этой частоты являются резервными в устройствах APC. Команды автоворедения передаются параллельно с командами APC.

Во ВНИИАСе созданы поездные устройства APC на новой элементной базе (ПУ APCN). Эти устройства были установлены на составах Замоскворецкой, Калининской, Кольцевой и Люблинской линий Московского метрополитена с различными системами путевого кодирования и прошли проверку в эксплуатации. Поездные устройства APCN имеют высокие технико-экономические показатели, в первую очередь по надежности, устойчивости и безопасности функционирования.

При развитии, совершенствовании и переводе на микропроцессорную базу ПУ APCN выполняют функции штатных ПУ APC (в расширенном объеме) при полной взаимозаменяемости и совместимости с последними.

На парковых путях метрополитена поездные устройства APC исключают проезд поездами светофоров с запрещающими показаниями и взрез стрелок. В состав этих устройств включены дополнительные блоки для приема-передачи информации по цифровому радиоканалу. Они обеспечивают прием с поста централизации команд о допустимой скорости движения по парковым путям (0 или 15 км/ч) и подключение к ПУ APC.

Устройства прицельного торможения поезда на станциях исключают проезд станций при потере машинистом бдительности в процессе управления.

Устройства автоматического считывания номера поезда АСНП передают по цифровому радиоканалу номер маршрута, который при отправлении поезда из депо присваивается ему автоматически и высвечивается на табло машиниста. Этот номер передается с поездом через станционные радиостанции на центральный диспетчерский пункт, благодаря чему на диспетчерском пункте обеспечивается централизованный контроль за движением поездов.

Поездные устройства APCN в системе «Днепр» обеспечивают выключение тяги на поезде при приближении фактической скорости к

допустимой на 1 км/ч. Это позволяет существенно снизить число коммутаций силовой контактной аппаратуры на вагонах при регулировании скорости и повысить продолжительность ее работы без ремонтов, а также увеличить пропускную способность перегонов за счет уменьшения глубины перерегулирования скорости. Поездные устройства выполнены в виде одного блока с габаритами типового блока штатной аппаратуры. Они крепятся в раме приборного отсека и электрически подсоединяются к цепям поезда через штатный разъем Ш1 аналогично штатным устройствам. Поездные устройства пригодны для использования на любом подвижном составе и с любыми типами напольных устройств APC, эксплуатируемых на Московском метрополитене. Их блоки можно заменять без дополнительной настройки.

ПУ APCN имеют улучшенные технико-экономические показатели. Так, надежность аппаратуры увеличена в 2 раза. Затраты на техническое обслуживание уменьшены в 8–10 раз за счет замены силовых обслуживаемых реле для управления цепями вагонов на необслуживаемые бесконтактные ключи. Габариты устройства уменьшены в 7 раз (аппаратура размещается в одном блоке вместо семи штатных).

■ Ученые и специалисты ВНИИАСа, МИИТа, ВНИИЖТа, Гипротранссигналсвязи, Метрогипротранса и метрополитенов страны провели значительный объем научных и опытно-конструкторских работ в области создания комплексной **системы автоматического управления движением поездов метрополитена САУДПМ**. Создано три поколения САУДПМ и в настоящее время разрабатывают систему четвертого поколения.

Во ВНИИАСе разработана методика оценки технико-экономических показателей САУДПМ и программа их определения на действующих линиях метрополитенов, оснащенных этими системами. По результатам измерений и испытаний, проведенных специалистами ВНИИАСа и метрополитенов, были рассчитаны такие показатели.

Анализ САУДПМ предыдущих поколений показывает, что им присущ ряд недостатков, ограничивающих их применение, особенно на линиях с предельной пропускной способностью. В частности, САУДПМ не обладают необходимым алгоритмическим и функциональ-

ным обеспечением для реализации разнообразных задач диспетческого управления (оперативного изменения режимов движения, координат остановки поездов и др.) при эксплуатации составов различного типа и длины, наличия подземных и наземных участков. САУДПМ теряют управляемость при остановках поездов на перегонах, а также при воздействиях системы безопасности как в зоне регулирования времени хода поезда, так и за ее пределами. Применяемые САУДПМ имеют ограниченные участком разгона фиксированной длины зоны регулирования времени хода поезда по перегону. Оборудование линий метрополитена применяемыми в САУДПМ программами для наземных устройств и датчиками усложняет обслуживание верхнего строения пути.

Проведенные во ВНИИАСе исследования показали, что потери пропускной способности линии только за счет ограничения длины зоны регулирования времени хода поезда в среднем составляют 3–4 пары поездов за один час «пиковой» нагрузки.

САУДПМ нового поколения предназначены для устранения недостатков, присущих действующим системам, и сохранения живучести в жестких условиях работы на линиях с интенсивным движением (более 42 пар в час), где каждый сбой графика движения одного поезда оказывает «возмущение» на движение соседних поездов и всего конвейера поездов на линии.

Во ВНИИАСе было разработано техническое задание (ТЗ) на автоматизированную систему автоматического управления движением поездов метрополитена (АСУ-ДПМ) – систему четвертого поколения.

На основе требований, предъявляемых к АСУ-ДПМ, в них используют регулятор времени хода (РВХ) и регулятор скорости (РС) [7]. В РВХ (рис. 1) входят программный блок времени (ПРБВ), измеритель времени (ИВ), орган сравнения времен (ОСВ), контролльные путевые

датчики (ПД1–ПДN), управляющий блок времени хода поезда по перегону (УБВ) и исполнительный блок (ИБ), непосредственно управляющий включением режимов тяги поезда, выбега и торможения. В качестве ПДН используют путевые приемники рельсовых цепей, фиксирующие прохождение поездами границ блок-участков. В состав РС (рис. 2) входят программный блок задания допустимых скоростей движения (ПБУд), состоящий из рельсовых цепей системы АРС, передающих на поезда команды о допустимой скорости движения; измерители фактической скорости поезда и его ускорения (V_ϕ , V'_ϕ), орган сравнения скоростей (ОСС), управляющий блок скорости (УБС) и исполнительный блок (ИБ).

Оптимальное управление движением поезда при действии на него различных «возмущений», например, внеплановых ограничений скорости, изменений характеристик и условий движения, осуществляют с помощью адаптивных методов и созданных на их базе микропроцессорных блоков УБВ и УБС адаптивного типа. Это позволило расширить зону регулирования движения поездов на весь перегон и исключить потери их пропускной способности, присущие действующим системам.

Систему автоматического считывания номеров поездов (АСНП) используют в пределах диспетческого участка. Она включает в себя аппаратуру (точки) физического считывания номеров маршрутов и поездов. Это позволяет отображать поездное положение с высокой степенью достоверности. В системе решение о занятии поездом с данным номером соответствующего путевого участка осуществляется на основании информации о последовательном занятии и освобождении поездами изолированных путевых участков (одного или нескольких блок-участков).

В состав АСНП входят точки считывания информации, коммутатор,

линейные цепи связи с ЦПУ, аппаратура на ЦПУ на базе управляющей ЭВМ. Точки считывания информации, соединенные с индуктивным шлейфом или участком рельсовой цепи, организуются вдоль рельсового пути, в частности, в зоне остановки поездов на станциях. По командам ЦПУ эти точки поочередно подключаются к линейной цепи с помощью коммутаторов. Информация, полученная от точки считывания при прохождении над ней поезда, передается на ЦПУ. ЭВМ на ЦПУ идентифицирует поезд, сравнивает информацию о времени его прибытия на станцию с графиком движения и определяет точность его выполнения. Аппаратура АСНП на ЦПУ последовательно циклически опрашивает все точки считывания информации.

Система АСНП внедрена на Московском метрополитене. Ее используют также для передачи информации на ЦПУ о выключении аппаратуры системы АРС на поездах.

Специалисты ВНИИАСа участвовали в создании **автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками (АСУ-ПП) АСУ-Метро**. Проведенное предпроектное обследование показало, что существующая организация пассажирских перевозок имеет ограниченные возможности и ряд недостатков для решения главной задачи метрополитена – обеспечения безопасной, быстрой и комфортной перевозки пассажиров при минимальной затрате средств. Отсутствует точная математическая модель линии метрополитена. Графики движения поездов в неточной степени соответствуют изменениям пассажиропотоков. Оперативное составление и изменение маршрутов движения поездов производится вручную. Отсутствуют точные экономические показатели, стимулирующие увеличение скорости и комфорта перевозок пассажиров, автоматизированный учет и измерение пробега вагонов и других первичных данных. В недостаточной степени используются средства автоматического управления отдельными технологическими процессами и др. В настоящее время в рамках создания АСУ-ПП решены многие задачи, сформулированные в техническом задании. Эта система в разной степени внедрена на Московском, Санкт-Петербургском, Казанском и Харьковском метрополитенах.

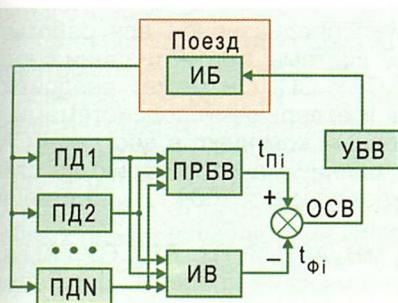


РИС. 1

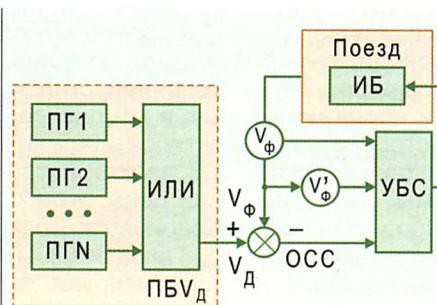


РИС. 2

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ ВНИИАС – РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ



А.Н. ШАБЕЛЬНИКОВ,
директор Ростовского филиала
ВНИИАС, канд. техн. наук



В.Н. СОКОЛОВ,
главный инженер

Ростовский филиал Российского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте образован в 1988 г. на базе отраслевой лаборатории «МИУС» и Ростовского филиала КБ ЦШ. За короткий срок филиал разработал и успешно внедрил микропроцессорный горочный комплекс КГМ более чем на десяти сортировочных станциях страны.

■ Основными направлениями деятельности Ростовского филиала ВНИИАС являются:

научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, в том числе математических моделей, описывающих процесс расформирования составов на горках и их практическое применение в системах автоматизации;

разработка, внедрение и сопровождение систем автоматизации технологических процессов на железнодорожном транспорте, включая системы управления, контроля, диагностики и анализа функционирования напольных и постовых устройств сортировочных станций и горок;

пусконаладочные работы при вводе в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами и информационных систем;

проектирование средств автоматики, телемеханики и связи, в том числе систем автоматизации сортировочных станций;

разработка, внедрение и сопровождение комплексных информационно-управляющих систем и систем поддержки принятия решений, использующих методы интеллектуального анализа данных.

Штат филиала (90 человек) структурно распределен по четырем производственным отделам: автоматизации центров управления перевозками, информационных технологий, проектирования, автоматизации технологических процессов на сортировочных станциях.

На базе филиала создан учебный центр, в котором совместно с преподавателями РГУПС проводятся курсы повышения квалификации руководителей и работников дистанций сигнализации и связи по изучению принципов построения и методов обслуживания микропроцессорных устройств и систем автоматизации управления технологическими процессами на сортировочных станциях. Программы обучения включают обзоры современных микропроцессорных систем централизации управления средствами железнодорожной автоматики и телемеханики, систем диспетчерской централизации, а также знакомят специалистов с современными информационными тех-

нологиями разработки средств ЖАТ.

Основными разработками Ростовского филиала ВНИИАС являются:

система автоматизации сортировочной горки КГМ-04 на базе КТС ЛИУС-2 «МИКРОДАТ», функционирующая на 15 сортировочных горках России и в странах СНГ;

система комплексной автоматизации сортировочной горки на базе промышленных компьютеров КГМ ПК, внедряемая как на вновь автоматизируемых горках, так и на горках, ранее оборудованных системой КГМ-04;

горочный комплекс, включающий в себя подсистемы автоматизированного управления маршрутами ГАЦ МН, регулирования скоростей скатывания отцепов и управления прицельным торможением АРС-УУПТ, контрольно-диагностический комплекс горочной зоны КДК СУ ГАЦ для диагностики напольных и постовых устройств и управляющих подсистем;

система поддержки принятия решений для оперативно-диспетчерского и эксплуатационного персонала автоматизированной сортировочной горки в составе КДК СУ ГАЦ (СППР КДК СУ), введенная в эксплуатацию в 2004 г. на станции Красноярск-Восточный.

Система КГМ ПК введена в эксплуатацию в 2004 г. на станции Тайшет Восточно-Сибирской дороги и модернизирована на станции Входная Западно-Сибирской дороги.

Горочный комплекс предназначен для работы в составе комплексной системы автоматизации сортировочной станции КСАУ СС. Он может внедряться как в комплексе, так и отдельными подсистемами. В октябре 2003 г. горочный комплекс в составе КСАУ СС введен в промышленную эксплуатацию на станции Бекасово-Сортировочное, в 2004 г. – на станции Красноярск-Восточный.

Подсистемы ГАЦ МН, АРС-УУПТ, КДК СУ ГАЦ автоматизируют технологические процессы расформирования составов на сортировочных горках различной мощности и степени механизации путем

автоматического управления маршрутами следования и регулирования скорости скатывания отцепов на тормозных позициях. Внедрение подсистем этого комплекса позволяет повысить безопасность роспуска составов, обеспечивает высокое качество регулирования скоростей движения отцепов, диагностирование и протоколирование состояния всех исполнительных и контрольных устройств сортировочной горки, самодиагностику управляющего вычислительного комплекса. Ведение информационного обмена с АСУ СС и другими системами автоматизации, имеющимися на сортировочной станции, сокращает объем информации, вводимой вручную при ведении модели состояния парков станции. Кроме этого, имеется возможность передачи необходимой информации о работе сортировочной станции заинтересованным службам и подразделениям железных дорог.

Система поддержки принятия решений обеспечивает:

оптимизацию технического обслуживания и ремонта (ТОиР) горочного оборудования на основе статистического анализа и смещения к профилактическим работам по состоянию устройств;

формирование и ведение базы знаний ТОиР – интерактивной системы помощи при выполнении работ и устранении неисправностей;

анализ работы оперативно-диспетчерского и эксплуатационного персонала с целью оптимизации технологического процесса;

информационное взаимодействие с информационно-управляющими системами технического диагностирования и мониторинга устройств ЖАТ, АСУ хозяйства СЦБ.

Ростовский филиал совместно с головным институтом участвует в разработке и внедрении системы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами – АСУ НИОКР. Эта система является составной частью АСУ научно-техническим развитием железнодорожного транспорта, предназначенной для совершенствования ведомственного управления научным и техническим прогрессом на железнодорожном транспорте.

Для оптимизации перевозочного процесса на Северо-Кавказской дороге Ростовским филиалом в 2003–2004 гг. внедрены следующие автоматизированные системы:

система ввода и хранения плановых показателей для организации местной работы, предназначенная для повышения эффективности и качества управленческих решений службы управления перевозками и организации оперативного контроля за их выполнением;

система учета временного оставления поездов без локомотивов на станциях дороги и ведения базы данных приказов на оставление и отправление поездов АС УЗП. Объектом автоматизации АС УЗП является процесс сбора и обработки информации о фактах задержки поездов. С помощью АС УЗП решены задачи автоматизации ведения книг приказов на задержку поездов, контроля их исполнения, формирования аналитической отчетности. Результатами внедрения АС УЗП на Северо-Кавказской явилось: снижение трудозатрат на составление отчетности; сокращение потерь дороги от простоя вагонов в составах задержанных поездов; улучшение качества претензионной работы за счет своевременного и полного оформления требуемой документации;

автоматизированная система отчетности ЕЦДУ,

обеспечивающая сокращение трудозатрат на ввод и расчет данных о причинах затруднений и их последствиях. Она позволяет получить отчетность как оперативную, так и за произвольный период времени, предоставляет возможность системного анализа причин возникновения затруднений и выявления ответственных служб. Использование данной системы повышает качество принятия тактических и стратегических управленческих решений на основе полученной отчетной информации;

автоматизированная система учета вагонов следующих с отставанием по срокам доставки (АСУ ПД). Предназначена для повышения эффективности и качества контроля, за соблюдением сроков доставки грузов. Система обеспечивает диспетчерский персонал информацией о наличии вагонов, следующих с отставанием по срокам доставки, контроль за соблюдением норм простоя вагонов на технических и грузовых станциях, получение оперативной и накопленной отчетности, повышение качества претензионной работы.

Проектный отдел Ростовского филиала ВНИИАС выполняет большой объем проектно-изыскательских работ, в том числе проектирование комплексной реконструкции технических средств автоматизации и механизации станции Батайск Северо-Кавказской дороги по программе ЖАТ, проектирование автоматизации сортировочной горки станции Новокузнецк Западно-Сибирской дороги и автоматизации горочных процессов на станции Красноярск-Восточный по программе Департамента управления перевозками. В 2005 г. выполнен проект оборудования двухпутных перегонов основных транспортных направлений постоянно-действующими устройствами для организации движения поездов по неправильному пути на Северо-Кавказской дороге, запроектирована вторая очередь реконструкции паромной железнодорожной переправы в порту Кавказ.

Ростовский филиал является быстро растущим и динамично развивающимся предприятием, имеющим 20-летний опыт работы на железнодорожном транспорте и перспективы взаимовыгодного сотрудничества со структурными подразделениями ОАО «РЖД».

В сфере интересов Ростовского филиала находятся и фундаментальные научные исследования, определяющие возможности интеллектуализации процессов управления перевозками. Решение проблемы видится в реализации системного подхода, включающего:

развитие общей теории управления, основанной на использовании идей функционального пространства, эталонного управления;

разработку методологии и методов моделирования сложных (стохастических, нестационарных, нечетких) объектов, каковыми и являются транспортные процессы;

адаптацию теории нечетких множеств, активно и плодотворно используемую в различных отраслях науки и производства для решения задач автоматизации транспортных процессов.

Теоретические исследования Ростовского филиала катализируют практические разработки, повышают образовательный и профессиональный уровень разработчиков и пользователей внедряемых систем автоматизации сортировочных процессов, способствуют развитию отрасли. Совмещение теории и практики в рамках деятельности одной организации создает синергетический эффект, питающий обе рассматриваемые сферы.



А.М. ВЕРИГО,
заведующий отделением связи



И.Д. БЛИНДЕР,
заместитель заведующего отделением связи



О.К. ВАСИЛЬЕВ,
заведующий лабораторией общесетевых проблем связи

Существующая сегодня цифровая сеть связи построена на основе технологии TDM в соответствии с идеологией «Концепции создания цифровой сети связи МПС России» (1997 г.). Она включает в себя более 52 тыс. км волоконно-оптических линий связи, из которых около 43 тыс. км технологического сегмента оборудовано цифровыми системами передачи и 27 тыс. км – цифровыми системами оперативно-технологической связи, и 350 тыс. номеров монтированной емкости цифровых АТС.

Создание цифровой сети радикально изменило ситуацию с телекоммуникационным и информационным обеспечением в отрасли. Цифровизация позволила реализовать новую вертикаль управле-

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

ния ЦУП – ЕДЦУ – ЦУМР, информационные технологии во всех звеньях железнодорожного транспорта, повысить безопасность движения и оперативность управления всеми компонентами транспорта. Особое внимание было уделено участкам сети, которые обслуживают международные транспортные коридоры, проходящие по территории России.

Тем не менее в ОАО «РЖД» продолжается структурная реорганизация и совершенствование технологий управления деятельностью Компании, что требует предоставления пользователям новых видов и услуг связи, переосмысления принципов построения технологической сети и базовых технических решений по ее функционированию. К сожалению, выявились определенные недостатки системных, проектных и инвестиционных решений, реализованных в процессе создания цифровой сети. Да и введенный в действие Федеральный закон «О связи» определил новые требования к системам технологической связи.

Устранение выявленных недостатков и выполнение новых требований возможно на основе современных телекоммуникационных технологий. Их применение

позволит существенно повысить эффективность функционирования системы технологической связи.

Оценив в 2004–2005 гг. состояние технологической сети ОАО «РЖД», ВНИИАС совместно с ТрансТелекомом и Международной академией связи выявили необходимость дальнейшего ее развития с учетом достигнутых результатов и структурных реорганизаций хозяйства связи. С этой целью разработана «Концепция технического и организационного развития хозяйства связи и радиосвязи ОАО «РЖД». Она содержит рекомендации и основные технические решения по развитию технологической сети связи и радиосвязи на 2006–2010 гг.; перечень необходимых организационных мероприятий по реформированию хозяйства; основные экономические показатели развития и совершенствования технологической сети.

Можно выделить три основных направления развития технологической сети связи ОАО «РЖД» на период до 2008 г. и перспективу до 2010 г.:

первое – цифровизация аналоговой сети, т. е. вывод из эксплуатации всех аналоговых систем и средств, переход на новые цифровые технологии;

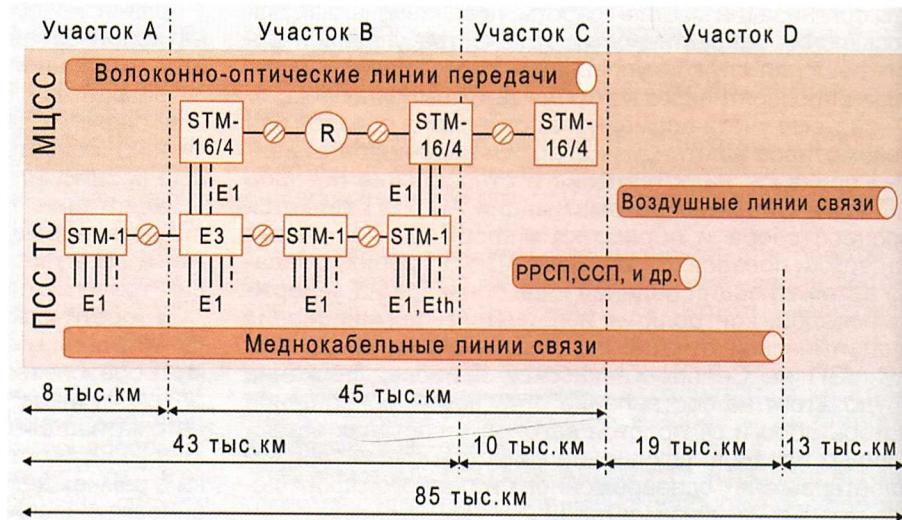


РИС. 1

Основными концептуальными вопросами в области технологической связи на железнодорожном транспорте, решаемыми в настоящее время ВНИИАС, являются: разработка концепций развития системы технологической связи; системные вопросы построения первичных и вторичных сетей технологического сегмента; разработка технических решений по реализации средств сетевой поддержки (система управления, синхронизация, узлы сети ОБТС); взаимоувязка сети технологической связи ОАО «РЖД» с сетями связи общего пользования РФ.

второе – модернизация цифровой сети, т. е. совершенствование, а при необходимости замена цифрового оборудования, которое уже морально устарело или не отвечает требованиям международных стандартов;

третье – внедрение новых телекоммуникационных технологий, обеспечивающих более эффективное использование системы связи при развитии информационной инфраструктуры железнодорожного транспорта.

ПЕРВИЧНАЯ СЕТЬ

Обобщенные данные о состоянии первичной сети связи приведены на рис. 1. Здесь все возможные ситуации на сети условно представлены четырьмя участками.

На участках А, В – первичная сеть технологического сегмента – цифровая; на участке С – ВОК проложен, но волокна не засвечены, а работает аналоговое оборудование по медным кабелям; на участке D – эксплуатируются аналоговые системы передачи по воздушным и кабельным линиям связи.

Опыт показывает, что на участках, оснащенных цифровым оборудованием (участки А, В), технологическая связь в основном удовлетворяет требованиям потребителей по канальным ресурсам и качеству связи. Однако для того чтобы они соответствовали стандартам и нормам Министерства информационных технологий и связи, следует дооборудовать их системой управления, синхронизацией, СОРМ, биллингом. На участках, где проложен ВОК (участок D), необходимо строительство цифровых систем пере-

дачи взамен аналоговых. В случае когда первичная сеть полностью аналоговая (участок D), нужно проложить ВОК и построить цифровые системы передачи, т. е. создать транспортную сеть.

Таким образом, развитие первичной сети предполагается осуществлять за счет использования цифровых систем на всех участках с преимущественным внедрением ВОК, организацией точек выделения на всех предприятиях, расположенных вдоль железной дороги. При этом возможны два варианта построения: на основе технологии NG SDH (рис. 2) и мультисервисной сети Metro Ethernet (рис. 3). На первом этапе предполагается использование NG SDH, а технологии Metro Ethernet необходимо «отработать» на опытных участках, создать нормативную базу, определить методологию проектирования и после этого решить вопрос о ее внедрении. Вероятно, что в варианте Metro Ethernet для организации каналов в системах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов и требующих каналов, не допускающих задержек и ошибок, нужно сохранить технологию TDM.

ВТОРИЧНЫЕ СЕТИ

Связь общего пользования
ОбТС является одной из наиболее значимых вторичных сетей. Она имеет магистральный и региональный (дорожный) уровни. В соответствии с Концепцией, принятой в 1997 г., она построена по технологии TDM, причем модернизация проводилась поэтапной заменой аналоговых АТС цифро-

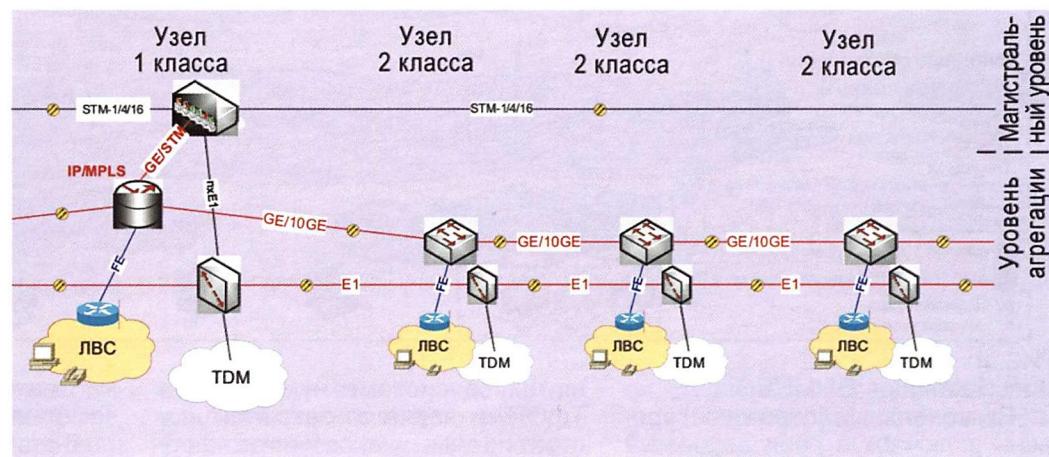


РИС. 2

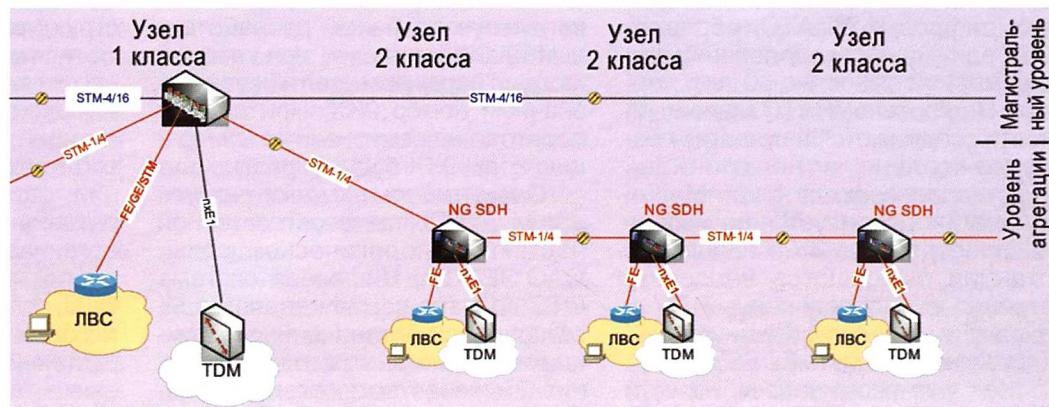


РИС. 3

выми. Цифровые станции и УАК устанавливались в первую очередь при управлении и отдельных дорог. Доля установленных цифровых станций по всей сети ОбТС составляет 26 %, они обслуживают 35 % общей емкости сети.

Магистральный уровень организован по радиальному принципу на базе магистрального узла ЦСС и цифровых УПАТС, установленных в дорожных узлах, с использованием между ними циф-

тровых каналов E1. Цифровые станции и УАК устанавливались в первую очередь при управлении и отдельных дорог. Доля установленных цифровых станций по всей сети ОбТС составляет 26 %, они обслуживают 35 % общей емкости сети.

Цифровизация сети ОбТС позволила внедрять единую систему нумерации, разработанную ВНИИАСом совместно с институтом «Гипротранссигналсвязь». Она построена по принципу, при-

从根本ах исследований и опытно-конструкторских работ ВНИИАСа и ряда научно-исследовательских организаций и учебных институтов.

Был определен способ организации диспетчерских связей на основе технологии TDM (OTC-TDM), создана специализированная цифровая коммутационная аппаратура для железнодорожного транспорта России. Налажено ее производство на отечественных предприятиях с использованием

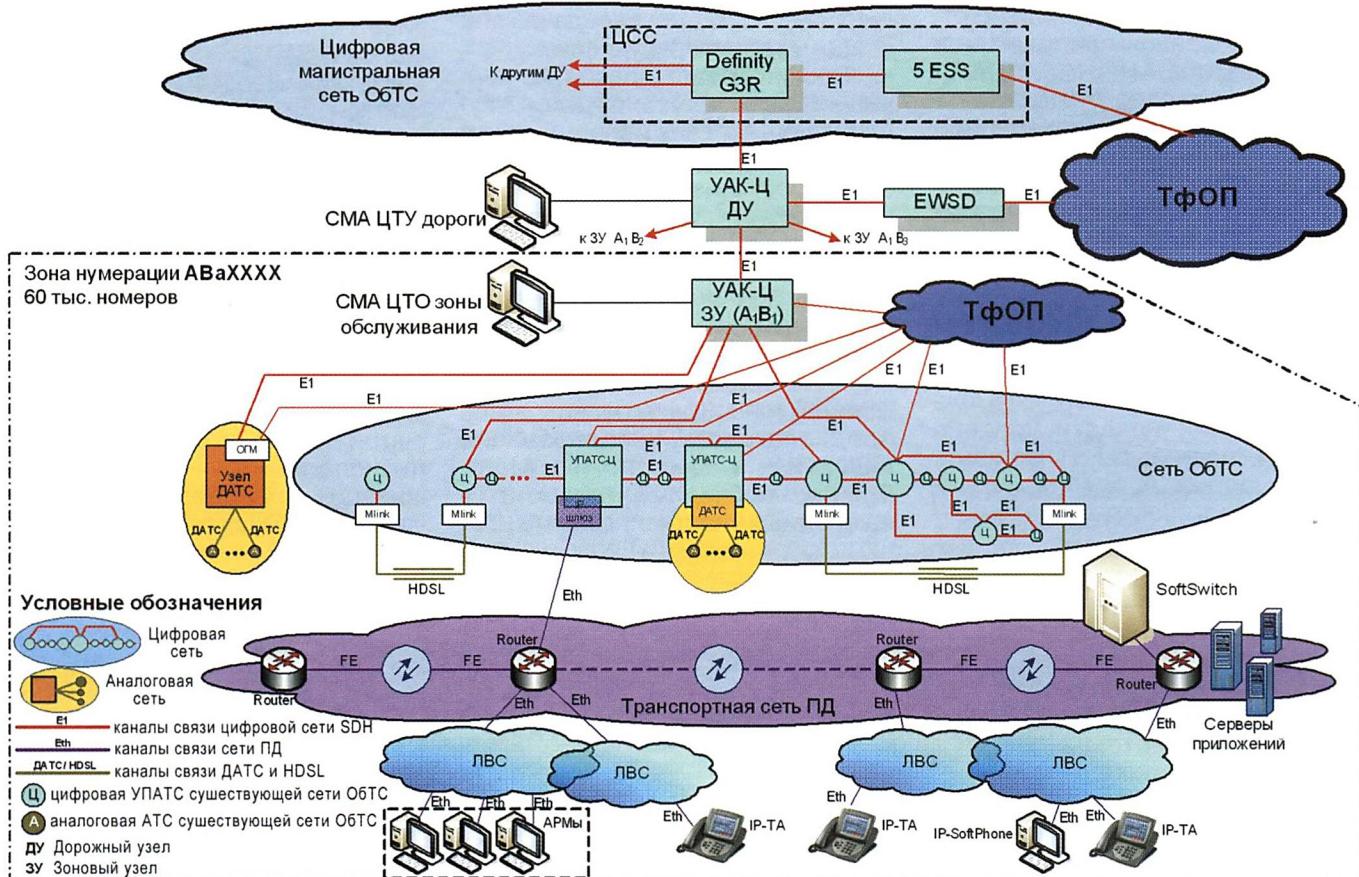


РИС. 4

ровых каналов E1 МЦСС.

Региональный (дорожный) уровень включает в себя дорожный (ДУ) и зоновые (ЗУ) узлы. Последние построены на базе нескольких цифровых УПАТС, образующих единый распределенный узел с номерной емкостью 60 тыс. портов. Цифровые УПАТС малой емкости соединяются на участке последовательно и на границах участка включаются в ЗУ. Маршрутизация реализуется на уровне распределенного ЗУ. Аналоговые станции включаются непосредственно в распределенный ЗУ и входят в план нумерации зоны. Тип сигнализации – EDSS и QSIG.

Как уже упоминалось, на сети ОбТС в настоящее время используется в основном технология

нумерации в системе нумерации в TfOP, и является закрытой; состоит из семи знаков и имеет формат АВ-аXXXX (рис. 4).

На магистральном уровне пока используется ранее разработанный план нумерации, при котором каждый дорожный узел имеет трехзначный номер 9XX. При полном переходе на семизначную нумерацию коды 9XX будут упразднены.

Оперативно-технологическая связь (OTC) является составной частью технологической связи ОАО «РЖД». Цифровая система OTC создана взамен аналоговой, обладавшей ограниченными функциональными возможностями, низким качеством связи и недостаточной живучестью. Она разрабатывалась в 1985–2000 гг. на

автоматизированных технологических линиях.

В этот период институтом были решены задачи построения для OTC цифровых сетей кольцевой структуры большой протяженности путем организации колец нижнего и верхнего уровней, объединяющихся с помощью «мостовых» станций, а также разработан способ тактовой сетевой синхронизации, запатентованный как изобретение. Были решены проблемы организации поездной радиосвязи по каналам цифровой сети OTC, сопряжения цифровых и аналоговых систем OTC, разработаны технические условия, отраслевые стандарты и нормативно-технические документы.

По функциональным возмож-

ностям, принципам построения, охвату территорий созданная сеть цифровой ОТС не имеет аналогов ни в России, ни за рубежом.

Развитие ОАО «РЖД» требует дальнейшего расширения функциональных возможностей, повышения надежности, снижения эксплуатационных расходов и стоимости строительства вторичных сетей на основе применения новых технологий, например сетей связи нового поколения (NGN),

(OTC-IP). Этими проблемами сейчас занимаются специалисты нашего института совместно с представителями отечественных и зарубежных телекоммуникационных компаний.

Перспектива создания мультисервисной сети технологической связи поставила перед отраслью задачу организации системы оперативно-технологической связи на основе новых технических решений при условии соблюдения тех-

нологий, принципов построения, охвату территорий созданная сеть цифровой ОТС не имеет аналогов ни в России, ни за рубежом.

Реализация системы ОТС-IP с учетом всех эксплуатационных требований осуществляется на основе типового сертифицированного коммутационного, терминального, шлюзового и серверного оборудования, взаимодействующего по протоколам SIP и H323, и нетиповых шлюзов для сопряжения системы с аналоговыми линиями диспетчерской связи, радиостанциями поездной радиосвязи, линиями пе-регонной и межстанционной свя-

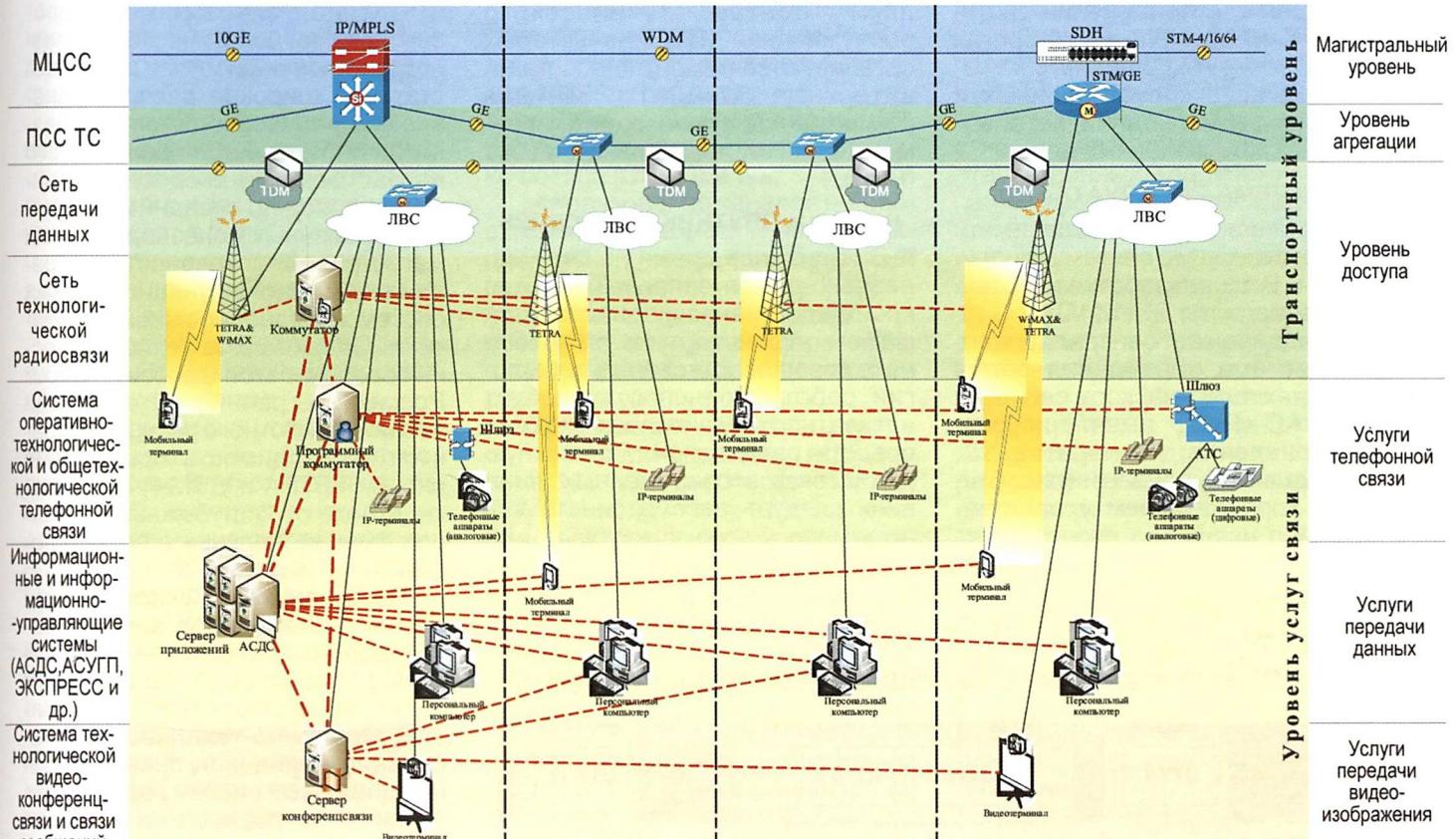


РИС. 5

представляющих собой многоцелевые мультисервисные сети, предназначенные для передачи речи, данных, изображений с использованием технологии коммутации пакетов, обеспечивающих гарантированное качество голосовой связи и передачи данных.

Пример реализации сети технологической связи на основе технологии NGN представлен на рис. 5.

Фрагменты сети NGN проходят испытания на опытных участках железных дорог ОАО «РЖД».

Выбор упомянутого направления развития технологической связи ОАО «РЖД» возможен при переходе в сетях ОТС и технологической радиосвязи на режим пакетной передачи информации

нологии применения, удовлетворяющей принятой структуре управления эксплуатационной работой железнодорожного транспорта. При создании новой системы должно быть обеспечено ее сопряжение с сетью ОТС-TDM и учтен опыт эксплуатации цифровых систем связи.

Анализ представленных рядом предприятий технических решений и результаты стендовых испытаний приводят к следующим выводам.

Использование для ОТС сети IP в качестве распределенной коммутационной системы позволяет обходиться на станциях минимальным количеством терминального оборудования, во многих случаях – без коммутационных станций.

из, студийным оборудованием связи совещаний, парковой связью и системами ОТС-TDM.

Появляется возможность построения сети ОбТС как в качестве самостоятельной системы, так и с использованием общих с ОТС коммутационных станций с программным разделением коммутационных полей, а также построение в общей транспортной сети с коммутацией пакетов систем связи совещаний и поездной радиосвязи, сопряжение с сетью парковой связи.

Для реализации всех требуемых функций необходима разработка (без каких-либо изменений в типовом оборудовании) так называемого промежуточного программного модуля (агента), кото-

рый можно включить в сервер конференций, либо выполнить как самостоятельное устройство.

Если в системе ОТС-ТДМ надежность и живучесть диспетчерских связей обеспечивается за счет кольцевых структур на стадии проектирования, то в ОТС-IP эти показатели зависят от построения сети с коммутацией пакетов, надежности прокси-серверов и серверов конференций, требующих обязательного резервирования.

Решение о применении системы ОТС-IP на железных дорогах России может быть принято на основании ее эксплуатационных и приемочных испытаний на опытных участках железных дорог.

СИСТЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ

■ Цифровая сеть должна иметь соответствующую систему эксплуатации. В ее разработке участвуют специалисты ВНИИАС.

Создаваемая централизованная система управления сеть связи технологического сегмента (ТС) ОАО «РЖД» имеет три уровня управления: корпоративный, региональный, зоновый (рис. 6).

На корпоративном уровне уп-

равления оборудования, контроля и координации ремонтно-настроочных и ремонтно-восстановительных работ в границах региона и центров технического управления (ЦТУо/р).

Зоновый уровень отвечает за процессы ввода в эксплуатацию и настройки нового и отремонтированного оборудования, а также ремонтно-настроочные и ремонтно-восстановительные работы на участках. Этот уровень представляют центры технического обслуживания (ЦТО), в которых организуются ремонтно-восстановительные бригады (РВБ) для ремонтно-настроочных (РНР) и ремонтно-восстановительных работ (РВР).

РАДИО И СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ

■ В настоящее время на сети железных дорог эксплуатируются преимущественно радиосредства систем «Транспорт» и ЖКРУ. Однако совершенствование технологии работы транспорта требует адекватного развития технических средств радиосвязи. Подвижную радиосвязь в современных условиях следует рассматривать как

развитие цифровых систем; модернизация аналоговых сетей;

использование средств радиосвязи для решения прикладных задач, в частности для управления движением поездов;

электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств, применяемых на железнодорожном транспорте;

применение спутниковой подвижной радиосвязи.

Специализированные цифровые сети технологической железнодорожной радиосвязи имеют достаточно широкое распространение в мире. Необходимость их развития определяется прежде всего возрастающими скоростями движения поездов, созданием специализированных железнодорожных магистралей, потребностью в реализации многофункциональных систем железнодорожной автоматики. Однако из-за технологических особенностей железных дорог России и ограничений в использовании частотного ресурса создается необходимость применения систем ТЕТРА и GSM-R с отличающимися от зарубежных образцов функциональными возможностями.

Построенный на участке Свердловск – Камышлов Свердловской дороги опытный район цифровых систем радиосвязи позволил отработать основные эксплуатационно-технические требования и принципы проектирования цифровых систем радиосвязи, технические решения по режимам группового и индивидуального взаимодействия абонентов, реализации непрерывного взаимодействия подвижных и стационарных объектов в радиотелефонном режиме и режиме передачи данных. Испытания и эксплуатация систем подтвердили их высокую эффективность как для организации радиотелефонной связи в интересах всех служб, так и для передачи данных в АСУЖТ.

На основании проведенных институтом испытаний и опытной эксплуатации цифровых систем радиосвязи на Свердловской дороге, а также учитывая рекомендации Государственной комиссии по электросвязи Министерства информационных технологий и связи, ОАО «РЖД», принято решение о развитии на основных направлениях железных дорог систем стандартов ТЕТРА. В настоя-

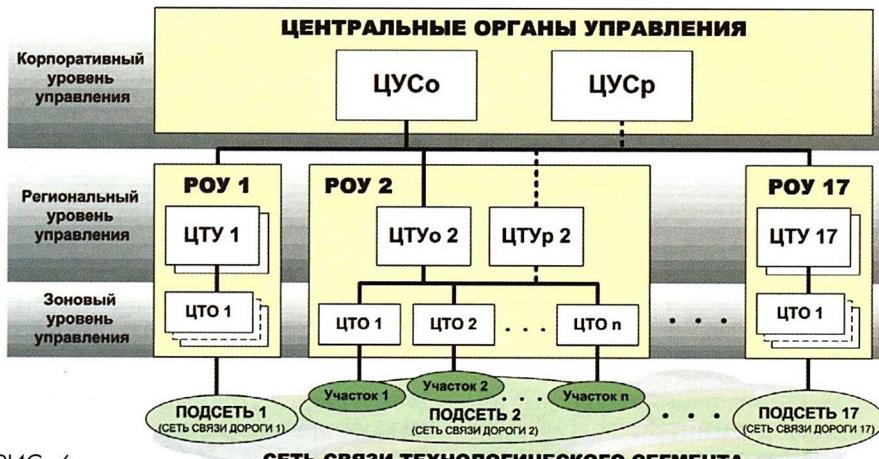


РИС. 6

рвления реализуется полный комплекс мероприятий по интегрированному, централизованному управлению и техническому обслуживанию сети связи ТС с целью удовлетворения нужд потребителей ОАО «РЖД» в услугах связи. На этом уровне основной (ЦУСо) и резервный (ЦУСр) центры управления обеспечивают контроль и координацию деятельности региональных уровней (ЦТУ1...ЦТУ17) в вопросах управления сеть связи ТС регионов.

Региональный уровень управления обеспечивает процессы управления и технического обслужи-

один из важнейших элементов технологии железнодорожного транспорта, непосредственно влияющих на безопасность движения поездов, производительность труда работников различных служб, достоверность и надежность передачи данных АСУЖТ. Необходимость коренной модернизации радиосвязи подтверждается международным опытом и тенденциями развития подвижной связи общего пользования.

Можно выделить несколько основных направлений развития технологической радиосвязи, в реализации которых участвует институт:

щее время при участии специалистов института ведется строительство системы на магистрали Санкт-Петербург – Москва, необходимой для организации здесь высокоскоростного движения, продолжается развитие системы на участке Свердловск – Тюмень, а также проектируются сети этого стандарта на Московской и Юго-Восточной дорогах. Система GSM-R строится на Калининградской дороге с учетом обеспечения интеграции с системами технологической связи сопредельных государств, использующих этот стандарт.

Основными задачами модернизации и развития комплексных сетей технологической радиосвязи метрового и гектометрового диапазонов являются:

существенное повышение надежности при снижении стоимости радиосредств;

построение сетей радиосвязи на основе цифровых каналов технологической связи;

развитие новых услуг, в частности организация интегрированной системы ремонтно-оперативной радиосвязи в интересах нескольких служб (испытания системы успешно прошли на опытных полигонах Октябрьской дороги);

создание нового поколения локомотивных радиостанций, обеспечивающих унификацию пользовательских функций, высокую надежность и более широкие функциональные возможности: автоматический выбор рабочего диапазона, взаимное резервирование блоков и узлов;

разработка системы мониторинга и администрирования локомотивных и стационарных радиостанций, работающих в цифровых и аналоговых сетях связи;

повышение эффективности использования метрового (160 МГц) диапазона и на этой основе решение проблемы организации радиосвязи в железнодорожных узлах с обеспечением электромагнитной совместимости.

Для реализации этих задач институтом совместно с железными дорогами проводятся эксплуатационные испытания и внедряются стационарные радиостанции поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи ГМВ и МВ диапазонов: стационарные РС-46МЦВ, РС-46МЦ; возимые (локомотивные) – РВ-1.1МК, РВС-1; носимые – Альтавия 301М;

радиостанции передачи данных – Мост; радиосредства организации радиопроводной перегонной связи РПС-1 и др.

Решение прикладных технологических задач на основе использования радиоканала, в частности для систем управления движением поездов, осуществляется институтом в нескольких направлениях:

применение радиосредств передачи данных диапазона 160 МГц (радиостанции передачи данных), работающих в симплексном режиме, в системах маневровой локомотивной сигнализации (МАЛС), интервального регулирования (КЛУБ-У), принудительной остановки поезда (СПОП) и др.;

использование каналов цифровых систем технологической радиосвязи в режимах передачи данных с обеспечением непрерывности канала связи при движении поезда по станциям и перегонам, а также систем широкополосного радиодоступа.

Организация зоновых радиосетей передачи данных в диапазоне 160 МГц для систем МАЛС, КЛУБ-У и др. требует обеспечения электромагнитной совместимости эксплуатируемых в настоящее время средств радиотелефонной связи и передачи данных. Особенно остро эта проблема стоит на локомотивах в условиях ограниченного пространственного разноса. Предложенные методы по применению фильтрующих и специализированных антенно-фильтерных устройств в комбинации с частотным и пространственным разносом имеют ограниченные возможности. Поэтому перспективное развитие средств радиотелефонной связи и передачи данных по радиоканалу требует перехода на цифровые системы радиосвязи. Наиболее сложно решить эту проблему в диапазоне 160 МГц, поскольку требуется не только реализовать цифровые методы передачи, но и обеспечить работу локомотивных радиостанций с эксплуатируемыми в настоящее время аналоговыми сетями.

Еще одно перспективное направление развития связи – системы широкополосного радиодоступа 3-го поколения. Их применение преимущественно в диапазоне выше 2,4 ГГц позволяет обеспечить передачу данных со скоростью от нескольких сотен

Кбит/с до десятков Мбит/с и интегрировать сети радиосвязи с мультисервисными цифровыми сетями с пакетной передачей информации. Тем не менее эти системы имеют ряд ограничений, связанных с особенностями распространения сигналов в условиях железнодорожных станций, поскольку их эксплуатационно-технические параметры ориентированы на сравнительно медленно движущиеся объекты. С целью выбора технологий широкополосного радиодоступа, адаптации аппаратуры к потребностям железнодорожного транспорта специалистами ВНИИАСа совместно с представителями ведущих отечественных и зарубежных компаний предполагается создать в ближайшее время опытные районы таких сетей на ряде крупных сортировочных станций.

Спутниковая подвижная радиосвязь на основе использования сетей общего пользования Глобалстар и Инмарсат находит применение на транспорте преимущественно для организации радиотелефонной связи при аварийно-восстановительных работах, а также для связи пассажиров поездов на участках, не охваченных сотовой связью. Поездная радиосвязь с использованием локомотивных спутниковых радиостанций, организованная специалистами института совместно со связистами Сахалинской дороги, показала, что их применение может быть существенно расширено, особенно в районах севера, Сибири и Дальнего Востока, где расстояние между станциями достигает 40–60 км и реализация традиционных методов радиосвязи затруднена.

В заключение можно сказать, что построенная цифровая сеть связи требует модернизации с целью доведения ее до соответствия требованиям, предъявляемым Министерством информационных технологий и связи. Реализация наиболее эффективных технических решений возможна только при комплексном использовании средств технологической связи и радиосвязи, а в ряде случаев сетей связи общего пользования, на основе современных цифровых технологий. На решение этих задач направлена деятельность специалистов института в ближайший период.

АСОУП - ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА



Г.Н. БАВРИН,
первый заместитель
директора БФ ВНИИАС,
лауреат Государственной
премии РФ



В.Н. ЯКИМЕЦ,
заместитель директора
БФ ВНИИАС

АСОУП является базовой системой АСУЖТ в области управления перевозочным процессом и приоритетной, основной разработкой коллектива БФ ВНИИАС – преемника ПКТБ АСУЖТ. Общесистемные средства АСОУП разрабатывались централизованно в виде типовых проектных решений. Это позволило унифицировать основные процессы обработки информации в дорожных информационно-вычислительных центрах.

При проектировании системы предусматривался обмен информацией с ГВЦ МПС, ИВЦ соседних дорог, включая дороги ближнего зарубежья, и автоматизированными системами нижнего уровня АСУЖТ. Создание и внедрение АСОУП обеспечило построение основы вычислительной сети на железных дорогах страны.

Основной составляющей АСОУП является база данных дорожного уровня. В ее состав вошли оперативные номерные модели: поездная, вагонная, контейнерная, локомотивная, локомотивных бригад, отправочная, модель заявок, а также массивы о состоянии, дислокации и работе отдельных единиц подвижного состава. На первом этапе создания АСОУП были реализованы модели поездов, локомотивов и специального подвижного состава. Система открыла широкие возможности для совершенствования управления эксплуатационной работой дорог. Она позволила руководству и оперативному персоналу дорог и отделений получать целостное представление об эксплуатационной обстановке на контролируемых полигонах в моменты, близкие к реальному времени.

Для этого пользователям были предоставлены данные о наличии, размещении и состоянии вагонных парков; перемещении и дислокации поездов; наличии, дислокации и состоянии локомотивов; погрузке, выгрузке и др. Имелись возможности прогнозирования и оперативного планирования пред-

стоящей работы. Ряд прикладных задач системы позволил контролировать соблюдение технологической дисциплины и принимать оперативные меры по ликвидации выявленных нарушений.

АСОУП обеспечила выдачу оперативным работникам станций, отделений и управлений дорог комплекта технологических документов по каждому поезду. Она стала фундаментом для создания ряда новых автоматизированных систем и комплексов задач в системе управления перевозочным процессом.

Унификация основных проектных решений в области информационного, программного и технического обеспечения открыла широкие возможности для быстрого тиражирования и внедрения системы на сети железных дорог. Разработка в полном объеме технического проекта на АСОУП была завершена в июле 1982 г., а уже в декабре 1983 г. система была сдана в промышленную эксплуатацию на Северной дороге.

В состав АСОУП входят следующие эксплуатируемые системы и комплексы задач:

- автоматизированная система

пономерного учета контроля дислокации, анализа использования и регулирования вагонного парка на железных дорогах России (ДИСПАРК);

автоматизированная система управления тяговыми ресурсами (ДИСТПС), включающая оперативный контроль наличия, состояния и дислокации локомотивов грузового движения и организацию их подвода на техническое обслуживание (ОКДЛ-1), дислокацию и работу локомотивных бригад грузового движения (ОКДБ-1);

автоматизированная информационная система организации перевозок грузов по безбумажной технологии с использованием электронной накладной (АИС ЭДВ);

Грузовой Экспресс в части ведения подсистем контроля погрузки экспортных грузов в адрес портов и пограничных переходов и информационного взаимодействия с автоматизированными системами регионов припортовых, пограничных станций и регионов примыкания к крупным промышленным комплексам;

система оперативного пономерного контроля погрузки и выг

рузки вагонов, включая распределение по типам и категориям годности (ОКПВ);

автоматизированный банк данных инвентарного парка вагонов железных дорог и вагонов, принадлежащих предприятиям и другим организациям (АБД-ПВ), имеющий в своем составе информационную систему определения собственника вагонов (СОСВАГ);

автоматизированный банк данных собственных вагонов, включающий данные о районах курсирования и других условиях эксплуатации собственных вагонов (АБД СВ);

автоматизированный банк данных арендованных вагонов, включающий сведения об условиях эксплуатации этих вагонов (АБД АВ);

автоматизированный банк данных инвентарного парка контейнеров (АБДПК);

автоматизированный банк данных вагонов инвентарного парка, собственных и арендованных (АБДПВ на DB2);

автоматизированная система контроля за использованием и продвижением контейнеров (ДИСКОН).

Прикладные комплексы:
выдача технологических документов (ВТД);

контроль плана формирования (КПФ);

контроль веса и длины поезда (КВД);

подготовка отчетных данных на основе пономерных моделей;

обработка информации САИ «ПАЛЬМА» и др.

В состав АСОУП входит около 6000 программ и 150 томов технической документации.

Объем входной и выходной информации (среднесуточные данные) в АСОУП приведен в табл. 1, количество абонентов, включенных в систему, – в табл. 2.

На каждом ИВЦ за редким исключением функционирует уникальный набор прикладных задач АСОУП. Это накладывает дополнительные трудности на сопровождение, так как БФ ВНИИАС фактически сопровождает 17 различных АСОУП на территории РФ и 14 – на территории стран ближнего зарубежья.

Следует отметить активное участие Северной, Октябрьской, Горьковской, Южно-Уральской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Юго-Восточной, Московской дорог в оперативной проверке технологического и программного обеспечения, качественного и полного представления материалов для анализа некорректных ситуаций и ошибок, а также предложений по совершенствованию программного и технологического обеспечения АСОУП.

К сожалению, АСОУП обладает существенным недостатком: ее база данных закрыта для других автоматизированных систем. Вследствие этого при разработке информационных и управляющих систем долгое время каждая сис-

тема строила под себя собственную базу данных, хотя единственным средством, объединяющим все данные от первоисточников, т. е. линейных подразделений, является АСОУП. Статистика показывает, что 69 % всего выхода АСОУП направлено на поддержание локальных баз данных.

Каждая автоматизированная система, получая результаты из АСОУП, обрабатывает их по собственным алгоритмам и, как следствие, на всех уровнях управления мы имеем разные данные об одних и тех же событиях. На вопросы сходимости баз данных тратятся большие ресурсы, но результат остается неутешительным.

На протяжении нескольких лет была проведена огромная работа в рамках системы ДИСПАРК по сходимости вагонных моделей дорожного и сетевого уровней. В результате мы имеем почти полную сходимость, но расхождения все-таки есть. Это связано как с ошибками в программном обеспечении, так и с различным толкованием одних и тех же ситуаций. Сходимость линейного и дорожного уровней еще хуже.

Если говорить о сходимости информации по поездам, контейнерам, локомотивам, локомотивным бригадам, отправкам, то здесь целенаправленная работа по сходимости не проводилась и результаты представления данных пользователям неутешительны.

Другая проблема – пользова-

Таблица 1

Дорога	Количество входных сообщений, тыс.	Количество выходных документов, тыс.	Объем исходной информации, Мбайт	Объем выходной информации, Мбайт
Октябрьская	169	312,8	44,9	641,3
Калининградская	110	18,9	3,6	25,1
Московская	189,5	454,3	52,8	106,4
Горьковская	124,6	403,9	36,0	644,9
Северная	228,8	575,9	39,1	964,9
Сахалинская	8,3	12,9	1,2	13,9
Северо-Кавказская	109,2	180,2	25,0	347,5
Юго-Восточная	133,5	234,9	28,3	371,3
Приволжская	73,5	150,8	21	419
Свердловская	160,8	391,3	49	812,2
Южно-Уральская	106,3	299,6	37	585,3
Западно-Сибирская	188,9	406,8	44	859,5
Красноярская	52,6	133,2	19,5	275,8
Дальневосточная	88,5	280,2	22,5	468,7
Восточно-Сибирская	110,9	239,4	17,2	196,6
Забайкальская	641,0	140,9	21,5	353,9
Куйбышевская	120,9	361,2	29,4	420,8

Таблица 2

Дорога	Количество абонентов
Октябрьская	2602
Калининградская	432
Московская	5029
Горьковская	4717
Северная	4027
Сахалинская	320
Северо-Кавказская	2953
Юго-Восточная	1965
Приволжская	2449
Свердловская	3575
Южно-Уральская	1800
Западно-Сибирская	3225
Красноярская	1646
Дальневосточная	2697
Восточно-Сибирская	1100
Забайкальская	1829
Куйбышевская	4736
Итого	45 102

тельский интерфейс. При наличии существенного количества разработок по одним и тем же технологическим процессам наличие собственных баз данных и «собственных» интерфейсов приводит к невозможности создания единого интерфейса на всех уровнях управления без существенной переделки многих внедренных комплексов.

Все это привело к тому, что, начиная с 2000-го года, активно начал обсуждаться вопрос о создании единой дорожно-сетевой базы перевозочного процесса на основе базы данных АСОУП.

На протяжении последних трех лет поэтапно разрабатывается и внедряется БД АСОУП на DB/2 (БД АСОУП-2), которая ведется на основе информации АСОУП, с переводом на нее прикладных комплексов АСОУП. На последующих этапах планируется полностью ввести БД АСОУП-2 взамен АСОУП. Такая стратегия выбрана в первую очередь для обеспечения открытости БД АСОУП. И в результате мы уже имеем автоматизированные системы отделенческо-дорожно-сетевого уровня СИРИУС, ОСКАР-М и другие, функционирующие на основе БД АСОУП-2. При этом следует отметить, что БД АСОУП-2 функционально намного превосходит БД АСОУП.

БД АСОУП-2 – это единая дорожно-сетевая база данных (рис. 1), которая включает оперативную, прогнозную, архивную, плановую и нормативную составляющие по всем объектам слежения – поезд, вагон, контейнер. Причем некоторые элементы базы данных или средства их ведения со временем могут модифицироваться. Так, нормативно-справочная информация может быть получена из ЕНСИ или через объектный интерфейс.

Архитектура БД АСОУП-2 строится по принципу идентичных структур на дорожном и сетевом уровнях. Выполнение этого принципа позволит кардинально перестроить разработку: перейти от горизонтального принципа к вертикальной реализации технологий.

Единая дорожно-сетевая база данных включает в себя динамические модели: поездную, вагонную, локомотивную, бригадную, контейнерную, отправочную, модель заявок. Перечисленные модели с максимальной детализаци-



РИС. 1

ей обеспечивают пользователей информацией о динамике продвижения единиц транспортного потока – поездов, вагонов, локомотивов, поездо-, вагоно- и грузопотоков.

Совокупность таблиц Единой дорожно-сетевой базы данных на DB2 является моделью, обеспечивающей как ведение цепочек операций со всеми объектами перевозочного процесса, так и единство в подготовке отчетных данных.

При этом надо иметь в виду, что когда мы говорим о базе данных АСОУП и взаимодействии со смежными системами, то подразумеваем только небольшую составляющую БД АСОУП-2 (рис. 2). Здесь показана принципиальная схема построения БД АСОУП-2 как интеграционной информационной среды всех систем перевозочного процесса. Принципиальное отличие от существующей системы состоит в том, что если информация необходима для решения более чем одной задачи, она должна находиться в БД АСОУП-2. При таком построении нет необходимости стыковать различные системы между собой, организовывать свои правила обмена. Поэтому разработки ведутся именно в этом направлении, чтобы сделать БД АСОУП-2 эталоном (первичной базой данных) по всем эксплуатационным показателям.

Таблицы текущего состояния и тематические таблицы предназначены для отражения актуальных данных о поездах, вагонах, контейнерах, локомотивах, бригадах, отправках, а также истории этих объектов в течение текущих и последних отчетных суток. Эти таблицы содержат всю имеющуюся в АСОУП информацию.

При таком подходе мы имеем единую дорожно-сетевую базу данных, связанную с эксплуатацией подвижных единиц, что особенно важно в условиях разделения эксплуатационной и ремонтной составляющих. Следует отметить, что информация БД АСОУП-2 может и должна использоваться другими автоматизированными системами – ЭТРАН, АСУТ, АСУВ и др.

На сегодняшний день на сети уже внедрено ведение БД АСОУП-2 на основе информации АСОУП, а все остальные элементы практически находятся в стадии реализации.

Переменная часть единой дорожно-сетевой базы данных на DB2 содержит: таблицы текущего состояния и тематические, функциональные задачи, архив тематических таблиц дорожного уровня, архив таблиц функциональных задач.

Таблицы текущего состояния и тематические таблицы предназначены для отражения актуальных данных о поездах, вагонах, контейнерах, локомотивах, бригадах, отправках, а также истории этих объектов в течение текущих и последних отчетных суток. Эти таблицы содержат всю имеющуюся в АСОУП информацию.

Дополнительно в тематические таблицы включается прогнозная составляющая по всем объектам

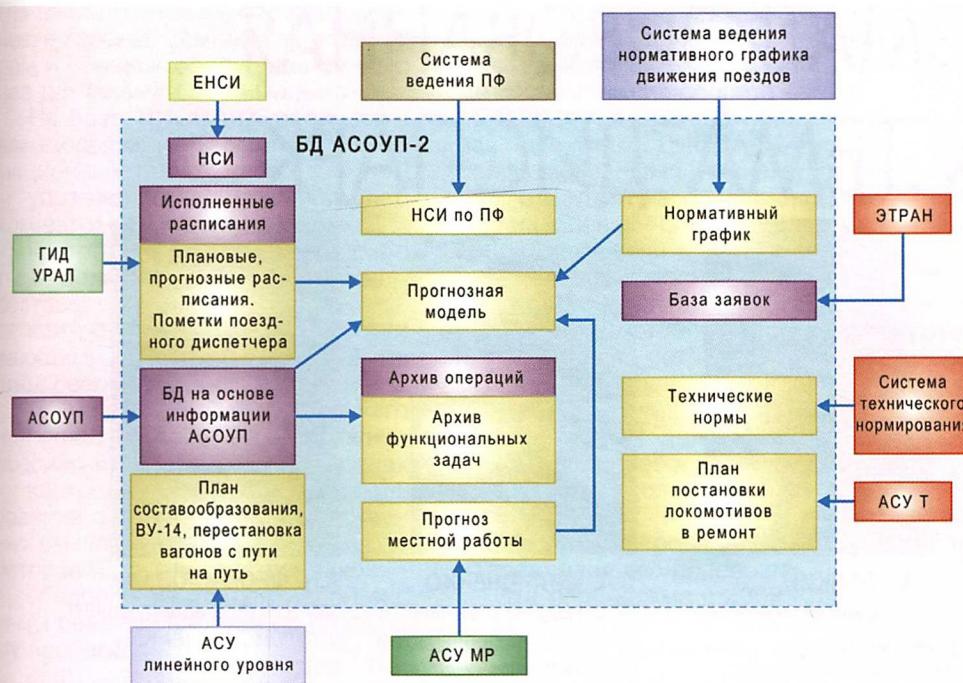


РИС. 2

(поезд, вагон, контейнер и др.).

Чистка таблиц по всем объектам осуществляется: на дорожном уровне – по прекращению «жизни» объекта на дороге и по истечении срока использования операции с объектом в оперативных задачах; на сетевом уровне – по исключению объекта.

Дополнительная чистка может быть осуществлена принудительно по заданным параметрам (номер поезда, его индекс, номер вагона, номер контейнера, код дороги расчета).

Архив тематических таблиц и архивы таблиц функциональных задач заполняются в сеансовом режиме, т. е. в таблицы архивов задач сбрасываются все записи, которые являются актуальными в прошедшие отчетные сутки. Структуры таблиц архива и функциональных задач аналогичны. Один раз в сутки производится сброс из таблиц задач в таблицы архива, в которых информация хранится в течение 3 лет.

Как уже отмечалось выше, наличие многочисленных баз данных переменной информации приводит к тому, что при выборке однородных данных, получаемых из различных систем, возможно существенное расхождение. Та же самая проблема и с плановой информацией. При внедрении системы контроля за погрузкой экспортных грузов мы столкнулись с

ситуацией, когда один и тот же плановый показатель у разных пользователей имеет различные источники и естественно различные значения. Поэтому одной из основных проблем при создании плановой составляющей БД АСОУП-2 является определение первоисточника получения плановой информации и ее детализация. При этом если при создании переменной составляющей информационные потоки идут с дорожного уровня на сетевой, то при создании плановой составляющей информационные потоки идут с сетевого уровня на дорожный, там детализируются, и детальная информация возвращается на сетевой.

Создание Единой дорожно-сетевой базы данных сложный и трудоемкий процесс. Поэтому при определении этапов ее создания исходили из принципа: в первую очередь ликвидировать узкие места в существующих разработках, а во вторую – перейти на современные средства ведения БД АСОУП-2. Исходя из этого, на первом этапе разрабатывается структура БД и реализуется система ведения ее на основе БД АСОУП. При таком подходе недоработки при ведении БД АСОУП переходят и в БД АСОУП-2. Поэтому на последующих этапах будет разрабатываться система ведения БД АСОУП-2 на основе достоверных

сообщений и осуществлять переход к реализации логического контроля в новой среде и ведения базы на основе современных средств взаимодействия с линейным уровнем.

Первоочередными задачами по созданию БД АСОУП-2 и прикладных комплексов на ее основе являются:

реализация системы взаимодействия с автоматизированными системами других видов транспорта, т. е. создание информационной основы для функционирования логистических центров;

реализация обработки в АСОУП-2 входного потока сообщений, прошедших логический контроль в АСОУП;

разработка автоматизированной системы контроля функционирования эталонов программ и нормативно-справочной информации в АСОУП и АСОУП-2 на сети ОАО «РЖД»;

создание автоматизированной системы управления погрузкой и продвижением выделенных категорий вагонов;

разработка информационно-справочной системы контроля за ходом исполнения заявок грузоотправителей;

реализация новой технологии ведения существующей сетевой базы данных на DB2 (на основе БД АСОУП-2);

разработка автоматизированной системы для эффективного управления локомотивами и бригадами на уровнях ЦУП ОАО «РЖД», ДЦУ, ЦУМР, ДС, ТЧ;

создание первой очереди информационно-аналитической системы мониторинга перевозочного процесса ДИСКОР-2;

автоматизация переписи контейнеров на базе номерных контейнерных моделей железных дорог;

автоматизация оперативного контроля и анализа выполнения тарифных и эксплуатационных тонно-километров;

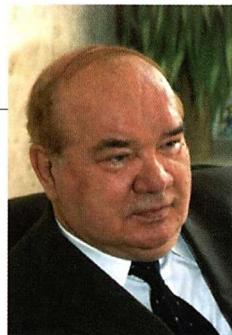
исключение из обращения вагонов, с которыми долгое время не производятся грузовые операции.

Реализация новой технологии централизованного формирования дорожно-сетевой корпоративной оперативной отчетности по перевозочному процессу.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПАРК



А.В. КУЗНЕЦОВ,
первый заместитель
директора ГВЦ ОАО
"РЖД", канд. техн. наук



Е.М. ТИШКИН,
заведующий отделом
ДИСПАРК,
доктор техн. наук



С.А. ФИЛИПЧЕНКО,
заведующий отделением
организации перевозок и
транспортного обслужи-
вания, канд. техн. наук



А.Н. ФЕОФИЛОВ,
заместитель заведующего
отделом ДИСПАРК,
канд. техн. наук

■ В условиях перехода к рыночной экономике и разделения парка грузовых вагонов между государствами СНГ и Балтии потребовалось создать новую систему управления вагонными парками. В этой связи вышло указание МПС № М-147у от 16.02.1995 г. «О разработке и внедрении автоматизированного пономерного учета вагонного парка» в соответствии с которым была создана автоматизированная система пономерного учета, контроля дислокации, анализа работы и регулирования вагонным парком на железных дорогах России ДИСПАРК.

Основными целями создания системы ДИСПАРК явились: контроль за соблюдением сроков доставки грузов, работой межгосударственных стыков, использованием «чужих» вагонов; постановка вагонов в ремонт по фактически выполненному объему работ; выдача запрета на использование вагонов с неверной нумерацией; учет общего наличия вагонов резерва, запаса, неисправных вагонов и работы с ними; автоматизация отчетности о грузовой работе; автоматизация пономерного контроля вагонов на подъездных путях и создание вагонной модели для подъездных путей дорожно-сетевого уровня; контроль дислокации порожних вагонов и анализ качества их подготовки к погрузке на пункте подготовки вагонов.

Поставленные цели достигнуты благодаря созданию вагонных моделей дорог и сети, в которых содержатся полные данные о грузовой работе, общем и пономерном

наличии вагонов грузового парка и составляющих его элементах.

Таким образом, в системе сформирована и поддерживается единая динамическая вагонная модель (рис. 1), обеспечивающая при однократном вводе данных об операциях с поездами, вагонами их многократное использование, что увеличивает достоверность информации в различных приложениях.

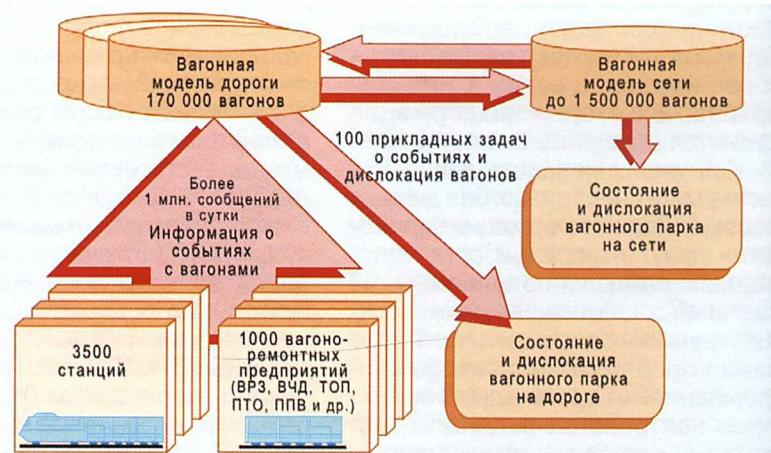
Организационная структура системы (рис. 2) состоит из трех уровней. Сетевой уровень строится на базе поездной и вагонной моделей ГВЦ ОАО «РЖД» и увязан с автоматизированным банком данных парка грузовых вагонов (АБД ПВ). Дорожный уровень реализуется в ИВЦ дорог на базе средств ведения вагонной и поездной моделей. Последние увязаны с линейными системами по сбору исходной информации, в частности, с АРМ товарной contadorы.

Линейный уровень основывается на АСУ сортировочных, грузовых и других крупных станций, контейнерного пункта; АРМах товарного кассира, приемосдатчиков, операторов по учету в вагонных депо, вагоноремонтных заводах, пунктах подготовки вагонов, пунктах технического обслуживания и др.

Введение системы ДИСПАРК в эксплуатацию позволило отменить ручной учет и обработку данных; ускорить сроки доставки грузов в среднем на 10%; сократить расходы на ремонт на 20%; сократить число внеплановых ремонтов на 50%.

Для обеспечения достоверности вагонной модели и условий для решения новых информационных задач создана картотека арендованных вагонов, собственных грузовых вагонов дорог России и «чужих» вагонов, имеющих право передвижения на железных дорогах России. Для этой же цели в АБД

РИС. 1



ПВ введены признаки принадлежности вагонов компаниям-операторам и признак оборудования вагонов датчиками САИ «Пальма».

На базе ДИСПАРК реализован взаимосвязанный комплекс информационных технологий:

управление национальным парком вагонов;

контроль эффективности работы выделенных родов подвижного состава;

контроль за вагонами, простояющими в межоперационный период сверх технологических норм;

мониторинг использования вагонов стран СНГ и Балтии в России и российских вагонов в этих странах;

контроль за качеством использования арендованных и собственных вагонов, вагонов компаний-операторов и других собственников;

обеспечение эффективной системы ремонта вагонов по реальному пробегу;

контроль за соблюдением сроков доставки грузов;

привязка вагонов к заявкам на перевозку с учетом пригодности вагонов под отправляемый груз;

контроль за работой вагонов на 12 000 подъездных путях промышленных предприятий и др.

В настоящее время разрабатывается технология регулирования порожних вагонов с учетом степени их годности под погрузку. Ее внедрение снизит объем отбракованных вагонов на 75 %.

Другое новшество – система расчета качественных показателей работы вагонных парков (оборот, среднесуточный пробег) на основе пономерного учета позволит получить качественные показатели по ин-

вентарному парку, собственным, арендованным вагонам и вагонам, принадлежащим странам СНГ, а также составляющие оборота вагона.

В 2004 г. создана функциональная подсистема ДИСПАРК – управление вагонными парками стран СНГ и Балтии на основе экономических оценок. Она представляет собой информационно-управляющий комплекс, построенный на современных Web-технологиях. Подсистема позволяет оперативным работникам на сетевом, дорожном и линейном уровнях ОАО «РЖД» с любого терминала, включенного в сеть передачи данных, получать экономически обоснованные рекомендации по использованию вагонов стран СНГ и Балтии под погрузку с учетом рода и веса груза и направления его перевозки.

Эта подсистема в 2005 г. сдана в эксплуатацию в ЦУПе ОАО «РЖД» и на Северной дороге, в 2006 г. планируется оснастить ею уже все дороги.

Благодаря применению новых технологий в 2005 г. эффективность управления парком вагонов стран СНГ и Балтии на Российских железных дорогах повысилась. Значительно снизились выплаты РЖД иностранным железнодорожным администрациям за превышение времени пользования иностранными вагонами свыше 30 суток.

В 2005 г. в рамках системы ДИСПАРК разрабатывается новая «Система оценки и анализа эксплуатационных показателей в условиях отмены отчетного часа с целью обеспечения производственной ритмичности».

Сейчас учет работы вагонных

парков за текущие сутки ведется по состоянию на 18 часов. Методика расчета основывается на балансовом методе, при котором рабочий парк определяется суммой вагонов, оставшихся от предыдущих суток и прибывших в текущие сутки, за вычетом убывших в течение суток вагонов.

Эта методика страдает множеством недостатков, главный из которых состоит в том, что при расчете величины рабочего парка не учитывается время нахождения вагона на дороге. Привязка к «отчетному часу» вызывает сущенный подвод поездов, что отрицательно сказывается на эксплуатационных расходах.

Исследования показали, что потери из-за сущения подвода поездов к отчетному часу по сети дорог составляют в год не менее 145 млн. руб.

Новая методика разработана с учетом фактора времени. По ней вагонный парк подразделения (сеть РЖД, железная дорога, отделение) средствами системы ДИСПАРК предполагается рассчитывать как среднюю величину за сутки по формуле: $\langle \text{Рабочий парк} \rangle = \langle \text{суммарные вагоночасы} \rangle \text{ нахождения вагонов рабочего парка на подразделении} : 24$.

Переход на новую систему учета, основанную на современных информационных технологиях, намечено осуществлять поэтапно в течение 2006 г. Сначала пройдет опытная эксплуатация системы (параллельно с балансовым методом учета) и экспериментальная проверка и оценка методики на двух-трех дорогах, потом разработка и утверждение новой инструкции по учету технологических инструкций и программных руководств для пользователей на всех уровнях управления, а затем ввод системы в постоянную эксплуатацию на сети РЖД.

В заключение отметим, что ДИСПАРК, являясь организационно-технологической системой, позволяет перейти от обезличенных, балансовых методов управления вагонным парком к пономерному учету, непрерывному мониторингу места дислокации, анализу использования и регулирования парка на всем полигоне дорог. В качестве базовой автоматизированной системы управления на железнодорожном транспорте ДИСПАРК обеспечивает информацией о вагонах практически все основные отраслевые системы. Система ДИСПАРК, совершенствуясь, надежно выполняет свои функции и на практике доказывает свою работоспособность и экономическую эффективность.

РИС. 2



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ДИСКОН

Сегодня на Российских железных дорогах находится в постоянной эксплуатации автоматизированная система управления контейнерными перевозками (ДИСКОН), принципиально отличающаяся от более ранних версий. Главной особенностью новой системы является использование в качестве информационной основы оперативной базы данных, которая содержит информацию о каждом контейнере по его номеру. Такой подход позволяет по-новому подойти к решению вопросов управления контейнерными перевозками



Ю.Т. КОЗЛОВ,
заведующий отделом,
канд. техн. наук



А.В. КРЕСТИНИН,
заведующий лабораторией
БФ ВНИИАС



А.А. ОРЛЮК,
главный экономист ВНИИАС,
канд. эконом. наук

■ Основное назначение системы – повышение эффективности контейнерных перевозок, прежде всего за счет наиболее рациональной работы с каждым контейнером, постоянного контроля за его дислокацией и состоянием, соблюдения правильности выполнения каждой операции. Ни один контейнер не должен выходить из поля зрения системы при нахождении его на Российских железных дорогах. Такие подходы приняты сейчас в мире и реализованы на многих железных дорогах Европы и Америки.

Контейнерные перевозки осуществляются на сети всех железных дорог ОАО «РЖД». Операции с контейнерами выполняют на 41 пограничном переходе, 63 междурожных стыковых пунктах, 54 припортовых станциях, 171 станции, к которым примыкают подъездные пути предприятий, работающих с контейнерами, 610 станциях, имеющих контейнерные пункты для погрузки, выгрузки и сортировки контейнеров на вагонах.

Ежесуточно производится погрузка более 5 тыс. контейнеров, принадлежащих Российским железным дорогам, входящим в инвентарный парк общего пользования стран СНГ и Балтии, а также

приватных (собственных) контейнеров.

Автоматизированная система ДИСКОН аналогично действующей системе управления в отрасли имеет трехуровневую структуру: линейный, дорожный и сетевой уровни.

На линейном уровне, т. е. на станциях, непосредственно осуществляются операции с контейнерами, документирование этих операций и ввод информации в систему. Он основан на использовании АСУ контейнерного пункта (АСУ КП), АРМов СПВ (по пунктам перехода на зарубежные железные дороги) и АРМов агента припортовой станции. АСУ КП представляет собой комплекс АРМов, основными из которых являются АРМ приемо-сдатчика контейнерной площадки (АРМ ПСК) и АРМ подготовки перевозочных документов товарным кассиром (АРМ ППД системы ЭТРАН). На крупных контейнерных пунктах, например на станции Батарейная Восточно-Сибирской дороги, АСУ КП включает в себя до 30 рабочих мест. В его состав могут входить также АРМ заведующего контейнерным пунктом (отделом), АРМ актово-претензионного отдела. Для крупных систем используется

выделенный сервер, для систем с 5–6 АРМами в качестве сервера можно использовать одно из рабочих мест.

Таким образом, АСУ КП обеспечивает автоматизацию всех технологических операций на контейнерном пункте. Система внедрена более чем на 400 станциях сети железных дорог. Линейный уровень системы как основной источник информации обеспечивает регистрацию операций с каждым контейнером на всем полигоне Российских железных дорог.

Система ДИСКОН – это совокупность территориально и иерархически распределенных, взаимодействующих как единое целое компонентов, обеспечивающих решение функциональных задач системы. Структурная схема ДИСКОН представлена на рисунке.

Информация с линейного уровня в ДИСКОН поступает на дорожный уровень системы, где в каждом из 17 ИВЦ железных дорог ведутся оперативные динамические модели операций с контейнерами (КМД), которые функционируют как составные части единой модели перевозочно-го процесса дорожной оперативной системы управления перевозками (АСОУП). Контейнерная динамическая модель информационно взаимосвязана с вагонной (ВМД), поездной (ПМД) и отправочной (МГО) моделями дороги. В результате любая операция с контейнером (оформление накладной на отправку, погрузка контейнера на вагон с оформлением вагонного листа, включение вагона с контейнерами в поезд, продвижение поезда) со всей совокупностью реквизитов размещается в модели перевозочного процесса дороги, включая ее составляющую – КМД. Например, при приеме груза к перевозке данные накладной, поступающие в систему в виде сообщения 410, полностью размещаются в модели грузовых отправок (МГО), а в КМД регистрируется соответствующая операция с установлением связи между моделями по номеру контейнера и номеру накладной. В настоящее время в КМД регистрируется более 60 операций с контейнерами по 26 информационным сообщениям. Таким образом, завершается этап создания средств ведения номерных контей-

нерных моделей с обеспечением регистрации в них практически всех операций с контейнерами.

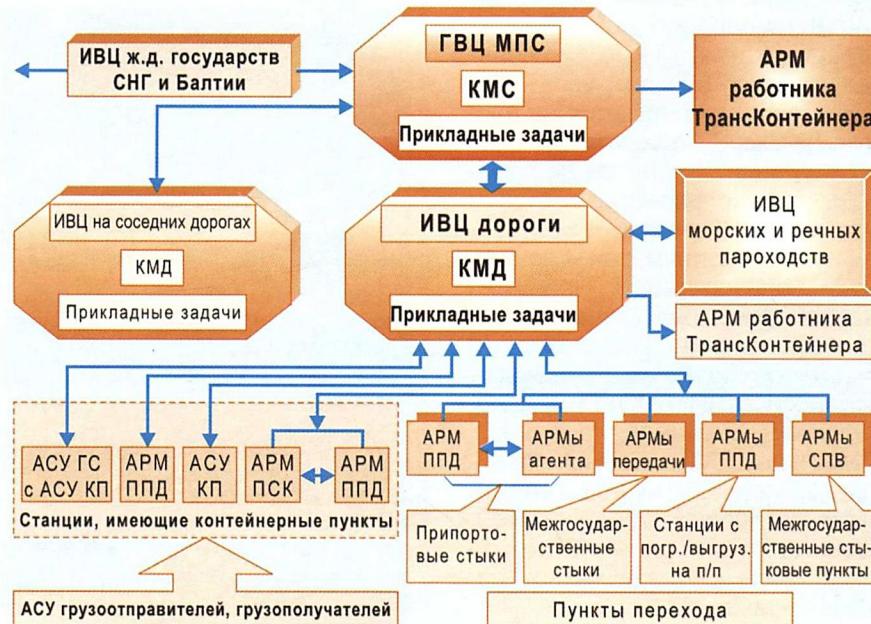
Действующее информационное обеспечение системы позволяет утверждать, что она основательно подготовлена к переходу на электронный документооборот в контейнерных перевозках. Это должно стать одной из первоочередных задач развития системы.

Создание полных номерных моделей операций с контейнерами на дорожном уровне дает возможность принципиально изменить подход к подготовке и вводу информации в систему. Теперь не требуется, как раньше, по каждой очередной операции с контейнером полностью набирать всю совокупность описывающих ее реквизитов. Достаточно с клавиатуры АРМ вводить только обновленные данные, а значительное количество реквизитов, сохранивших свои значения, поступает в АСУ КП из ИВЦ железной дороги по моменту прихода контейнера на контейнерный пункт или заблаговременно. За счет этого сокращается время и трудоемкость подготовки данных для ввода в систему, а также повышается качество информации, поскольку исключаются возможные ошибки при повторном наборе реквизитов.

Одним из важнейших качеств системы ДИСКОН является наличие в ней мощной системы контроля входной информации. Информация об очередной операции

с контейнером проверяется как на соответствие отдельных реквизитов НСИ, включая автоматизированный банк данных паспортов контейнеров, так и на соответствие ранее введенной в систему информации. Контроль допустимой последовательности операций с контейнером (контроль цепочек операций) стал возможен в полной мере только после расширения состава регистрируемых операций. Теперь в информационной системе нет «черных дыр». Такой «черной дырой» в системе до последнего времени было отсутствие информации о завозе–вывозе контейнеров на площадки, из-за этого на станциях «зависали» контейнеры после выгрузки из вагона. Следует подчеркнуть, что только комплексная система, включающая взаимодействующие информационные модели основных динамических объектов – поезд, вагон, контейнер, отправка, может обеспечить необходимый уровень качества информации для решения прикладных задач.

Система ДИСКОН пока является информационно-справочной системой с элементами управления по ограничениям. В ней нет чисто управляющих задач, но в системе контроля входной информации имеются элементы, не позволяющие работникам линейного уровня выполнять запрещенные действия. Например, существуют правила использования контейне-



ров инвентарного парка общего пользования стран СНГ и Балтии, в которых имеются ограничения на погрузку контейнеров собственности других государств по назначению. Эти ограничения присутствуют в системе ДИСКОН в виде НСИ и при вводе информации о приеме груза к перевозке не допускается оформление накладной на контейнер, если направление его следования противоречит правилам использования этого контейнера. Наличие такого контроля позволяет минимизировать потери Российских дорог от переплаты за пользование контейнерами по повышенным ставкам.

Уже на первых этапах создания системы ДИСКОН номерные контейнерные модели на дорожном и сетевом уровнях позволили по-новому, более эффективно решать ряд важнейших задач, а именно:

обеспечение сохранности инвентарного парка контейнеров;

контроль за возвратом контейнеров РЖД, сданных на зарубежные дороги;

обоснованный и точный расчет платы за пользование контейнерами как «чужими» на РЖД, так и принадлежности ОАО «РЖД» на других дорогах СНГ и Балтии;

информирование контрагентов перевозки о состоянии и дислокации контейнеров на любой момент времени;

контроль за соблюдением графика движения ускоренных контейнерных поездов.

Ежегодный экономический эффект от внедрения задач первой очереди системы ДИСКОН составляет не менее 80 млн. руб.

Выходная информация из системы ДИСКОН на дорожном и сетевом уровнях выдается на рабочие места пользователей как в регламенте по времени или совершаемым операциям, так и по запросам пользователей. При этом выдача может осуществляться в виде сформированных выходных документов с использованием запросной системы АСОУП или посредством специализированных АРМов: в АРМе «ТрансКонтейнер», АРМе работника территориального отделения «ТрансКонтейнер» на дороге и АРМе по слежению за ускоренными контейнерными поездами.

Одной из важнейших задач дальнейшего развития должна стать разработка системы автоматического считывания номеров контейнеров. За рубежом практически используется несколько типов систем автоматического считывания информации с контейнеров. Основными из них являются системы двух типов: с использованием датчиков, устанавливаемых на контейнеры, и оптические системы считывания номеров контейнеров. Каждая из названных систем имеет свои достоинства и недостатки, и для условий Российских железных дорог возможно следует вести проработки по обоим направлениям. Однако оптическая система имеет одно неоспоримое преимущество, которое, безусловно, говорит о необходимости скорейшего практического опробования именно этого варианта считывания, например, для крупнотоннажных контейнеров. Это преимущество – возможность работы с контейнерами любой принадлежности. Дело в том, что доля контейнеров принадлежности РЖД в контейнерных перевозках не является доминирующей и имеет тенденцию к снижению. А это значит, что альтернативный вариант с установкой датчиков помимо более существенных затрат на реализацию не обеспечит автоматизации ввода кодов для значительной части контейнеров.

Структура контейнеропотоков и

порядок организации и перевозки контейнеров на вагонах претерпевают в последнее время на РЖД существенные изменения. Поэтому ставится задача оптимизации порядка формирования вагонов с контейнерами с целью концентрации сортировочной работы с контейнерами, а также увеличения доли контейнеропотока, следующего в ускоренных поездах. В связи с этим должны быть методически проработаны и решены две задачи: составление оптимального плана формирования вагонов с контейнерами и контроль за его соблюдением. Решение первой задачи должно обеспечить сокращение затрат транспорта на перевозку контейнеров, а второй – избежать потерь от нарушений установленного оптимального порядка пропуска вагонов с контейнерами.

В связи с созданием Дочернего общества ОАО «РЖД» – «ТрансКонтейнер» – возникают новые задачи по развитию системы ДИСКОН, а именно: ведение раздельного учета и отчетности по контейнерам различной принадлежности; информационное взаимодействие с вновь создаваемой АСУ «ТрансКонтейнер»; дальнейшее развитие функций управления на контейнерных терминалах, переданных в состав «ТрансКонтейнер», с отражением их в системе ДИСКОН. При участии всех заинтересованных сторон эти задачи, несомненно, будут решены.



Уважаемые коллеги!

В этот знаменательный день коллектив ЦСС ОАО «РЖД» от всей души поздравляет вас с юбилеем и выражает твердую уверенность, что мы и впредь будем крепить наше деловое партнерство на благо Российских железных дорог.

Желаем вам процветания, здоровья, благополучия и успехов в наших совместных разработках, внедрении и эксплуатации новых современных видов связи.

Директор ЦСС ОАО «РЖД»
В.И. Москвитин



А.Ю. МИКУЛЬСКИЙ,
заведующий отделением
ИТТО

ОБЩЕСЕТЕВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЕК ИОДВ

Единый комплекс интегрированной обработки дорожной ведомости (ЕК ИОДВ) представляет собой информационную систему дорожно-сетевого уровня. За время эксплуатации комплекс зарекомендовал себя как надежный программно-технологический узел АСУ железнодорожного транспорта, работающий в круглосуточном режиме в ГВЦ, а также на ИВЦ всех дорог России и ряде дорог СНГ.

■ ЕК ИОДВ обрабатывает входные сообщения станций об отправлении и прибытии грузов и информацию ТехПД о поступлениях дебетовых и кредитовых сумм на лицевые счета плательщиков. Он поддерживает работу более 200 тыс. плательщиков, заключивших договора на безналичное обслуживание. Кроме того, производится обработка перевозочных документов с оплатой через экспедиторов, контрагентов Рефсервис и ТрансКонтейнер ОАО «РЖД».

Основной технологической задачей ЕК ИОДВ является сбор информации, подготавливаемой всеми системами линейного уровня, в единую дорожно-сетевую базу данных. Для этого формат входных и диагностических сообщений унифицирован и согласован со всеми смежными системами. Комплекс выполняет функции контроля входной информации, гарантируя при этом полноту и достоверность обрабатываемых данных. Это достигнуто, в основном, за счет организации логичного технологического процесса, который обеспечивается системой подготовки информации на линейном уровне, рабочими местами ТехПД и НФ, подсистемой дорожного уровня и информационно-технологическим блоком в ГВЦ ОАО «РЖД».

На каждом этапе прохождения информации осуществляются ежесуточные сверки ее полноты и достоверности между линейным уровнем и дорогой, между дорогами и ГВЦ. Такая технология позволяет своевременно и в полном объеме взыскивать доходы за перевозки. В ЕК ИОДВ контролируются в режиме реального времени данные по лицевым счетам плательщиков, готовятся данные для формирования финансовой и бухгалтерской отчетности, выдаваемой как системой ЕК ИОДВ, так и ЕК АСУФР.

Рассмотрим вкратце основные функции комплекса.

■ **Обеспечение полноты обработки информации о дебете и кредите плательщиков.** В процессе эксплуатации ЕК ИОДВ создан такой программно-технологический процесс обработки информации, который исключает ее потерю и искажение. Это достигается путем перекрестных автоматизированных проверок сообщений, подготовленных станцией и ТехПД с наборами документов в базу данных дорожного и сетевого уровней. Полнота информации, поступающей с перевозочных документов на дорожном и сетевом уровнях, обеспечивается благодаря системе формирования и сверки контрольных фай-

лов, которые формируются независимыми программами раздельно на каждом ИВЦ и в ГВЦ ОАО «РЖД». Полнота информации с линейных станций отслеживается системами анализа готовых документов комплекса.

■ **Обеспечение достоверности информации, поступившей в систему,** поддерживается развитой подсистемой логического контроля входной информации. Подготовленные на линейном уровне сообщения проходят многоступенчатый информационный аудит и анализ. В процессе первичной обработки подключается более ста справочников с нормативно-справочной информацией, посылаются запросы в смежные автоматизированные системы (АСОУП, базы данных вагонов, заявок и разрешающих телеграмм). Сообщения о прибытии груза сравниваются с сообщениями об отправлении, чем обеспечивается контроль идентичности информации. В случае обнаружения ошибки проводится полная диагностическая проверка АРМа товарного кассира или работника ТехПД.

Решение расчетных задач происходит в режи-



ме реального времени, благодаря чему обеспечивается выполнение технологического процесса перевозки грузов ОАО «РЖД». Сюда относится «Расчет провозной платы» по Прейскурантам № 10-01, ТГ СНГ и ЕВТ. Комплекс обращается к расчету тарифа по отправлению и прибытию груза. В процессе обработки отправителю выставляется тариф и дополнительные сборы, а также рассчитываются недоборы/переборы тарифа. Независимая от линейного уровня контрольная таксировка выполняется в точках отправления и прибытия груза, за счет чего обеспечивается правильность начисления провозных платежей и исключаются манипуляции с тарифом. Комплекс ЕК ИОДВ исключает умышленное или неумышленное недовзыскание выручки за грузовые перевозки.

Среди других реализуются следующие расчетные задачи:

- расчет тарифных расстояний;
- ведение контрольных данных лицевого счета плательщиков в режиме реального времени;
- контроль дебиторской задолженности при оформлении документов;
- проставление электронного маршрута следования;

контроль исполнения заявок грузоотправителей и разрешающих телеграмм; расчет пени за просрочку в доставке грузов.

Обеспечение вычислительного процесса обработки информации во взаимодействии со смежными автоматизированными системами. Комплекс ЕК ИОДВ взаимодействует с системой АСОУП на этапе обработки входной информации, проставлении электронного маршрута следования по междорожным стыковым пунктам. При этом используется единый формат входного сообщения 410 об отправлении груза и поэтапная совместная диагностика этого сообщения. При непрохождении логического контроля любой из систем обработка сообщения отклоняется.

В части передачи информации о дебете плательщиков дорожного уровня ЕК ИОДВ взаимодействует с ЕК АСУФР как в пакетном режиме, так и в реальном времени. В первом случае ежесуточно формируется сообщение 342 для пополнения ЕК АСУФР суточной информацией от каждой дороги. Во втором – информация передается посредством встроенных системных средств. Отключение передачи дебета в ЕК АСУФР приводит к невыдаче этой системой финансовых сводок и другой отчетной информации. Кроме того, в ЕК АСУФР передаются сведения о плательщиках дороги.

Формирование и выдача финансовой и экономической информации дорожно-сетевого уровня осуществляются в виде суточных, месячных и квартальных установленных финансовых выходных форм. К ним относятся девять документов, среди которых свод доходных поступлений формы ФДУ-3 с приложениями; справка о доходных поступлениях; перечень перевозочных документов, оплаченных по квитаниям РС-97; реестр перевозочных документов, включающих сборы за сопровождение и охрану грузов и др.

Следует отметить совместные проекты ВНИИАС и ВНИИЖТ, в которых крупные экономические задачи решены на основании информации ЕК ИОДВ:

- мониторинг доходов отрасли;
- информационно-аналитическая система много-

факторного анализа объемных и макроэкономических показателей грузовых перевозок;

оценка рентабельности перевозок грузов в вагонах парка ОАО «РЖД» и иных собственников;

информационная система для таможенно-брокерского управления;

- анализ использования арендованных вагонов;
- слежение за захимчиванием и расхимчиванием зерновозов;

- нарушения сроков доставки при отправлении скропоряющихся грузов.

Помимо этого ИВЦ дорог совместно с ГВЦ ОАО «РЖД» разработано и внедрено в эксплуатацию программное обеспечение формирования и выдачи других экономических отчетов и отдельных систем.

Формирование и выдача статистической и аналитической информации дорожно-сетевого уровня. Комплекс выдает большое число аналитических справок и отчетов дорожного и сетевого уровня. Среди них:

- отчеты об использовании грузоподъемной силы вагона при погрузке грузов и использовании технических норм загрузки вагонов формы ЦО-29;

- количественный анализ отправленных и прибывших на дорогу грузов по номенклатуре ЕТ СНГ формы ЦО-11;

- отчеты об отправлении груженых и порожних контейнеров формы КЭО-2, КЭО-7;

- отчет об отправлении грузов по дорогам назначения формы ГО-6;

- форма установленной статистической отчетности Ф-65ЖЕЛ;

- данные для формирования сетевых отчетов ЦО-15, 16, 17.

Помимо этого практически каждая дорога разработала собственные приложения и подключила к ним специалистов и руководителей служб и предприятий.

Совершенствование комплекса ЕК ИОДВ. Разработчики не только поддерживают общесетевой комплекс в актуальном состоянии в ГВЦ ОАО «РЖД», на дорогах России и СНГ, но и продолжают его развивать и совершенствовать.

Осуществляется перевод комплекса на современную базу данных СУБД DB2, которая является информационным стандартом отрасли для систем дорожного и сетевого уровней. Современные базы данных развернуты на всех ИВЦ и в ГВЦ ОАО «РЖД». Их использование позволяет дополнить ЕК ИОДВ стандартными интерфейсами обмена как с АРМами линейного уровня, так и с общесетевыми комплексами в составе ЕМПП.

Реализована выдача отчетности с использованием Internet-технологий. Практически вся отчетная документация переведена на выдачу из-под порталов дорожного и сетевого уровней.

Выполнена интеграция комплекса в систему единой нормативно-справочной информации ЕНСИ. Это важнейший этап развития, поскольку позволяет отказаться от устаревшей системы хранения и поддержки нормативно-справочной информации.

Ведутся работы по интеграции вычислительного процесса комплекса ЕК ИОДВ в единую среду с АСОУП-2, благодаря чему будет организовано не только технологическое, но и программное взаимодействие систем, что позволит придать существующей технологии обработки перевозочных документов новое информационное качество.



Д.А. СОСНОВ,
директор Центра ИТЛ

АСУ МЕСТНОЙ РАБОТОЙ НА ЕДИНОЙ БАЗЕ ДАННЫХ

Местная работа – один из важнейших, относительно самостоятельных этапов перевозочного процесса в целом. На нее приходится больше половины времени оборота вагона. К сожалению, значительная часть этого времени неоправданно теряется из-за недостаточной организации перевозочного процесса. Эти потери можно сократить за счет автоматизации процесса управления местной работой и принятия оптимальных решений.

■ Автоматизация управления местной работой включает два направления: сквозной контроль состояния местной работы (административный контур управления) и информатизацию диспетчерского управления местной работой (технологический контур).

Первое направление реализуется в рамках системы СИРИУС, охватывает все уровни перевозочного процесса (сетевой, дорожный, отделенческий, станционный) и предусматривает выдачу в единых интерфейсах пользователей показателей, характеризующих состояние и итоги местной работы (развоз, выгрузка, наличие порожних вагонов, погрузка, оборот местного вагона, простой, динамика работы по периодам суток и др.). Эффект этого направления заключается в создании системы оценки состояния местной работы и повышении на ее основе ответственности по вертикали управления. Только введение сквозного контроля за вагонами, находящимися под выгрузкой свыше двух суток, позволило резко сократить число этих вагонов.

Второе направление реализуется в рамках специализированной системы АСУ МР и предусматривает создание информационно-управляющих технологий, обеспечивающих планирование и организацию собственно местной работы. Это назначение местных поездов, формирование заказ-нарядов для станций на прицепку вагонов к ним, согласование работы с каждым местным вагоном по всей цепочке операций, включая подачу и уборку с мест выполнения грузовых операций, своевременное обеспечение каждой заявки годным для ее выполнения подвижным составом, организацию эффективной работы локомотивов, выделенных на местную работу и др.

АСУ МР охватывает три уровня организации перевозочного процесса (дорожный, отделенческий и станционный) и предполагает концентрацию основных функций планирования и организации местной работы в рамках созданных в отделах перевозок отделений железных дорог ЦУМРов.

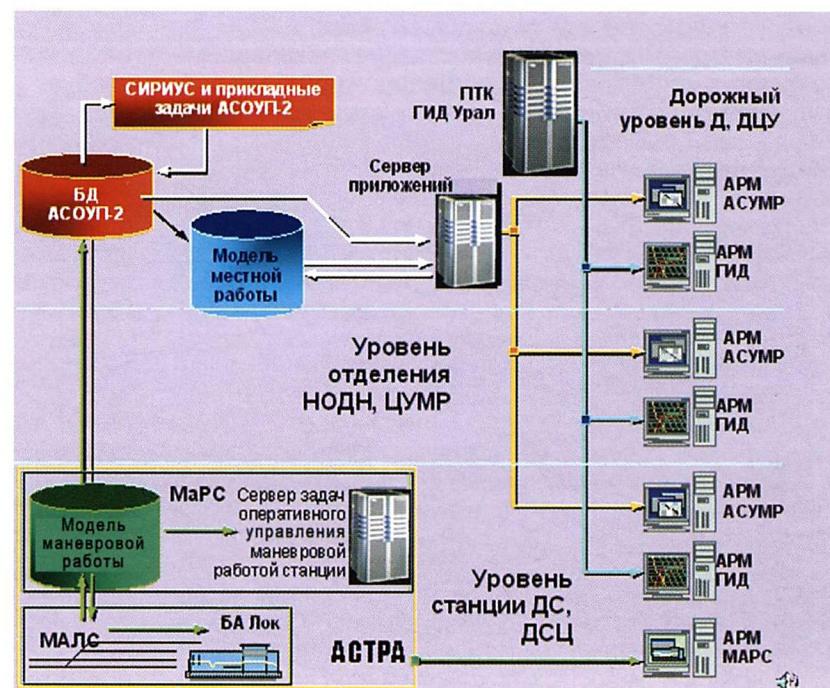
Архитектура построения АСУ МР по-

казана на рисунке.

Работы по созданию и внедрению базовой версии АСУ МР были начаты в 2003 г. на Омском отделении Западно-Сибирской дороги в соответствии с указанием МПС России от 23.05.2003 г. № Н-488у «О создании автоматизированной системы управления местной работой». Базовая версия АСУ МР разрабатывалась на основе АСУ станций, созданной специалистами НТЦ «Транссистемотехника». Параллельно на Свердловском отделении начала реализовываться аналогичная система разработки ЦИТ-Транс.

Основная цель тиражирования базовых версий АСУ МР на сеть железных дорог в 2004–2005 гг. – создание необходимой инфраструктуры (АРМы для всех диспетчеров и других работников, участвующих в управлении и организации МР, с включением этих АРМов в общую СПД) и «подъем» до уровня отделений и дороги необходимой дополнительной информации по операциям местной работы на станциях.

Конечная цель создания АСУ МР – оптимизация



местной работы, обеспечивающая сокращение затрат на ее выполнение. Средство достижения – создание полнофункциональной системы, обеспечивающей оптимальное планирование и диспетчерский контроль за выполнением планов и установленных нормативов.

АСУ МР реализуется как единая система, включающая расширенную базу данных АСОУП-2 под потребности управления местной работой и комплекс задач по организации, планированию, диспетчерскому контролю, регулированию и анализу МР. В прикладной части Единая АСУ МР существенно расширяет функциональный состав базовых версий системы.

Наличие большого числа объектов управления (тысячи вагонов, десятки локомотивов и местных поездов), огромное число вариантов выполнения работы, не поддающееся охвату умом самого опытного управленица, требуют введения следующей схемы управления: чисто машинное планирование работы с минимальным, строго регламентированным вмешательством человека в этот процесс, последующий диспетчерский контроль и регулирование операций с целью максимально полного выполнения сформированных ЭВМ планов.

Технология оперативного управления местной работой при внедрении АСУ МР основывается на строгой иерархии построения функционального состава системы по следующей схеме: оптимизирующее сменно-суточное планирование (ССП МР); текущее планирование (ТП МР), детализирующее задания ССП МР и обеспечивающее перевыполнение этих заданий или компенсацию отставаний от них; диспетчерский контроль и регулирование местной работы (ДКР МР), обеспечивающие выполнение и перевыполнение текущих планов за счет оптимизации пооперационных заданий на маневровую работу и другие элементы МР; оперативный анализ местной работы (ОА МР), обеспечивающий выявление потерь и дополнительных резервов по итогам выполнения местной работы за каждую смену и сутки.

Система АСУ МР требует перехода от объектов управления типа «парки» на объекты «вагон», «местный поезд», «вывозной локомотив», «маневровый локомотив» с фиксацией в общедорожной базе данных всех операций с этими объектами и прогноза дальнейшей работы с ними. Прогнозные операции с каждым местным вагоном формируются на 30 ч вперед по каждой новой фактической операции, требующей пересчета. При этом прогноз работы рассчитывается с использованием технологической модели организации местной работы (НСИ, включающей правила развоза и сбора вагонов, графики движения местных поездов и работы маневровых локомотивов и нормативы времени на выполнение операций. По сути эта НСИ является «электронным суточным планом-графиком местной работы», отражающим все допустимые варианты МР).

График местной работы (ГМР) является важнейшим связующим звеном в единой сквозной многоуровневой технологии управления местной работой и одним из базовых элементов создаваемой АСУ МР. Разрабатываемый принципиально новый ГМР на основе организации местных вагонопотоков по «твёрдому графику» позволит улучшить использование маневровых и вывозных локомотивов, ускорить оборо-

тот местных вагонов, стабилизировать режим работы промышленных предприятий, обеспечить равномерность грузовой работы в течение суток.

Данный график является единым нарядом-заданием для его выполнения на линейном, отделенческом и дорожном уровне управления. График должен стать связующим звеном в единой дорожной технологии местной работы, которое было потеряно при выводе ДНЦ в ДЦУ.

Для непрерывного учета и контроля он доступен всем специалистам, участвующим в процессе местной работы от линейных предприятий до ДЦУ.

Сменно-суточное планирование местной работы основывается на сформированной в базе данных АСУ МР прогнозной модели и, по сути, представляет собой информационную технологию совместного рассмотрения машинного проекта плана лицами, участвующими в планировании, с внесением в него санкционированных корректировок. Подготовленный в результате план включает данные по каждому объекту и рассчитанные по этим данным показатели как количественные (план выгрузки, развоза, сбора), так и качественные (оборот местного вагона, оборот пограничного вагона и др.). ССП местной работы должен быть тесно увязан с комплексом задач по управлению погрузочными ресурсами.

Важнейший элемент ССП МР – выбор варианта суточного плана-графика местной работы (СПГ МР) на основе оценки фактической обстановки и объема предстоящих работ, пересчет прогнозной модели операций с каждым объектом МР с учетом выбранного варианта СПГ МР и расчет показателей ССП МР.

При этом все показатели формируются по данным пообъектной модели и могут меняться человеком только путем изменения СПГ МР и действующих нормативов на операции местной работы.

Текущее планирование МР детализирует задания ССП (с учетом прогноза выполнения суточного и сменного плана на конец периода) и представляет собой информационную технологию совместной работы диспетчерского аппарата трех уровней управления по отработке плана. В текущем планировании важно согласовать местную работу с поездной, что требует реализации необходимого взаимодействия АСУ МР с ГИД-Урал.

Основной результат ТП МР – уточнение на ближайшие несколько часов времени отправления каждого местного поезда с формированием по нему пономерных заданий на включение и подборку в группы вагонов. Для работы с этими поездами формируются пономерные задания на отцепки/прицепки групп вагонов.

Машинный диспетчерский контроль МР обеспечит формирование на АРМах отклонений от принятых планов и нормативов времени. При этом машина будет формировать (с периодичностью приблизительно 10 мин) прогноз выполнения количественных и качественных показателей на конец смены и суток. Работа по отклонениям должна стать основной формой диспетчерского контроля.

АСУ МР предполагает создание активных АРМов диспетчеров, обеспечивающих непрерывный контроль соблюдения планов, прогноз их выполнения, выдачу данных об отклонениях от установленных нормативов.

Методики реализации всех функциональных задач АСУ МР ориентированы на общедорожную по-объектную модель местной работы, создаваемую в рамках развития АСОУП-2 и отражающую полный набор операций с каждым груженым и порожним вагоном, участвующим в местной работе.

На нижнем уровне управления местной работой требует существенного улучшения организация подачи вагонов на места выполнения грузовых операций и уборки с них. Действующие и новые средства автоматики на сортировочных и других крупных станциях позволяют реализовать динамическую модель маневровой работы станции с отражением в ней установленных маршрутов, положения стрелок и сигналов, перемещения маневровых групп и отдельных локомотивов.

Эти новые возможности позволили приступить к реализации автоматизированной системы оперативного управления маневровой работой станции (МаРС), которая станет дополнительным элементом комплексной АСУ станции. Ее разработку ведут ВНИИАС, ЗАО «Центр ИНТОП» и специалисты других организаций.

В 2005 г. ведомственная комиссия ОАО «РЖД» приняла в постоянную эксплуатацию версию 1.0 единой АСУ МР, включая график исполненной местной работы (ГИМР) и контроль ее состояния с использованием схемы района.

Основное назначение версии 1.0 – обкатка системных средств и отработка принципиальных технологических решений. Заканчивается также создание версии 1.1, включающей расширенный функциональный состав. В 2005 г. подготовлена для тиражирования версия 1.1 системы МаРС. Обкатка ее производится на станции Солнечная Московской дороги.

С 2006 г. должна внедряться на дорогах сети единой АСУ МР, в которую необходимо интегрировать все оправдавшие себя разработки по базовым версиям НТЦ «Транссистемотехника» и ЦИТТранс, а новые разработки делать только в ее среде. Это обеспечит сетевое единство автоматизированной системы управления местной работой, быстрейшее ее функциональное развитие и серьезное повышение сопровождаемости. Уйдет в прошлое проблема расхождения баз данных, нормативно-справочной информации, сходимости версий и др.



Дорогие коллеги!

Исторически сложилось так, что большая часть вашего коллектива – выпускники нашего ВУЗа. Мы очень рады, что ведущие специалисты ВНИИАС, корифеи информатизации, автоматизации и связи, получив путевку в жизнь в МИИТе, показали себя как специалисты высокого класса и внесли огромный вклад в развитие отрасли.

Мы желаем вам огромных успехов, здоровья, счастья и надеемся, что трудовое и творческое воспитание многих наших выпускников будет успешно завершено и усовершенствовано в стенах вашего института.

Ректор МИИТа, профессор
Б.А. Левин

Уважаемые коллеги!

Коллектив управления Московской железной дороги искренне поздравляет вас с 50-летием.

Мы выражаем глубокое удовлетворение от нашей совместной работы по испытанию и внедрению новой техники. Системы и устройства, разработанные во ВНИИАС, находят широкое применение на сети железных дорог России и стран СНГ и в частности на Московской железной дороге.

Мы надеемся на дальнейшее тесное сотрудничество в решении вопросов развития Российских железных дорог и желаем вам крепкого здоровья, счастья и больших успехов в вашей творческой и созидательной деятельности.



Начальник Московской железной дороги
В.И. Старостенко



Д.И. БУЛАХОВ,
заведующий отделом
электронизации доку-
ментаоборота
БФ ВНИИАС

ЛОГИСТИКА НА БАЗЕ АСУ "ГРУЗОВОЙ ЭКСПРЕСС"

Растущие объемы экспортных грузов приводят к известной ситуации – "бросанию" поездов на подходах к портам и пограничным переходам. Увязать интересы производителя, отправителя, перевозчика и получателя груза, например порта, в рыночных условиях достаточно сложно. Каждая сторона стремится к минимизации затрат и увеличению собственной прибыли. При планировании и организации перевозок приходится одновременно учитывать ритмы работы производителей, характер производства, наличие подготовленного подвижного состава у перевозчиков, а с другой стороны – специфические особенности работы в пунктах выгрузки, сдачи или перевалки грузов. Так, для порта это – невозможность долгосрочного планирования подхода судов, неблагоприятные метеоусловия, ограниченная перерабатывающая способность припортовой станции и др.

■ В 2002 г. руководство Департамента управления перевозками поставило задачу – определить, с каким по объему и структуре грузопотоком порт справится, а с каким – нет? Решить эту задачу силами только железнодорожников оказалось невозможным. Поскольку управление складами клиентов (портов) лежит вне компетенции железных дорог, возникают ситуации, когда место на складе вроде бы есть, но поместить туда доставленный по железной дороге груз нельзя, так как оно забронировано для груза, который еще не подошел.

В этой ситуации требуется управление грузопотоками путем согласования действий между всеми участниками перевозочного процесса на принципах логистики.

Под логистикой понимается процесс планирования, осуществления и управления эффективным и экономичным перемещением материальных ценностей, находящихся в производстве, и готовых изделий, а также сопровождающая процесс информация от пункта происхождения до пункта потребления, отвечающая требованиям потребителя.

Каждый компонент логистической системы имеет определенное значение, а сопровождающая информация связывает все элементы процедуры в единое целое.

Автоматизированная система управления "Грузовой экспресс", разработанная ОАО "РЖД", как раз и предназначена объединить

в себе принципы логистики при подводе грузов к портам и пограничным переходам. Рассмотрим особенности ее функционирования по трем процессам логистики – планированию, осуществлению перевозок и управлению ими.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК

■ Основная цель планирования – предсмотрение таких ритмов погрузки и продвижения грузов по железной дороге, которые обеспечивают своевременный подвод грузов к порту.

Система обеспечивает планирование погрузки и непосредственно перевозки. На этапе **планирования погрузки** строится прогноз подхода грузов к порту от всех станций отправления на сети в зависимости от сроков подачи вагонов под погрузку. Это позволяет определить подвод грузов как по объему, так и номенклатуре.

На этапе **планирования перевозки**, кроме оценки сетевой ситуации с погрузкой в адрес портов и пограничных переходов, прогнозируется подход вагонов под выгрузку в регионы. Это делается на основе данных оперативной дорожно-сетевой базы о состоянии и дислокации вагонов, базы заявок на перевозку и статистических хранилищ, специально созданных для оценки времени движения грузов до пунктов выгрузки.

На рабочих местах специалистов ЦФТО, ДЦФТО и линейных подразделений в регионах погруз-

ки и выгрузки в графическом и табличном виде можно видеть смоделированную ситуацию поступочного подвода грузов на станцию назначения.

Реализованы функции оперативного сбора и анализа информации о перевозочном процессе, долгосрочного прогнозирования ситуаций на маршруте движения и в пунктах выгрузки, имитационного моделирования для предварительной оценки принимаемых управляемых решений.

В качестве примера рассмотрим табуляграмму, показывающую прогноз подвода грузов в период с 21 июля по 5 августа 2005 г. к Новороссийскому торговому порту (рис. 1).

Каждый столбец табуляграммы отражает количество вагонов, прибытие которых ожидается в определенные сутки. Он состоит из нескольких частей, выделенных разными цветами: розовым показаны вагоны, находящиеся в движении к пункту назначения, голубым – "брошенные" вагоны на маршруте к пункту назначения, зеленым, красным и оранжевым – вагоны, планируемые для погрузки в адрес Новороссийска по согласованным, еще не согласованным и уже отвергнутым заявкам.

По мере удаления от текущей даты количество груженых вагонов (в движении и нет) уменьшается, но увеличивается количество грузов, которые могут прийти по заявкам. Род груза детализируется для того и другого случая (рис. 2).

Это необходимо для контроля стабильности структуры грузопотока, направляемого в порт. Следует отметить, однако, что реальный грузопоток стабильностью, к сожалению, не отличается. Это связано с тем, что существующая система технического нормирования, определяющая основы перевозочного процесса на местах, пока не ориентирована на принципы логистического управления.

Функция планирования позволяет оценивать ситуацию на момент согласования каждой заявки. Можно наглядно прогнозировать изменение положения в регионе выгрузки и, кроме того, более мотивированно вводить конвенционные запрещения и ограничения, оценивать последствия их введения.

Регулировать погрузку можно, отвергая или принимая те или иные заявки. Если подвести курсор к любому столбцу и "кликнуть мышью", данные будут представлены в виде табл. 1, где указаны дата и перечень отделений дорог, планирующих отправить грузы, которые прибудут в Новороссийск в конкретный день, например 21 июля 2005 г.

По каждой строке табл. 1 может быть выдана более подробная информация, содержащая номер заявки, дорогу, отделение и станцию отправления, род груза и количество вагонов под погрузку (табл. 2).

В процессе планирования строится прогноз прохождения груза по сети на основе дорожных планов формирования. По ним определяются сортировочные станции, на которых будет происходить распуск и формирование составов с данным грузом, и стыковые станции между дорогами. И хотя грузы не всегда движутся согласно плану формирования, на сегодня это единственный критерий оценки траектории движения груза.

Таким образом, для каждой отправки можно получить некоторый аналог траектории движения, когда определенному моменту времени соответствуют прогнозные значения географических координат объекта наблюдения.

При планировании перевозок следует различать такие особенности, как тип отправки (маршрутная, повагонная) и тип перевалки

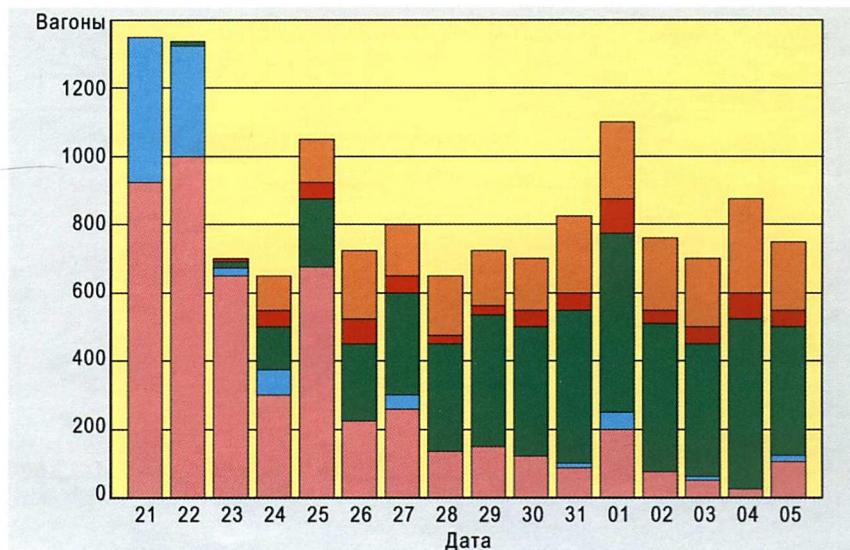


РИС. 1



РИС. 2

Таблица 1

Дата подачи вагонов	Дорога погрузки	Отделение дороги	Род груза	Количество вагонов
12/07/05	Куйбышевская	Самарское	Остальные грузы	2
	Юго-Восточная	Ртищевское	Остальные грузы	1
		Елецкое	Черные металлы	10
13/07/05	Горьковская	Кировское	Лесные грузы	4
	Куйбышевская	Нижнекамское	Остальные грузы	1
14/07/05	Куйбышевская	Самарское	Остальные грузы	1
		Ульяновское	Остальные грузы	1
	Северная	Сольвычегодское	Лесные грузы	1
15/07/05	Юго-Восточная	Белгородское	Руды всякие	66
16/07/05	Северо-Кавказская	Минералводское	Остальные грузы	1
	Юго-Восточная	Мичуринское	Нефтяные грузы	60
17/07/05	Северо-Кавказская	Минералводское	Удобрения	94
	Юго-Восточная	Лискинское	Хлебные грузы	1
		Елецкое	Черные металлы	92
20/07/05	Северо-Кавказская	Краснодарское	Минерально-строительные	16
		Краснодарское	Остальные грузы	1

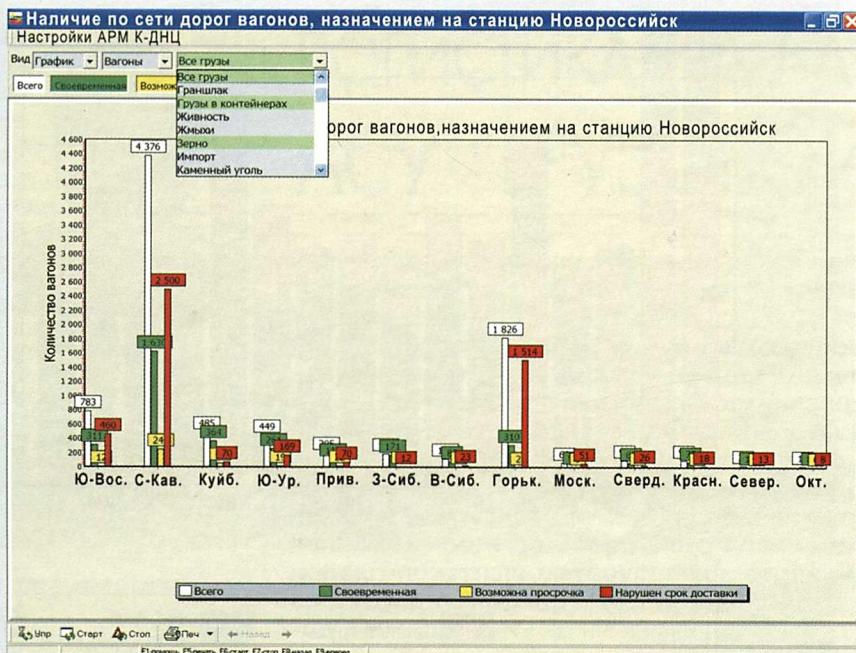


РИС. 3

Дорога погрузки	Отделение дороги	Станция отправления	Номер заявки	Дата подачи вагонов	Род груза	Количество вагонов
Юго-Восточная	Белгородское	Стойленская	0005904699	15/07/05	Руды всякие	66

(прямой вариант, отгрузка со склада) груза в порту.

Первая составляющая предполагает разное время хода груза от станции отправления до станции назначения, вторая – процедуру накопления судовой партии груза на колесах, т. е. фактически узаконенное "бросание" груза на дороге. В этом случае в договоре не предусмотрен гарантированный срок доставки, а предусмотрена плата за простой грузов на путях.

Полученная прогнозная траектория прохождения груза по сети является основой для следующего этапа – исполнения перевозки.

КОНТРОЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ ПЕРЕВОЗКИ

Одна из основных задач ОАО "РЖД" – гарантированная доставка грузов клиентам в документально согласованные сроки. Для успешного ее решения требуется действенный контроль за перевозкой, начиная с этапа планирования, и оперативное проведение регулировочных мер. Эти меры должны способствовать сокраще-

нию местного и транзитного простоя груженых вагонов, предотвращению ситуаций так называемого "бросания" поездов на подходах к портам и пограничным переходам.

Система "Грузовой экспресс" позволяет работникам диспетчерских центров управления следить за соблюдением сроков доставки грузов и принимать оперативные меры при угрозе их срыва. Кроме того, имея полную предварительную информацию о подходе грузов, работники станций в пунктах выгрузки могут заблаговременно планировать свою работу.

Наблюдение за процессом продвижения отправок и контроль за соблюдением сроков доставки грузов осуществляются на рабочих местах диспетчеров в центрах диспетчерского управления.

На экране в режиме реального времени можно видеть картину распределения грузовых отправок по дорогам, дислокации с учетом соблюдения сроков доставки в табличном или графическом виде (рис. 3). Зеленым цветом показано множество отправок грузов,

доставка которых не отклоняется от установленных нормативов. Желтым – отправки, при продвижении которых наблюдались нарушения в проследовании контрольных точек и предполагается нарушение сроков доставки грузов. Красным – отправки, по которым срок доставки уже нарушен. Для "желтых" и "красных" отправок требуется оперативное вмешательство по ускорению продвижения грузов.

УПРАВЛЕНИЕ ПОДВОДОМ ГРУЗОВ НА ЛИНЕЙНОМ УРОВНЕ

Функции управления, описанные выше, относятся к компетенции ЦУП ОАО "РЖД". Однако по мере приближения грузов к конечной станции возникает необходимость более детального управления подводом грузов, иногда с точностью до номера конкретного вагона. Эту возможность предоставляют АРМы "Грузового экспресса", относящиеся к линейному уровню. Они устанавливаются, как правило, на отделении, к которому относится припортовая станция, и на припортовой станции.

На экране компьютера такого АРМа отражается детальная информация о дислокации всех грузов на сети, направляемых в адрес данного транспортного узла. Возможно получение более точной информации о дислокации вагонов с грузами в составе тех или иных поездов. Это позволяет на сортировочных станциях дороги примыкания по мере необходимости производить сортировку грузов под уже известные судовые партии.

Указанные функции позволяют подводить к припортовой станции именно такую структуру грузопотока по номенклатуре грузов, которую порт будет в состоянии переработать.

Таким образом, система "Грузовой экспресс" реализует логистические принципы управления грузопотоками, увязывая интересы и возможности грузоотправителя и грузополучателя с интересами и возможностями перевозчика. При этом все участники перевозки обладают всей полнотой информации для согласованного планирования собственной деятельности не в ущерб интересам других участников перевозки.

ОЦЕНКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Технологию оценивания программных средств, разработанную во ВНИИАСе, используют испытательные лаборатории программных средств железнодорожного транспорта, аккредитованные при Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ) и Федеральной службе по техническому экспортному контролю (ФСТЭК). Основной предпосылкой для создания этой технологии послужило то, что полномасштабные испытания программного обеспечения и его экспертиза являются одним из средств достижения необходимого уровня качества и функциональной безопасности программных средств, а основная цель испытаний и экспертизы программных средств состоит в оценке этого уровня.



И.Б. ШУБИНСКИЙ,
заведующий отделением
информационной безопасности,
доктор техн. наук



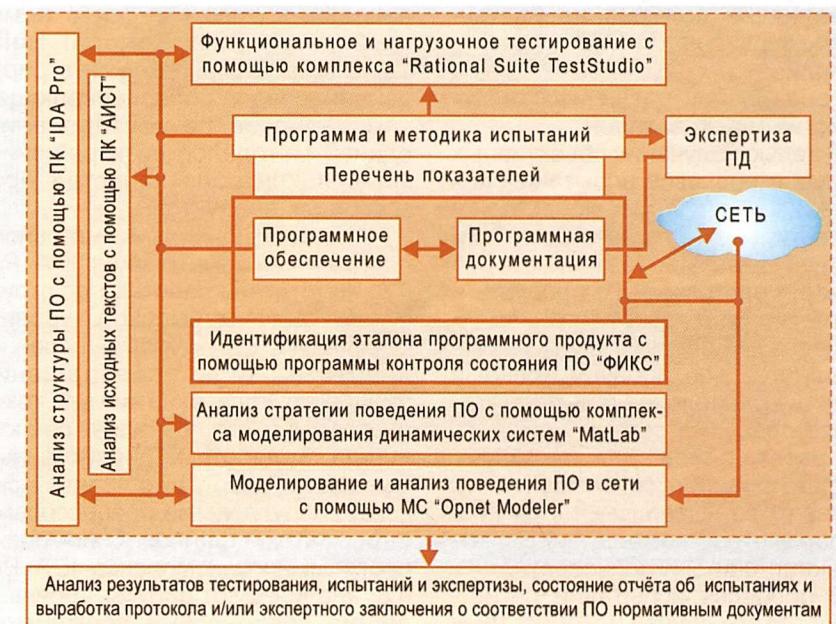
А.И. ЛОЗИНИН,
руководитель Центра технологий
испытаний программного обеспечения

■ Оценка уровня качества и функциональной безопасности программных средств достигается на основе разработанной авторами методологии контроля качества программного обеспечения, применения современного организационно-технологического механизма контроля качества испытаний программного обеспечения, использования современных инструментальных средств, а также созданием системы информационной поддержки испытаний.

Все виды испытаний и экспертизы (сертификационные испытания соответствия требованиям качества и функциональной безопасности, ис-

пытания для установления факта структурно-логического соответствия реальных и декларируемых функциональных возможностей программного обеспечения, экспертиза адаптированного программного обеспечения и др.) проводятся по аттестованным методикам.

Сертификацию программных средств на железнодорожном транспорте определяет Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (РСФЖТ) на основании результатов испытаний, проведенных в испытательном центре. Перечень программных средств, для которых обязательным условием при при-



емке в промышленную эксплуатацию является наличие сертификата соответствия, определяет Центральный орган ССФЖТ в установленном порядке.

Для проведения сертификационных испытаний на основании предварительного анализа проектной и программной документации (ПД) программного средства создается согласованный разработчиком и заказчиком перечень требований к программному обеспечению. На основе перечня и аттестованных типовых методик испытаний испытатель разрабатывает и согласовывает с разработчиком программу и методику сертификационных испытаний (см. рисунок).

Разработчик должен сформировать эталон программного средства. Он является базовым (типовым) и не содержит файлов, которые изменяются для конкретных станций, участков, дорог. Этот эталон служит идентифицированным образцом, который подвергается испытаниям. Идентификация образца оформляется актом, в котором с помощью инструментальной программы «ФИКС» представлены контрольные суммы по каждому файлу, модулю и всему образцу. Изменяемые файлы служат контрольным примером для испытаний.

Программа и методика сертификационных испытаний содержат последовательный, повторяемый комплекс работ испытателей по тестированию, экспертизе, анализу и оценке соответствия программного продукта предъявляемым требованиям. Также имеются указания на применение инструментальных средств тестирования и анализа программного продукта при оценивании различных характеристик и показателей.

С целью получения объективных данных в процессе испытаний для оценки динамических характеристик тестируется загруженный в ЭВМ продукт. Тесты охватывают все функции программного продукта в соответствии с документацией. В процессе выполнения функций используются все предусмотренные средства управления и выполняются все предусмотренные команды. При работе с меню для каждой команды проверяется возможность отказа от ее выполнения. При вводе параметров команд предусматриваются ошибки пользователя.

В процессе испытаний регистрируются все случаи некорректных

ситуаций, наличие и адекватность средств их диагностики и обработки, а также замечания по характеристикам и показателям функционирования программного средства.

Для анализа исходных текстов служит программный комплекс «АИСТ-С». С его помощью формируется перечень используемых подпрограмм и их связей по управлению и информации, строятся возможные маршруты вызовов подпрограмм при отработке запросов (реализации функций), производится поиск неиспользуемых участков программ, неиспользуемых переменных, потенциально опасных конструкций языка программирования и др.

Тестирование исходных текстов дополняется моделированием аппаратно-программных комплексов, численным расчетом характеристик. При этом отрабатываются оптимальная стратегия поведения системы в реальном масштабе времени с имитацией тех или иных реальных воздействий окружающей среды, оптимизацией общей структуры системы, отдельных параметров и алгоритм поведения отдельных блоков аппаратно-программных комплексов, т. е. их программного обеспечения. Это осуществляет комплекс моделирования динамических систем MatLab 6.5.

Возможные ошибки в работе аппаратно-программных комплексов в сети при нарушении ее структуры или несогласованности протоколов выявляются с помощью имитационной моделирующей системы (МС) Opnet Modeler 8.0.

Функциональное и нагрузочное тестирование программного обеспечения осуществляется с помощью комплекса Rational Suite TestStudio. Он является интегрированной средой, обеспечивающей специалистов по тестированию единой методологией и решениями для контроля качества программных продуктов.

С помощью инструментального программного комплекса IDA Pro 4.8. испытатели работают со структурами данных высокого уровня: массивами, структурами, перечисляемыми типами превращения бинарного кода в читаемый текст программы. Это позволяет распознавать стандартные библиотечные функции и работать с практически всеми популярными процессорами и форматами файлов. С помощью программного комплекса IDA Pro 4.8. анализируют вирусы, тројаны и другие вредоносные программы,

ищут ошибки в программах, изучают полученный код, валидируют и оптимизируют программы, разрабатывают защиту и ищут в них дыры.

Испытания по установлению факта структурно-логического соответствия реальных и декларируемых функциональных возможностей программного средства также начинаются после разработки «Программы и методики сертификационных испытаний». При этом анализируется описание в программной документации всех программных модулей и процедур (процедур-функций и процедур-подпрограмм).

Исходный текст программы изучается путем логического анализа текста программы и прогонки программного обеспечения с помощью инструментальных средств. Затем рассматриваются потоки обработки данных и представляются в виде блоков алгоритма с детализацией, позволяющей проверять вычисления по формулам.

Между областями определения наборов данных (входных и выходных) и маршрутами их обработки в программе устанавливается соответствие. Обработка данных программой считается корректной, если не обнаружено их несоответствие маршрутам.

Факт структурно-логического соответствия реальных функциональных возможностей программного обеспечения, отраженных в исходных текстах программ, функциональным возможностям, заданным в техническом задании и/или спецификации программы, считается установленным, если в процессе проверки будут получены следующие результаты: программа имеет корректную структуру, для каждой из функций существует непустое множество маршрутов ее реализации, каждый из маршрутов завершается за конечное число шагов, не обнаружено несоответствия маршрутов и данных, нереализованных и типовых маршрутов и др.

Все изменения в программном обеспечении, которое прошло экспертизу и/или сертификацию, должны вводиться только после проверки, проведенной в рамках инспекционного контроля.

Представленная технология обобщает опыт отделения информационной безопасности ВНИИАС в области экспертиз испытаний и тестирования программного обеспечения.



С.А. КИНАШ,
заведующий отделом
стандартизации
автоматизированных систем

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ АСУ РЖД

Применение архитектурного подхода при построении автоматизированных систем за последние годы вошло в обычную практику и по оценкам международных экспертов повышает эффективность инвестиций в информационные технологии до 30 %. Основная идея архитектурного подхода заключается в построении общей модели предприятия, включая его АСУ, и централизованном управлении развитием предприятия на основе этой модели.

Применение архитектурного подхода позволяет исключить дублирование функций и данных, повышает уровень применения унифицированных и типовых решений и стандартов, существенно облегчает формирование и проведение единой технической политики.

■ В одном из широко используемых стандартов построения архитектуры государственных предприятий FEAf (Federal Enterprise Architecture Framework), разработанном в 1999 г., она на самом верхнем уровне детализации состоит из шести взаимосвязанных компонентов: бизнес-архитектуры предприятия, системной архитектуры АСУ, их существующего и целевого состояния, этапов перехода от существующей к целевой архитектуре и корпоративных стандартов, в соответствии с которыми строится и развивается архитектура предприятия (рис. 1).

Бизнес-архитектура предприятия определяет миссию и цели предприятия, его бизнес-процессы, архитектуру информации (бизнес данных), организационно-штатную структуру и персонал. Построение бизнес-архитектуры предприятия необходимо для эффективного управления его развитием, адаптации системы корпоративного управления при изменениях внешних и внутренних условий, определения приоритетов в информатизации и объектов автоматизации.

Системная архитектура определяет технические аспекты построения АСУ предприятия, устанавливает порядок и архитектуру построения



РИС. 1

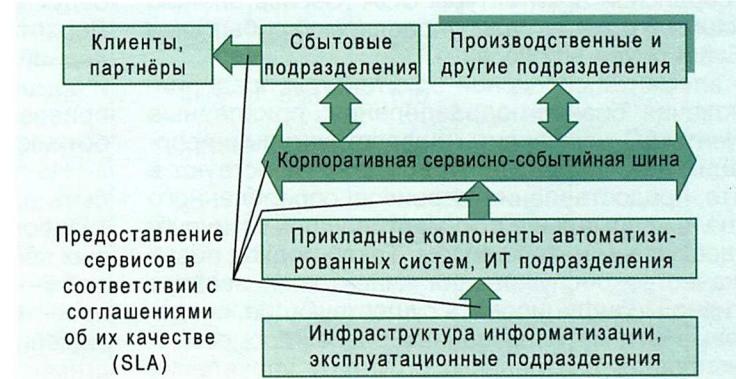


РИС. 2

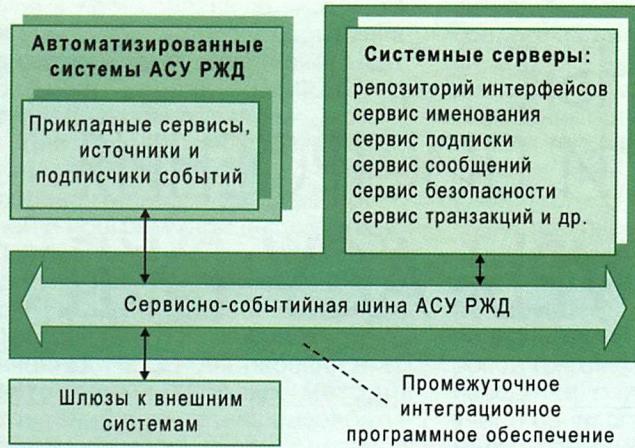


РИС. 3

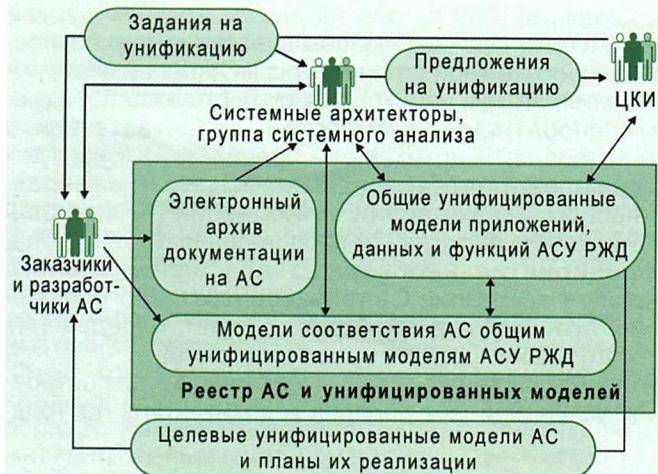


РИС. 4

ния автоматизированных систем. Она включает архитектуры: приложений, интеграции приложений, данных, платформ и общесистемных сервисов, техническую и сетевую. Все они как раз и составляют инфраструктуру информатизации и обеспечивают реализацию информационных технологий в соответствии с бизнес-архитектурой предприятия.

Современный конкурентный рынок требует от компаний способности оперативно адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям бизнеса. Это вызвало появление новых подходов в построении гибких к изменениям систем (рис. 2), основанных на применении сервисной архитектуры SOA (Service oriented architecture) и архитектуры, управляемой событиями EDA (Event driven architecture).

Все элементы сервисной архитектуры предприятия, включая бизнес-подразделения, прикладные компоненты АС, компоненты инфраструктуры информатизации и ИТ подразделения, взаимодействуют в формате предоставления сервисов определенного качества с формально документированным и публично доступным интерфейсом. Такой подход повышает качество обслуживания клиентов, позволяет оперативно модифицировать существующие, создавать новые автоматизированные бизнес-процессы и оптимизировать внутреннюю структуру управления на основе процессного подхода.

В архитектуре, управляемой событиями (EDA),

источники публикуют события, а подписчики получают их по мере поступления. Интеграционное программное обеспечение в EDA поддерживает публикацию событий, подписку на события с поддержкой их буферизации в очередях и фильтрации, гарантированную доставку событий в случае отказа оборудования или сбоя в сети.

При построении архитектуры АСУ РЖД планируется использовать оба архитектурных подхода, как дополняющие друг друга. Прикладные сервисы, источники и подписчики событий должны взаимодействовать по логически единой корпоративной сервисно-событийнойшине по стандартным протоколам IIOP и SOAP, поддерживаемой инфраструктурными системными сервисами объектного межпрограммного взаимодействия (рис. 3).

Для построения и ведения архитектуры (модели) АСУ РЖД необходимы соответствующие инструментальные средства, учитывающие распределенность разработки и многоплатформенность ее систем. Однако возможностей известных инструментальных средств проектирования и разработки программного обеспечения для этого недостаточно.

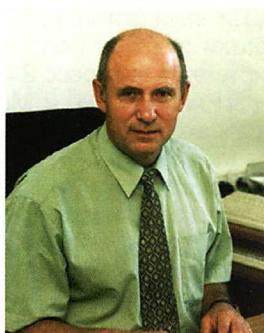
Объясняется это, как минимум, двумя причинами. Во-первых, инструментальные средства разных производителей имеют репозитории моделей с отличающимися внутренними структурами данных, что не дает возможности использовать один репозиторий для разных инструментальных средств. Во-вторых, существующие инструментальные средства коллективного проектирования не содержат технологических элементов, необходимых для унификации моделей.

В связи с этим в 2004–2005 гг. по заказу Департамента корпоративной информатизации ОАО «РЖД» создан Реестр автоматизированных систем и унифицированных моделей (Реестр АС) и реализована технология, объединяющая процессы проектирования и унификации архитектурных моделей АСУ РЖД (рис. 4).

Системными архитекторами и группой системного анализа создаются общие унифицированные модели АСУ РЖД и модели их соответствия частным моделям АС. При моделировании применяется подход Захмана и стандарт MDA (Model Driven Architecture). Часть работ по унификации может быть выполнена непосредственно системными архитекторами с участием представителей заказчиков и разработчиков АС. Другие более сложные работы оформляются в форме предложений на унификацию и будут направлены для рассмотрения руководству Департамента корпоративной информатизации. Последний в соответствии с приоритетами сформирует и организует выполнение заданий на унификацию с привлечением представителей заказчиков, разработчиков АС и системных архитекторов.

На первом этапе объектами унификации должны быть наиболее значимые для ОАО «РЖД» автоматизированные системы, а также те, интеграция которых является приоритетной. В будущем автоматизированные системы и их компоненты смогут проектироваться как часть общей унифицированной модели АСУ РЖД, что изначально обеспечит совместимость их моделей, позволит без дополнительных затрат выполнять их интеграцию и поддерживать единое информационное пространство Компании.

ВНЕДРЕНИЕ И РАЗВИТИЕ "ЭКСПРЕСС-3"



И.В. РОДИН,
заведующий отделением
автоматизации управления
пассажирскими перевозками



М.П. БЕРЕЗКА,
заведующий отделом, канд.
техн. наук

Система управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3» функционирует в промышленном режиме уже четыре года. Отсчет ведется с января 2002 г., когда на Московской дороге обслуживание пассажиров было полностью переведено на «Экспресс-3». Головными разработчиками системы являются ВНИИАС (программное обеспечение) и ВНИИЖТ (технология работы). Кроме того, активно участвуют в работе ИВЦ Октябрьской и Московской дорог и ряд других организаций.

■ В 2002–2004 гг. в промышленную эксплуатацию внедрены еще восемь региональных комплексов обработки заказов реального времени и, таким образом, завершен процесс перехода всех железных дорог России на систему «Экспресс-3». При этом терминалы Калининградской, Юго-Восточной, Приволжской, Южно-Уральской, Красноярской, Забайкальской и Дальневосточной дорог подключены к региональным центрам «Экспресс-3» соседних дорог. Все региональные центры системы «Экспресс-3» взаимодействуют между собой по сети СПД ОАО «РЖД».

Эксплуатационные среднесуточные показатели всех девяти региональных центров системы «Экспресс-3» за июль 2005 г. в качестве примера приведены в таблице.

Система «Экспресс-3» позволяет обеспечивать полноту и оперативность информации, используемой в новых технологиях управления перевозками.

Основным вариантом подключения терминалов к системе «Экспресс-3» является TCP/IP. Однако на мно-

гих дорогах пока нет возможности подключить по цифровым каналам все терминалы, часть их по-прежнему работает по аналоговым каналам с протоколом BSC. Чтобы обеспечить своевременный переход на систему «Экспресс-3», в дорожных ИВЦ установлены шлюзы разработки ЗАО «Магистраль». Терминалы подключены к ним по протоколу BSC, а шлюзы к региональным центрам «Экспресс-3» – по TCP/IP.

В прошлом году на Октябрьской и Восточно-Сибирской дорогах были выведены из эксплуатации комплексы телебоработки данных, наследованные от АСУ «Экспресс-2». В первом полугодии текущего года эта работа будет выполнена и в остальных семи региональных центрах. Для взаимодействия с дорогами СНГ, которые по-прежнему эксплуатируют систему «Экспресс-2», на ИВЦ Московской дороги будет задействован шлюз для поддержки протокола BSC1.

Переход на новую архитектуру взаимодействия осуществлен с системами резервирования мест железных дорог Западной Европы (HOSA), реализован-

Региональный центр и обслуживаемые дороги	Коли-чество касс, max	Коли-чество терминалов, max	Количество терминалов, подключенных по IP	Коли-чество заказов, тыс.	Коли-чество документов на терминал	Выдано мест, тыс.	Выдано мест, тыс.	Макси-мальная нагрузка узла, зак/с	Процент ручной продажи
Москва Московская, Калининградская	1186	1584	1079	1440	130	140	62,4	0,9	
Ростов Северо-Кавказская, Юго-Восточная	737	1034	377	937	96	65	30,3	1,1	
Екатеринбург Свердловская, Южно-Уральская	693	936	633	627	102	66	32,4	0,8	
Санкт-Петербург Октябрьская	551	792	792	719	138	71	17,1	1,2	
Самара Куйбышевская, Приволжская	470	768	460	655	106	47	23,2	0,4	
Иркутск Восточно-Сибирская, Забайкальская, Дальневосточная, Сахалинская	491	742	677	302	97	44	5,2	16,9	
Новосибирск Западно-Сибирская, Красноярская	424	715	596	450	108	43	14,8	3,0	
Нижний Новгород Горьковская	343	543	437	525	106	33	26,2	1,9	
Ярославль Северная	300	434	226	218	141	39	6,0	10,0	
ИТОГО	5195	7548	5277	5873	114	548	264,4	3,1*	

* Приведено среднее значение.

ную по протоколам TCP/IP с использованием компоненты MQ Series. Это значительно повысило скорость и надежность взаимодействия систем.

Продолжает развиваться технология продажи проездных документов с указанием номеров мест по ходу следования поезда, которая является одним из отличительных преимуществ системы «Экспресс-3» перед «Экспресс-2». В 2003–2004 гг. был накоплен опыт использования этой технологии на дорогах, которые первыми задействовали АСУ «Экспресс-3». Наиболее активно осваивали новую технологию Северо-Кавказская и Западно-Сибирская дороги. С учетом накопленного опыта были проведены работы по развитию средств ввода и оперативной корректировки нормативно-справочной информации и, начиная с летнего расписания 2005 г., был осуществлен массовый переход на новую технологию. Это позволило повысить гибкость управления нормой мест и технологическими квотами, исключить искусственное создание трафаретных ниток и удлинение первых уровней, приводившее к снижению коэффициента использования мест.

Для расширения услуг пассажирам опробована возможность увеличения периода продажи билетов с 45 до 63 дней до отправления поезда. Результаты показали, что эта мера целесообразна только в случае перехода на больший срок резервирования на всех основных направлениях перевозки пассажиров, следящих на отдых и лечение.

К сожалению, несоблюдение сроков подготовки расписания, многочисленные изменения графиков и маршрутов следования после завершения разработки графика и начала продажи билетов существенно затрудняют реализацию увеличения срока резервирования. Тем не менее при подготовке к летним перевозкам 2006 г. предполагается принять решение о переходе на срок продажи за 63 дня до отправления на поезда, следующие из курортных районов Северо-Кавказской дороги в другие регионы страны, с обеспечением продажи в эти сроки проездных документов на обратный выезд на любой дороге.

В 2004 г. разработан комплекс задач, обеспечивающий ввод нового Прейскуранта пассажирских тарифов, предусматривающего разде-

ление тарифа на локомотивную, инфраструктурную, вокзальную и вагонную составляющие. Этот Прейскурант, к сожалению, все еще не утвержден, и комплекс задач остается невостребованным. Одновременно с этим в системе реализованы новые понятия «классы обслуживания» и «перевозчики». Они уже активно используются при вводе поездов коммерческих перевозчиков, новых типов вагонов в них, а также при предоставлении новых видов услуг пассажирам, например поездов с оплаченными постельными принадлежностями. Упорядочить работу системы «Экспресс-3» помогло бы появление типовых нормативных документов по взаимодействию ОАО «РЖД» с коммерческими перевозчиками и агентствами по продаже билетов.

В настоящее время внедряется новая справка о наличии мест в поездах, учитывающая все новые понятия и организацию хранения мест на дорогах отправления поездов. К летним перевозкам 2006 г. будет реализована новая справка о наличии мест по направлению.

В 2005 г. внедрена технология online-бронирования билетов пользователями сети Интернет на WEB-портале ОАО «РЖД» с соблюдением всех необходимых мер информационной и экономической безопасности. Следующим шагом должна стать возможность приобретения билетов через Internet. Для ее осуществления разработчики уже подготовили технические решения. Дело за нормативной базой. Ведутся работы по технической подготовке внедрения специальных тарифных программ для пассажиров, часто использующих железнодорожный транспорт (карточки «постоянного пассажира» с учетом суммарного числа поездок).

Внедрение системы «Экспресс-3» в странах СНГ и Балтии представляет интерес для ОАО «РЖД», так как в этом случае АСУ «Экспресс-3» России получат полную информацию о перевозках, имеющих отношение к ОАО «РЖД», а также обеспечится единство технологии обслуживания пассажиров. В этом заинтересованы и многие зарубежные железнодорожные администрации.

Принципиальное решение с рекомендацией внедрения «Экспресс-3» на дорогах СНГ принято Советом по железнодорожному транспорту государств СНГ и Балтии. В прошлом году подготовлены и заклю-

чены договоры на право использования программного обеспечения системы «Экспресс-3» между ОАО «РЖД» и железнодорожными администрациями Белоруссии, Казахстана, Латвии, Литвы и Эстонии. Комплекс обработки заказов реального времени системы «Экспресс-3» действован в Риге, Астане и Минске, готовится к эксплуатации аналитическая база данных (АБД). Для железных дорог стран Балтии функции АБД будут исполняться в ИВЦ Московской дороги (с обеспечением строгого разграничения доступа между пользователями разных железнодорожных администраций), а в Астане и Минске АБД будет действована с использованием собственных вычислительных ресурсов.

Взаимодействие между АСУ «Экспресс-3» дорог СНГ и России осуществляется по СПД «Инфосеть-21». При этом в соответствии с концепцией «Инфосети» оно реализуется через головной узел – ИВЦ Московской дороги с организацией транзита на уровне системной компоненты MQSeries. Сейчас ведутся переговоры по внедрению системы «Экспресс-3» с железнодорожной администрацией Узбекистана.

Для дорог с небольшим количеством абонентов создание собственного регионального центра «Экспресс-3» нецелесообразно. В настоящее время Таджикская дорога обслуживается региональным центром в Самаре, Киргизская – в Астане, Литовская и Эстонская – в Риге. По тому же пути целесообразно было бы пойти и железнодорожной администрации Молдавии.

Железные дороги Украины приняли решение о переходе в 2006 г. полностью на собственную систему «Экспресс-УЗ» с центром в Киеве. Трудно сказать, как будут реализованы эти решения, появятся ли дополнительные центры и увеличатся ли сроки реализации. Однако вопрос о корректировке и дополнении протокола взаимодействия между «Экспресс-3» и «Экспресс-УЗ» уже назрел и его необходимо решать совместно.

Следует отметить, что поддержка системы «Экспресс-2» для дорог СНГ в 2006 г. еще будет сохранена, в исключительных случаях по договорам с отдельными дорогами возможно сохранится и в 2007 г. Однако в дальнейшем это будет невозможно по причине истечения сроков эксплуатации оборудования, необходимого для такого сопровождения.

УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА



Г.Н. СОЛОДКАЯ,
заведующая отделом
интеллектуальной
собственности



В.В. РАКОВ,
заведующий сектором
коммерциализации
интеллектуальной
собственности

■ В настоящее время становится все более очевидным, что конкурентная способность продукции и услуг обеспечивается не столько капиталовложениями в традиционно сырьевые факторы производства, сколько в творческую деятельность, в постоянный приток интеллектуально значимых идей.

Необходимость системного подхода к проблеме управления интеллектуальной собственностью в железнодорожной отрасли продиктована в первую очередь тем, что все более очевидными становятся стратегические преимущества тех отраслей экономики, которые, вложив в развитие ресурсы, уже успели окупить их и активно наращивают обороты важнейшего элемента инновационного бизнеса – охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности.

Учитывая характер и масштаб проводимой в отрасли структурной реформы, решение проблемы использования результатов интеллектуальной деятельности приобретает особую актуальность.

Таким образом, на современном этапе отчетливо ясна необходимость в серьезных систематизированных научных исследованиях в области управления интеллектуальной собственностью, в которых должны участвовать управленцы, инженеры, финансисты, юристы. Только такой системный подход позволит грамотно решить эту проблему.

Во ВНИИАСе на протяжении всей его полувековой истории активно проводились и проводятся работы по защите интеллектуальной собственности и созданию механизма ее вовлечения в хозяйственный оборот.

Патентная служба была создана во ВНИИАС (в прошлом – КБ ЦШ) в 1962 г. Патентно-лицензионная работа проводилась на основе планов по новой технике, разработке и использованию изобретений на железнодорожном транспорте. Доля охноспособоб-

ной тематики составляла в среднем 65–75 % от общеинститутской. Более половины разрабатываемых в КБ ЦШ тем защищались авторскими свидетельствами. Систематически выплачивались авторские вознаграждения за использование изобретений. Ежегодно в честь знаменательных дат проводились конкурсы и смотры. По нескольким изобретениям институт участвовал в отраслевых конкурсах на создание и внедрение высокопрочных изобретений. В 70-х годах изобретения были запатентованы в Финляндии, Швеции, Италии, Испании, Чили, Пакистане.

Большое внимание уделялось и рационализаторской работе. Двадцать человек награждены почетным знаком «Изобретатель СССР».

В конце 80-х годов в связи с кризисом отрасли патентно-лицензионная работа в институте была свернута. Она начала возрождаться в середине 90-х годов на качественно новом уровне с учетом формирующихся в отрасли рыночных отношений.

С 1996 г. институт совместно с МИИТом начал разработку механизма управления интеллектуальной собственностью, основываясь на принятых в начале 90-х годов Патентном законе, законах «Об авторском праве и смежных правах», «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных», других нормативно-правовых актах по интеллектуальной собственности.

Именно в это время начали прорабатываться вопросы коммерциализации, вовлечения интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот без которых невозможно ее эффективное использование.

В 2004 г. во ВНИИАСе был вновь образован отдел интеллектуальной собственности, который совместно с другими отделениями института проводит работы по выявлению объектов интеллектуальной

собственности (ОИС) из результатов научно-технической деятельности в ходе выполнения НИР и ОКР; патентно-лицензионной работе по защите прав авторов и правообладателей; коммерциализации объектов и прав интеллектуальной собственности для получения дополнительной прибыли от их использования; иных способов вовлечения их в хозяйственный оборот в интересах экономического и социального развития института и его работников.

Одно из важнейших направлений работы патентно-лицензионной службы отдела интеллектуальной собственности – ее правовая охрана. Она включает информационные поиски на всех этапах создания объектов техники с целью определения патентной чистоты, выявления тенденций развития рынка и ближайших аналогов, а также потенциальной охраноспособности объектов; организацию и оформление с участием авторов заявок на получение патентов на объекты промышленной собственности; ведение делопроизводства по ним.

Для оперативного управления интеллектуальной собственностью и повышения эффективности ее использования в институте проводятся работы по мониторингу и коммерциализации результатов научно-технической деятельности. Эти работы включают участие в ежегодной технической инвентаризации прав на результаты научно-технической деятельности (РНТД) и объекты интеллектуальной собственности, созданные и используемые в ОАО «РЖД»; оценку первоначальной стоимости выявленных РНТД после получения охранных документов и подготовку их для постановки на бухгалтерский или налоговый учет; рассмотрение заявлений на рационализаторские предложения; оценку стоимости изобретения для выплаты вознаграждений изобретателям и лицам, им содействующим.

В институте разработана методология управления интеллектуальной собственностью. Все необходимые материалы и документы по этой проблеме размещены на сайте ВНИИАС на WEB-странице отдела. Это обеспечивает эффективное взаимодействие со всеми структурными подразделениями института.

Отдельным и очень важным направлением деятельности отдела является разработка Автоматизированной системы управления интеллектуальной собственностью ОАО «РЖД» (АСУ ИС).

Автоматизация процессов сбора, обработки, хранения и использования экономической, правовой и технической информации об объектах интеллектуальной собственности и иных результатах интеллектуальной деятельности с помощью АСУ ИС позволит как причастным лицам аппарата ОАО «РЖД», так и отделам интеллектуальной собственности филиалов и структурных подразделений анализировать ее для принятия управленческих решений и повышения эффективности управления интеллектуальной собственностью.

ОАО «РЖД» является основным заказчиком разработок ВНИИАС. Только тесное взаимодействие в этой области позволит эффективно использовать создаваемую в институте интеллектуальную соб-

ственность и обеспечить необходимый уровень ее охраны.

В настоящее время в отрасли активно проводятся работы по организации системы управления интеллектуальной собственностью. В связи с этим должны быть определены критерии, которыми смогут руководствоваться заказчики при определении прав на результаты НИОКР на всех этапах создания продукции, размещении заказов, заключении и сопровождении выполнения контрактов, приемке результатов и распределении прав на них и, наконец, при использовании и коммерциализации этих результатов; обеспечены гарантии получения вознаграждения авторами, независимо от того, за кем закрепляются полные права на полученные результаты интеллектуальной деятельности; выделены конкретные категории исполнителей, имеющих преимущества в правах на патентование, коммерческое использование технических данных ограниченного доступа и на закрепление за собой авторских прав; разработаны нормы платежей авторам и финансирование мер, способствующих повышению коммерческого потенциала результатов интеллектуальной деятельности.

Для решения вопросов, препятствующих эффективному управлению интеллектуальной собственностью как во ВНИИАСе, так и в ОАО «РЖД» в целом, необходимо: определить целесообразность, с точки зрения дальнейшего их использования, распределения прав на результаты работ при составлении договоров на НИОКР; организовать контроль со стороны ОАО «РЖД» за включением работ по патентным исследованиям в календарные планы договоров и получению охранных документов. Отсутствие контроля не позволяет финансировать проведение патентных исследований в договорах на НИОКР, что не стимулирует отделения-разработчики к выявлению объектов и оформлению прав на результаты интеллектуальной деятельности. Необходимо также изыскать источники финансирования для проведения работ по оформлению прав, подаче заявок, оценке, подготовке материалов для постановки на бухгалтерский учет и др. Кроме перечисленного, возникают сложности при введении в хозяйственный оборот ранее созданных объектов интеллектуальной собственности, обусловленные правилами бухгалтерского учета.

Решением вышеуказанных проблем может стать совместное владение правами на объекты интеллектуальной собственности ОАО «РЖД» и ВНИИАС, а также обеспечение финансирования работ по проведению патентных исследований, получению охранных документов и определению стоимости объектов интеллектуальной собственности.

Мы надеемся, что усилия ВНИИАС и ОАО «РЖД» позволят активизировать работу по созданию интеллектуальной собственности в отрасли и ее коммерческого использования. Это должно явиться основной движущей силой, мотивацией коммерциализации технологий, развития производства, повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала научноемкой продукции института.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИОКР



М.Г. АРКУШИН,
заведующий отделением
информации и технико-
экономических исследований



Е.И. ТРИФОНОВА,
заведующая отделом



Н.М. КОТОВ,
старший научный
сотрудник



К.А. БОДРОВ,
инженер

■ Устойчивое развитие и конкурентоспособность ОАО «РЖД» зависят от использования новых идей и научноемких разработок как в производстве продукции и услуг, так и в совершенствовании системы управления отраслью. Профессиональный и практический интерес работников центрального аппарата ОАО «РЖД», филиалов, предприятий и организаций охватывает почти весь спектр информации о научных и конструкторских разработках по железнодорожной тематике и тематике смежных отраслей. Следовательно, главная задача ОИТЭИ – информационное обслуживание на основе всего объема информационных ресурсов; оперативное доведение до специалистов сведений о выполняемых и выполненных в отрасли научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках с соблюдением авторских прав исполнителя и прав собственника-заказчика. Повышение качества формирования плана НИОКР, оценка полученных результатов и внедрение их на предприятиях и в организациях ОАО «РЖД» во многом зависят от полноценного, своевременного информационного обеспечения специалистов.

Выполнение НИОКР от момента подготовки заявок до получения конкретных результатов должно быть синхронизировано с процессом информационной поддержки данной работы. Это освободит заказчика и разработчика НИОКР от поиска и сбора информации.

В настоящее время информационное обеспечение НИОКР представлено следующими информационными ресурсами: банк данных НИОКР (ретрорефонд); информационные выпуски; электронный архив полнотекстовых отчетов на выполнение НИОКР; информационный ресурс подсистемы поддержки принятия решения в АРМ АСУ НИОКР; информационно-поисковая система ресурсов сети

Internet по проблемам железнодорожного транспорта.

Банк данных НИОКР формируется с 1995 г. Он включает в себя комплекс баз данных: НИОКР, выполненные по заказу ОАО «РЖД», НИОКР МПС и железных дорог (1995–2003 гг.); внедренные работы, достижения в области железнодорожного транспорта, экспонируемые на выставках; разработки по тематике железнодорожного транспорта, выполненные в смежных отраслях.

Для оперативного доведения до специалистов железнодорожников научно-технических достижений, рекламы разработок, ускорения внедрения полученных результатов выпускаются информационные сборники, регистрационные и информационные карты, тематические подборки. Новые информационные технологии и современные программные и технические средства обеспечивают обработку и подготовку печатной продукции электронным способом на основе отраслевого банка научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

В 2000 г. по указанию МПС № А-2874у от 23.12.99 г. «О порядке представления отчетов о НИОКР» создан электронный архив полнотекстовых отчетов на НИОКР. Возникла необходимость создания единого, систематизированного архива отчетов, так как отчеты о выполненных НИОКР хранятся у заказчиков или исполнителей. Современные технические средства и информационные технологии делают возможным создание и хранение банков данных полнотекстовой информации с элементами мультимедиа (рисунки, таблицы, схемы), контекстного поиска в нем. Результатом контекстного поиска являются рефераты полнотекстовых отчетов, сформированных на основе предложений, входящих в поле документа и удовлетворяющих запросу. Таким образом, реализована схема автоматического реферирования, представляющая собой упорядочен-

ное множество предложений из текста документа, соответствующее тематике запроса. На основе банка данных ежегодно выпускается реферативный сборник отчетов по завершенным научно-техническим разработкам. Электронный архив полнотекстовых отчетов на НИОКР представляет собой уникальный отраслевой информационный ресурс.

Информационный ресурс подсистемы поддержки принятия решения в АРМ АСУ НИОКР служит для представления подборки сведений о ранее выполнявшихся работах, близких по тематике подаваемой заявке. В настоящее время используемый информационный ресурс ограничен ретрофондом. Он включает информацию из плана НИОКР, регистрационных и информационных карт на НИОКР и атрибуты, обеспечивающие информационную связь с электронным архивом полнотекстовых отчетов. Однако, как показывает практика, для проведения качественного, количественного анализа и научно-обоснованного формирования плана НИОКР ОАО «РЖД» на следующий год этого недостаточно. Целесообразно расширить используемый информационный ресурс сведениями о выполненных НИОКР в смежных отраслях, патентах и данными о внедренных работах.

Современное состояние информационных технологий и наличие сети Internet создают предпосылки для создания принципиально новой системы информационного обеспечения и сопровождения научно-исследовательской деятельности в ОАО «РЖД».

Специалистов, как правило, не удовлетворяет получение на свой запрос реферативной и библиографической информации, требующей дальнейшего поиска и заказа первоисточника. В последние годы отчетливо возрастает роль Internet-ресурсов, накапливаемых на web-сайтах. Редакции большинства специализированных журналов имеют свои сайты в сети Internet, на которых размещают электронные версии журналов, в том числе и статьи, не вошедшие в печатное издание. Практически все фирмы, НИИ, научно-исследовательские центры, КБ и другие организации, занимающиеся исследованиями, разработкой и созданием технических средств, и также отдельные специалисты представляют в сети Internet широкий спектр научно-технической и коммерческой информации. Все это открывает специалистам оперативный доступ к полным текстам большинства журналов. Стал возможным доступ к электронным библиотекам в сети Internet, в которых представлены не только каталоги, но и первоисточники в электронной форме.

В связи с развитием информационных технологий принципиально изменились требования к информационному обслуживанию специалистов, выполняющих исследования и научно-технические разработки. Информация по конкретному тематическому направлению сильно рассеяна в сети Internet, что очень затрудняет поиск релевантной, соответствующей его потребности информации.

В целях создания эффективной системы информационного обеспечения и сопровождения научно-исследовательской деятельности на железнодорожном транспорте разработан программно-технологический комплекс, решающий задачи автоматизированного сбора информации из сети Internet, фильтрации и ранжирования найденной информации в соответствии с конкретными потребностями

специалистов. Задача пользователя заключается в формулировке на естественном языке своих информационных потребностей и при необходимости их корректировке (расширение, уточнение).

Тематические границы информационного ресурса определяются развитым многоуровневым тематическим рубрикатором по железнодорожному транспорту и запросами абонентов системы, представленными в виде иерархической информационной модели. Пользователь взаимодействует с информационным ресурсом через информационную модель в терминах, принятых в данной предметной области (железнодорожный транспорт). В связи с этим банки данных должны представлять не только информационный ресурс, но и систему информационных моделей, объектов (документов, записей), имеющихся в базах данных, т.е. информационную структуру, отражающую тематику банка данных, выраженную в стандартных запросах. Это обеспечит низкий уровень «информационного шума» (выдачи информации, не соответствующей запросам) или полное его отсутствие, что при поиске в базах данных возможно только с применением в языках запросов сложных логических цепочек. Это для обычного пользователя, занятого решением собственных профессиональных запросов, затруднительно.

Такой подход наряду с простым и высокоэффективным поиском дает возможность получения из неструктурированных данных (тексты) информации, которая может быть получена только из высокоструктурированных аналитических систем. Например, найти фирмы, которые занимаются решением сформулированной пользователем проблемы; определить, какими проблемами занимается та или иная фирма в динамике; показать изменение интереса к той или иной проблеме в разрезе стран, фирм, отдельных коллективов и ученых в заданном временном периоде и др.

Формируемый в рамках комплекса информационный ресурс, развитая система информационных моделей и связей между ними (интеллектуальный ресурс) создают необходимые предпосылки для перехода от информационной системы к информационно-аналитической.

В настоящее время перед железнодорожной отраслью встают новые и обостряются существующие проблемы. Они требуют быстрого и эффективного решения. Один из вариантов интенсификации этого процесса – привлечение квалифицированных работников к выявлению имеющихся и назревающих проблем, совместное их обсуждение, поиск эффективных способов решения и оригинальных идей, позволяющих улучшить производственные и социальные показатели. Решение такого рода задач возможно через создание банка данных актуальных проблем и инновационных идей и предложений, что обеспечит проектный подход к формированию плана НИОКР на основе прогнозирования проблем, возникающих в ОАО «РЖД».

Перечисленные информационные ресурсы обладают высокой степенью интеграции, имеют общий интерфейс для поиска необходимой информации и открыты для свободного доступа всем абонентам сети ОАО «РЖД» по адресу <http://10.240.34.195/>. Полнота и актуальность предоставляемой информации способствуют принятию более эффективных управленческих решений.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ



В.В. МИТИН,
заведующий отделом
организации и планирования
НИОКР

Основанный в 2003 г. отдел организации и планирования НИОКР занимается формированием предложений института в текущие и перспективные планы НТР и контролирует исполнение этих планов. Специалисты отдела разрабатывают технические регламенты и контролируют соблюдение стандартов по порядку разработки продукции и информационных систем. Создание автоматизированной системы управления договорной работой института и нормативный контроль также входят в их обязанности. В соответствии с планами НТР ОАО «РЖД» отдел занимается разработкой специальных технических регламентов «Безопасность систем сигнализации, централизации и блокировки» и «Безопасность систем и средств железнодорожной электросвязи и информатизации».

■ Федеральный закон «О техническом регулировании» устанавливает правила государственного регулирования требований по безопасности продукции и связанных с нею процессов. Он является комплексным законодательным актом Российской Федерации и на высшем юридическом уровне регламентирует порядок:

разработки, принятия, применения и исполнения общеобязательных и необязательных государственных требований к работам и услугам, продукции и процессам ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

подтверждения соответствия регулируемых объектов обязательным или необязательным требованиям;

организации и осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением общеобязательных требований к регулируемым объектам.

Основными целями технического регулирования являются, во-первых, повышение уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности и др. Во-вторых, это повышение уровня безопасности объектов с учетом риска возник-

новения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера.

Следует отметить, что абсолютной безопасности быть не может – некоторый риск остается, поэтому продукция, процесс или услуга могут быть только относительно безопасными. Безопасность достигается путем уменьшения риска до допустимого уровня, который оценивается с помощью итеративного процесса анализа.

В регламентах, разрабатываемых ВНИИАС, требования безопасности устанавливаются к системам СЦБ, железнодорожной электросвязи и информатизации в целом, а не к отдельным их составляющим. Оцениваться могут и элементы, но принципиальной основой является оценка безопасности системы в целом.

Установление требований безопасности и оценка продукции на их соответствие проводятся на всех этапах жизненного цикла: проектирование (разработка), изготовление (поставка), транспортирование и хранение, эксплуатация, утилизация.

При этом учитываются все известные и прогнозируемые опасности на всех стадиях жизненного цикла системы и ее оборудования.

Для достижения требуемого уровня безопасности должны при-

меняться соответствующие конструктивные и эксплуатационные способы в оптимальном их сочетании: защита информации и самих систем от влияния внешних воздействующих факторов, деградации и реконфигурации структуры. Применяются также различные виды и кратности резервирования. Кроме того, нужно соблюдать все требования к процессу разработки и сопровождения программного обеспечения, к импортируемому оборудованию, квалификации эксплуатационного и обслуживающего персонала и др.

В общем случае с учетом степени риска системы должны быть функционально, информационно, электробезопасны и надежны. В них также необходимо соблюдать требования к органам управления, сигнальным устройствам и устройствам защитных ограждений. Обязательна также проверка на электромагнитную совместимость, безопасность излучений, механическую и пожарную безопасность.

Рассмотрим конкретный процесс обеспечения соответствия основным требованиям безопасности информационных систем (ИС) и программного обеспечения. Он требует систематического выполнения следующих действий на всех этапах жизненного цикла:

определение опасностей, рисков и критериев рисков;

выбор технических приемов и мер, предназначенных для достижения требуемого уровня рисков; анализ подходящей архитектуры ИС;

планирование технической и управленческой деятельности, необходимой для реализации требований по безопасности ИС, и др.

С целью обеспечения безопасности информационные системы должны проектироваться методом «сверху-вниз», иметь модульную структуру, верифицированные модули и библиотеки модулей. Каждая фаза жизненного цикла ИС и программного обеспечения в обязательном порядке верифицируется, а система в целом тестируется. Документация должна быть понятной, однозначной, непротиворечивой и проверяемой.

Для ИС разрабатываются требования по безопасности и устанавливается уровень безопасности, указанные в документе «Доказательство безопасности». При этом используется приведенный в разрабатываемом регламенте список требований к функциям безопасности ИС в мере, необходимой для конкретной системы.

Риск определяется как количественная или качественная оценка риска конкретных видов потерь и ущербов для каждой идентифицированной опасности.

Для рисков конкретных видов потерь выполняется анализ прогнозируемой частоты их наступления и определяются необходимые меры для их снижения и удовлетворения требований За-

казчика.

В соответствии с принятymi критериями рисков определяется уровень безопасности ИС: очень высокий, высокий, средний, низкий или не связанный с обеспечением безопасности. Уровень безопасности программного обеспечения должен соответствовать уровню безопасности информационной системы.

В плане обеспечения качества ИС подробно описывается модель ее жизненного цикла. Процедуры обеспечения качества должны выполняться на протяжении всего жизненного цикла.

Вся деятельность ИС, осуществляемая в течение каждой стадии жизненного цикла, должна быть определена до начала этой стадии. Каждая стадия жизненного цикла должна быть разделена на элементарные задачи с определенными входными и выходными данными и видом деятельности для каждой из них. План обеспечения качества информационной системы призван описывать, какие требуются верификационные процедуры и отчеты.

Технические средства, разрабатываемые, изготавливаемые или приобретаемые (в том числе ввозимые на территорию Российской Федерации) для применения в составе ИС, должны обеспечивать во всех штатных режимах соответствие ИС требованиям по безопасности при условии их правильной эксплуатации и наличия соответствующей системы технического обслуживания и ремонта.

Уважаемые коллеги!

Горячо поздравляем вас с праздником, пятидесятилетием со дня образования института!

С давних пор нас связывает большая совместная работа: Октябрьская железная дорога является полигоном для испытания важнейших ваших разработок – систем повышения безопасности движения поездов, систем интервального регулирования и многих других.

Мы желаем вам больших творческих и трудовых успехов на благо Российских железных дорог, крепкого здоровья, счастья и процветания.

Начальник Октябрьской железной дороги
В.В. Степов



Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
В.Ф. Вишняков, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, А.А. Кочетков,
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,
В.Б. Мехов, В.И. Москвитин,
М.И. Смирнов (заместитель
главного редактора)

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериго (Москва)
А.И. Данилов (Москва)
В.А. Даутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
А.В. Корсаков (Москва)
В.И. Норченков (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
В.М. Ульянов (Москва)
Ю.И. Филиппов (Москва)
Д.В. Шалягин (Москва)
И.Н. Шевердин (Иркутск)

Адрес редакции:
111124, Москва,
ул. Авиамоторная, д.34/2

E-mail: asi@css-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской автоматики – 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной техники - 262-77-58;
для справок – 262-16-44

Корректор В.А. Луценко
Компьютерная верстка М.Б. Филоненко

Подписано в печать 30.12.2005
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 11, 1

Зак. 58
Тираж 2756 экз.
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"
www.paradiz.ru
(095) 795-02-99, (095) 158-66-81

Отпечатано в ООО "Немчиновская типография"
143011, Московская обл.,
пос. Немчиновка-1, ул. Агрехимиков, д. 6



Информатика
Автоматика
Связь

ЭФФЕКТИВНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ

Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

создание информационно-управляющих систем;
создание систем автоматики для обеспечения безопасности движения поездов;
создание систем телекоммуникаций и связи для построения комплексных информационных технологий.



109029, Москва, Нижегородская ул., 27

Телефон: (495) 262-53-20

Факс: (495) 262-74-43

E-mail: pii@vniias.ru

50 лет

На благо
Российских железных дорог!



ЦУП Центр управления перевозками



ДЦУП Диспетчерский центр управления железной дороги



ЦУМР Центр управления местной работой



АСУ станцией



Поездная радиосвязь



Общетехнологическая связь



Оперативно-технологическая связь



Системы автоматики и безопасности движения поездов



АСУ И Автоматизированная система управления инфраструктурой железнодорожного транспорта

ДИСПС АСУ тяговыми ресурсами

ДИСКОН АСУ контейнерными перевозками

ДИСПАРК АСУ учета, контроля дислокации и регулирования вагонными парками

АСУ КМ Автоматизированная система согласованного подвода грузов к крупным потребителям

АСУ "Грузовой экспресс"



АСКУЭ Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии



АИС ЭДВ



ЭКСПРЕСС



ВНИИАС